THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

École doctorale : SE - Sciences Economiques
Spécialité : Sciences économiques
Unité de recherche : Centre de Recherche en Economie de Grenoble

Le métabolisme de la filière des déchets du bâtiment de Grenoble Alpes Métropole. Apports croisés de l'économie politique et de la recherche-action

The metabolism of the building waste industry of Grenoble Alpes Métropole. Cross-disciplinary contributions from political economy and action research

Présentée par :

Quentin DESVAUX

Direction de thèse :

Catherine FIGUIERE Université Grenoble Alpes	Directrice de thèse
Guillaume MANDIL Maitre de Conférences, UGA	Co-encadrant de thèse
Jean-Yves COURTONNE INRIA STARTING FACULTY POSITION, CENTRE INRIA UNIVERSITE GRENOBLE ALPES	Co-encadrant de thèse

Rapporteurs :

Muriel MAILLEFERT
PROFESSEURE DES UNIVERSITES, Université Lyon 3 Jean Moulin
Sylvie FERRARI
PROFESSEURE DES UNIVERSITES, Université de Bordeaux

Thèse soutenue publiquement le **19 décembre 2025**, devant le jury composé de :

Franck DOMINIQUE-VIVIEN, PROFESSEUR DES UNIVERSITES, Université de Reims Champagne-Ardenne	Président
Catherine FIGUIERE, PROFESSEURE DES UNIVERSITES, Université Grenoble Alpes	Directrice de thèse
Muriel MAILLEFERT, PROFESSEURE DES UNIVERSITES, Université Lyon 3 Jean Moulin	Rapporteure
Sylvie FERRARI, PROFESSEURE DES UNIVERSITES, Université de Bordeaux	Rapporteure
Arnaud BUCHS, PROFESSEUR DES UNIVERSITES, Université Grenoble Alpes	Examinateur
Renaud METEREAU, MAITRE DE CONFERENCES, Université de Paris Cité	Examinateur

Invités :

Rachel De Souza
Grenoble Alpes Métropole

La Faculté d'Economie et la Communauté Université Grenoble Alpes n'entendent donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

À Anne et Anne-Marie,

pour qui il n'existait après tout

« pas de problème, mais que des solutions ».

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier ma directrice de thèse, Catherine Figuière, qui est devenue bien plus à mes yeux au cours de ce long périple. Si la norme préconise généralement de réaliser une thèse aux côtés d'un·e enseignant·e que l'on connaît, je suis ravi d'y avoir dérogé, et surtout, de t'avoir rencontrée. Cette thèse fut la meilleure manière d'apprendre à te connaître, et il m'est difficile d'imaginer cette expérience sans tes précieux conseils. Je te remercie pour ton soutien inconditionnel, tant professionnel qu'émotionnel, avec lequel il n'aurait de toute façon pas été possible d'aboutir à une « thèse crotte ». Je te remercie tout particulièrement pour tout ce que tu m'as apporté ces derniers mois, non seulement pour le dopage aux canistrelli, mais aussi pour l'attention que tu m'as consacrée. Toi qui t'étais engagée pour un temps partiel, tu étais finalement présente tous les jours pour m'accompagner à aller au bout de ma lancée.

Je m'adresse ensuite à mes deux co-encadrants, Guillaume Mandil et Jean-Yves Courtonne, qui m'accompagnent depuis mon stage de fin d'études. Il ne m'a pas fallu attendre de vous embarquer dans des réflexions et des quantifications stratégiques sur les crottins de cheval pour deviner la confiance aveugle que vous m'accordiez. Je ne vous remercierai jamais assez de m'avoir permis de vivre l'expérience STEEP et de contribuer à ces projets de recherche si passionnants. Si la thèse ne se présentait plus comme une option lors de notre première rencontre, c'est grâce à vous qu'elle est revenue au galop. Sans votre proposition de poursuivre l'aventure de la recherche, je ne m'y serais certainement pas aventuré. Je suis heureux d'avoir partagé ces moments de réflexion collective au cours desquels vous m'avez tellement transmis.

Je me tourne à présent vers la dernière pierre angulaire de cet encadrement, Rachel De Souza, qui m'a également soutenu tout au long de cette CIFRE. Je n'aurais pu rêver de cheffe de service plus parfaite que toi, abordant les déchets avec autant de bonne humeur que de passion. Tu ne peux pas savoir tout le plaisir que j'ai éprouvé à travailler aux côtés d'une amie qui se consacre corps et âme au collectif, tout en prenant le temps de discuter des filières REP jusqu'à la tombée de la nuit. Ton expertise en matière de déchets et ta gestion du collectif m'ont beaucoup apporté. Je te remercie sincèrement pour ta bienveillance et ta joie de vivre indéfectibles, ainsi que d'avoir toujours veillé à m'intégrer au sein des services métropolitains. Cela va me manquer de ne plus tomber sur toi au hasard en pleine montagne, tantôt près du lac, tantôt sur un chemin de rando. Merci encore à cette équipe encadrante transdisciplinaire et heureuse qui ont fait de cette thèse une expérience unique.

Je remercie bien évidemment les membres du jury : Arnaud Buchs, Franck-Dominique Vivien, Renaud Metereau, et plus particulièrement Muriel Maillefert et Sylvie Ferrari, qui ont accepté les rôles de rapporteures. J'ai hâte de discuter de vive voix avec vous toutes et tous en personne. Je n'oublie pas non plus de mentionner les contributions réflexives des membres de mon CSI. Je remercie vivement Sandrine Alain, Arnaud Diemer et Renaud Metereau d'avoir veillé au bon déroulement du projet et d'avoir participé à son évolution.

Je tiens également à remercier tout particulièrement l'équipe de prévention ainsi que l'ensemble du service des déchets de la Métro. J'ai profondément apprécié de partager le quotidien des services techniques de la collectivité et de suivre vos engagements respectifs, que ce soit contre les couches jetables ou en faveur des composteurs de proximité. Je vous remercie pour ces moments partagés lors des réunions tactiques et des journées de cohésion, qui étaient tous deux

empreints de votre bonne humeur, voire parfois des odeurs encore fraîches de copieuses raclettes.

De manière plus large, je tiens à remercier Grenoble Alpes Métropole, l'ADEME et son CODEC, ainsi que l'ANRT qui, par leurs contributions respectives, ont permis à ce projet de recherche d'exister. Je remercie également mes laboratoires de recherche et mon école doctorale : STEEP de l'Inria, le Creg de l'UGA et l'EDSE qui m'ont offert les conditions requises pour mener à bien cette recherche. J'ai une pensée plus particulière pour les assistantes administratives de ces structures sans qui les chercheur·e·s et technicien·ne·s seraient perdus : Marie-Anne, Nathalie, Emilie, Catherine C., Leslie, Solange et Félicette.

Je tiens d'abord à adresser des remerciements plus spécifiques à l'équipe STEEP et tous ses membres (passés et présents) pour leur engagement personnel, politique et militant. Les conversations autour des cafés, des viennoiseries, puis des assiettes de légumes du LRP, au cours desquelles nous n'avons cessé de refaire le monde, m'ont beaucoup apporté. Les convictions de chacun d'entre vous ont contribué à me (dé)construire sur de nombreux aspects, dans un esprit de bienveillance et de franche rigolade. Je remercie les fourmis et les permanents avec qui j'ai pris beaucoup de plaisir à ~~vieillir~~ mûrir ces dernières années. Cet entre-soi m'a apporté réconfort et joie, les infusions et séminaires d'équipe vont me manquer.

Je remercie également l'ensemble des membres du Creg pour les moments de convivialité partagés lors des séminaires, des ateliers doctorants et des AG. Si avoir « le cul entre trois chaises » ne m'a pas permis de passer autant de temps avec vous, sachez que j'ai pris plaisir à vous rencontrer et à découvrir vos sujets de recherche respectifs, doctorant·e·s comme enseignant·e·s.

Je m'adresse maintenant à l'ensemble de mes proches pour les remercier. D'abord, d'avoir eu la patience de m'écouter parler, alors que je voyais clairement dans leurs yeux qu'ils ne comprenaient pas ce que je faisais concrètement de mes journées. Je les remercie également de m'avoir soutenu toutes ces années, alors que mon cerveau restait souvent bloqué dans les déchets. Je remercie donc mes ami·e·s, et plus particulièrement ma famille, de m'avoir supporté.

À commencer par l'essentiel, je remercie de tout cœur mes parents et ma fratrie : Papou André, Maman Anne, Pierre Pierro, Alexis Ali G, Thomas Tomy et Baptiste Bibi Beny. Merci à vous la Desv'family de m'avoir toujours encouragé et d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Je remercie sincèrement mes grands-parents, Anne-Mamie et Grand-Pierre, de s'être occupés de nous dès notre plus jeune âge ; ainsi que le reste de la famille Tanniou : Isabelle, Gaëlle, cousin·e·s et les tontons. Je n'oublie bien évidemment pas toute la famille Desvaux, qui est bien trop nombreuse pour être citée individuellement, mais qui mérite tout autant d'attention.

Enfin, je tiens à remercier plus que quiconque la personne qui m'a accompagné du début à la fin, à chaque étape et entre chacune d'entre elles. Celle qui m'apporte un amour que je n'aurais jamais osé espérer recevoir et qui me comble depuis maintenant sept longues et belles années. Celle avec qui je compte bien parcourir le chemin qu'il me reste à faire, main dans la main. Celle qui m'inspire et me donne la force de continuer à lutter chaque jour. Celle sans qui rien de tout cela n'aurait été possible. Morgane, Momo, ma Casmotte, ma Bouille, je te remercie profondément pour ton soutien. J'espère te rendre tout ce que tu m'apportes, tu es formidable. Je t'aime.

SOMMAIRE

Remerciements 4
Sommaire 7
Acronymes 8
Introduction générale 11
PARTIE I : CONTEXTE, ENJEUX ET METHODES DU PROCESSUS DE RECHERCHE-ACTION 29
Chapitre 1 – Le contexte et les enjeux du dispositif CIFRE : la commande publique de Grenoble Alpes Métropole à l'origine du dispositif CIFRE **31**
Section 1 - Grenoble Alpes Métropole et son implication dans le processus de transition écologique : le levier de l'institution publique 37
Section 2 - Institutionnalisation de la gestion et du traitement des déchets : une analyse par les instruments d'action publique 55
Section 3 - La commande publique de GAM : la transformation de la filière des déchets du bâtiment par la réappropriation des gisements 95
Chapitre 2 – Analyser la filière des déchets du bâtiment : un éclectisme méthodologie guidé par la recherche action **133**
Section 1 - De la filière de production au sous-système pertinent : construction d'une méthodologie d'analyse de la filière et de ses dynamiques 136
Section 2 - L'économie politique : un cadre épistémologique adapté 184
Section 3 - L'approche métabolique : un cadre théorique pour révéler un métabolisme de filière 201
Section 4 - La recherche-action : un cadre empirique pour produire des *transformation knowledges* 235
PARTIE II – LE METABOLISME DE LA FILIERE DES DECHETS DU BATIMENT DE GRENOBLE ALPES METROPOLE 261
Chapitre 3 – Les processus anaboliques du métabolisme de la filière : les aspects fonctionnels révélés par l'analyse de flux de matériaux de construction **267**
Section 1 - Le cadre réglementaire de la filière des déchets du bâtiment de GAM : la mise en politique nationale et locale des déchets du bâtiment 270
Section 2 - L'espace de techniques de la filière bâtiment de GAM : de la production des produits et matériaux de construction à leur intégration dans le parc de bâtiment 303
Section 3 - L'espace de techniques du sous-système du réemploi et de la réutilisation des matériaux de construction du territoire de GAM : de la collecte à la revente des matériaux d'occasion 347
Chapitre 4 - Les processus cataboliques du métabolisme de la filière : les aspects fonctionnels révélés par l'analyse des flux de déchets du bâtiment **385**
Section 1 - La méthodologie de modélisation des flux de déchets du bâtiment : préambule à l'analyse des filières de G&T 388
Section 2 - L'étape de collecte des déchets de la filière du bâtiment : lorsque produits et matériaux de construction deviennent déchets du bâtiment 402
Section 3 - La gestion des déchets de la filière du bâtiment : lorsque les déchets du bâtiment deviennent matières secondaires et déchets ultimes 429
Section 4 - Le traitement des déchets du bâtiment : réintégration des matières secondaires et excrétion des déchets ultimes 447
Chapitre 5 - Les Dynamiques de transformation de la filiere des déchets du bâtiment : restitution d'une recherche-action **479**
Section 1 – Les aspects structurels du métabolisme : analyse de l'espace de relations 482
Section 2 – Les aspects transformatifs du métabolisme : analyse de l'espace de stratégies et des dynamiques de transformation 515
Conclusion Générale 637
Annexes 640
Bibliographie 689
Liste des figures, cartes & encadrés 742
Table des matières 753

ACRONYMES

ADEME : Agence de la transition écologique
AGEC : Anti-Gaspillage et Économie Circulaire
aMO : assistant à la Maîtrise d'Ouvrage
ANRED : Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets
AURA : Auvergne Rhône-Alpes
BTP : Bâtiment et des Travaux Publics
CAPEB : Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment
CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières
CdC : Cahier des Charges
CERC : Cellule Économique Régionale de la Construction
CEREMA : Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CGP : Commissariat Général du Plan
CND : Conseil National des Déchets
CODEC : Contrat d'Objectifs Déchets et Économie Circulaire
CRESS : Chambre Régionale de l'Économie Sociale et Solidaire
CSF : Comité Stratégique de Filière
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DAE : Déchets d'Activités Économiques
DCB : Déchets de Chantier du Bâtiment
DCE : Dossier de Consultation des Entreprises
DD Déchets Dangereux
DDS : Déchets Diffus Spécifiques
DEEE : Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques
DI : Déchets Inertes
DMA : Déchets Ménagers et Assimilés
DNDNI : Déchets Non Dangereux Non Inertes
DPCTD : Direction de la Prévention, de la Collecte et du Traitement des Déchets
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EC : Économie Circulaire
EEE : Équipements Électriques et Électroniques
ENSAG : École nationale supérieure d'architecture de Grenoble
EO : Éco-Organismes
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale
EPFL-D : Établissement Public Foncier Local du Dauphiné
ESS : Économie Sociale et Solidaire
FDB : Filière des Déchets du Bâtiment
FDES : Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire
FREC : Feuille de Route Économie Circulaire
GAM : Grenoble Alpes Métropole
GD : Garantie Décennale
GO : Gros Œuvre
GT GD&FD : Groupe de Travail des Gestionnaires de Déchets & des Fédérations du Bâtiment
GT MOA : Groupe de Travail de la Maîtrise d'Ouvrage Publique
GT : Groupe de Travail

G&T : Gestion et Traitement
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
Km : kilomètre
LTECV : Loi de la Transition Énergétique pour la Croissance Verte
MOA (PU) : Maitrise / Maître d'Ouvrage (Public.que)
MOE : Maîtrise / Maître d'Œuvre
MPR : Matière Première de Recyclage
NOTRe : Nouvelle Organisation Territoriale de la République
OCAB : Organisme Coordinateur Agréé Bâtiment
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OMR : Ordures Ménagères Résiduelles
ONU : Organisation des Nations Unies
ORDEC : Observatoire Régional Déchets Économie Circulaire
PaPr : Partie Prenante
PAV : Point d'Apport Volontaire
PCAET : Plan Climat-Air-Énergie Territorial
PE : Polyéthylène
PEMD : Produits Équipements Matériaux Déchets
PLP : Programme Local de Prévention
PLU(i) : Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)
PMCB : Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment
PME : Petites et Moyennes Entreprises
PP : PolyPropylène
PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets
PS(E) : PolyStyrène (Expansé)
PVC : Polychlorure de Vinyle
RA : Recherche-Action
RE2020 : Réglementation Environnementale 2020
REP : Responsabilité Elargie du Producteur
REx : Retour d'Expérience
RT : Réglementation Thermique
SCP : Structure Comportement Performance
SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
SDD : Schéma Directeur Déchets
SEDDRe : Syndicat des Entreprises de Déconstruction, Dépollution et Recyclage
SIEPARG : Syndicat Intercommunal d'Études, de Programmation et d'Aménagement de la Région Grenobloise
SO : Second Œuvre
SOGED : Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets
SPL : Systèmes Productifs Locaux
SPREC : Syndicat Professionnel du Réemploi dans la Construction
SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
STEEP : Soutenabilité, Transition, Environnement, Économie biophysique et Politiques locales
TES : Tableaux Entrées-Sorties
TK : Transformation Knowledges
ZAE : Zone d'Activités Économiques

INTRODUCTION GENERALE

Épuisement des ressources et surproduction de déchets : le constat d'une nécessaire transformation des activités humaines

Depuis la seconde moitié du XIXème siècle, le développement des Sociétés industrielles modernes (Cloud, 1977) s'est accompagné d'une logique d'extraction massive des ressources naturelles (Fressoz & Bonneuil, 2013). Les révolutions technologiques successives, entraînant notamment une augmentation de la consommation énergétique, ont contribué à l'amplification de ce processus. L'exploitation de nouvelles sources d'énergies au XXème siècle a fait émerger une économie globalisée, structurée autour d'une conception des ressources comme abondantes et illimitées.

Cette transformation profonde des activités humaines induit une multiplication et une intensification des bouleversements environnementaux et sociaux, que Steffen et *al*. (2007) qualifient de « *great acceleration* ». La perturbation des cycles biogéochimiques engendrée par ce phénomène conduit Crutzen et Stoermer (2000) à introduire la notion d'Anthropocène afin de désigner l'impact irréversible des activités humaines sur la transformation du système Terre.

Depuis plus d'un demi-siècle, une partie de la communauté scientifique reconnaît les répercussions écologiques désastreuses des Sociétés industrielles modernes. En 1972, la Conférence des Nations unies sur l'environnement et la publication du rapport Meadows, « *The Limits to Growth* » commandé par le Club de Rome, témoignent de la prise de conscience du phénomène de raréfaction, voire d'épuisement des ressources. Meadows et *al*. (1972, p. 24) préconisent une « *transition from growth to global equilibrium* » comme mesure indispensable pour réinsérer les activités humaines dans les limites de la biocapacité terrestre.

Depuis la Conférence de Stockholm, un nombre de plus en plus important de chercheurs appelle les gouvernements à changer les paradigmes et les comportements qui régissent les modes de

production et de consommation contemporains. Pourtant, certains décideurs politiques s'interrogent encore en 2022 « *qui aurait pu prédire la crise climatique ?* »[1]. D'autres, plus climatosceptiques, affirment en 2025 que le consensus scientifique sur le changement climatique constitue « *the greatest scam ever waged against the world* »[2].

L'accélération des rythmes de prélèvement et la diversification des techniques de forage permettent aux industries extractives de puiser toujours plus profondément dans les réserves de la biosphère pour satisfaire la demande toujours croissante des Sociétés industrielles modernes. La remise en question du modèle économique est ainsi reportée à la date de son effondrement. De la croissance significative des consommations matérielles, mobilisées dans le cadre d'une économie linéaire qui pousse à jeter un produit après son utilisation, résulte de plus une accumulation massive de déchets tel qu'illustrée sur la Figure 1. Comme l'ont démontré Galluzzo (2000) et Monsaingeon (2017), le processus de fabrication des consommateurs opéré par la société marchande donne ainsi naissance à un *Homo Detritus*.

D'après les informations communiquées par la Banque mondiale, la production des déchets municipaux solides[3] a été multipliée par huit au cours du XXème siècle. Selon cette institution, les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel ont à eux seuls généré 4 milliards de tonnes de déchets en 2016, soit plus de 10 millions de tonnes par jour, dont près de la moitié provient des pays de l'OCDE[4] (Pires Negrao, 2017). Kaza et *al*. (2018) évaluent plus récemment que ces quantités devraient augmenter de 70 % d'ici 2050. Le constat est d'autant plus alarmant lorsque l'ensemble des secteurs est considéré, comme le montre Haas et *al.* (2020) en évaluant *a minima* une production globale avoisinant 18 milliards de tonnes de déchets en 2015.

Afin de tenter d'endiguer ce phénomène exponentiel, les systèmes productifs, dans leur quête d'optimisation et de durabilité, se tournent progressivement vers le concept de l'économie circulaire (EC). Cet outil de transformation protéiforme situé à l'intersection des enjeux de raréfaction de ressources et de surproduction de déchets appelle à un bouclage des flux de l'économie pour valoriser les résidus de l'activité humaine.

[1] Question formulée par Emmanuel Macron lors de son allocution télévisée du 31 décembre 2022.
[2] Citation de Donald Trump lors de son discours à destination de l'assemblée générale de l'ONU le 23 septembre 2025.
[3] Les données de la Banque Mondiale mobilisées ici font référence aux déchets municipaux solides, ou « municipal solid waste ». Ce type de déchets est défini par Kaza et *al*. (2018, p. 13) « *as residential, commercial, and institutional waste* », spécifiant ainsi que « *industrial, medical, hazardous, electronic,and construction and demolition waste are reported separately from total national waste generation* ».
[4] OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques.

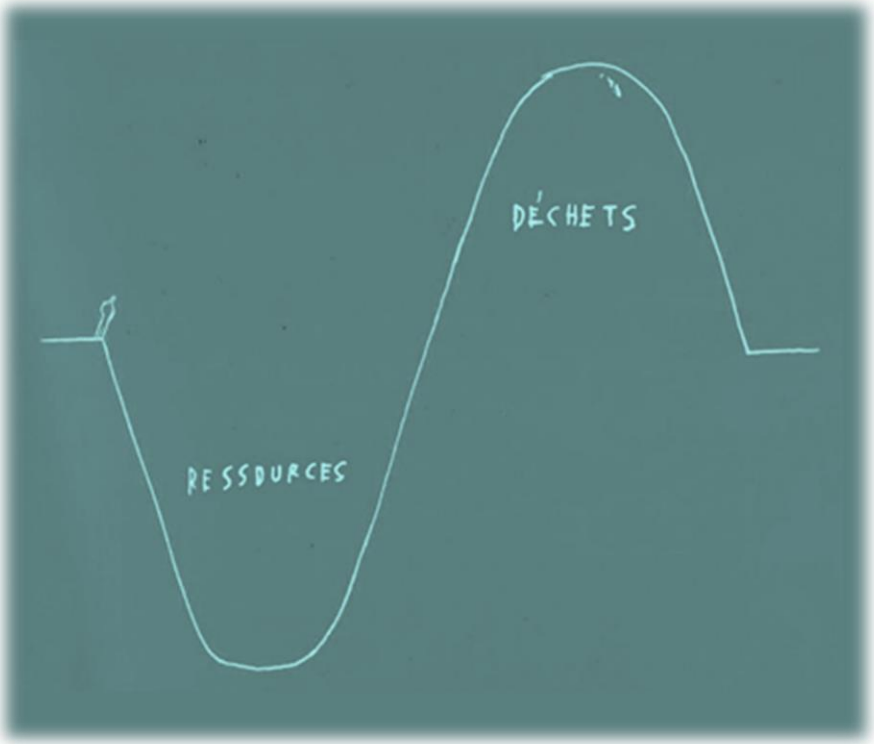


Figure 1 : Épuisement des ressources et surproduction de déchets illustrés par Choppin & Delon (2014).

En France, dès le milieu des années 70, l'explosion des quantités de résidus matériels de l'économie sature les centres d'enfouissement du pays. L'introduction du principe de hiérarchisation des modes de traitement en 1975 stimule la création d'une industrie[5] de matières « premières secondaires » pour détourner les flux de déchets des décharges et répondre à la pénurie des capacités de traitement.

À compter de ce moment, la structuration des opérations de valorisation donne peu à peu naissance à de véritables filières de production puisant dans les gisements de déchets. Les politiques publiques françaises de gestion et de traitement des déchets s'orientent vers une approche « produit » des déchets (Rocher, 2006), qui va contribuer à l'essor d'un « *régime de création de valeurs* » axé sur la technologie, où les enjeux socio-écologiques du secteur sont abordés sous le prisme industriel et mercantile (Beulque et *al.*, 2016).

[5] Une industrie est définie par l'INSEE (2024a) comme l'ensemble des « *activités économiques qui combinent des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché* »

Dans un contexte de globalisation croissant, les politiques publiques françaises tentent de se réapproprier l'approche filière pour répondre aux enjeux de réindustrialisation du tissu productif national. Le début du XXIème siècle est ainsi marqué par une résurgence et une accentuation des politiques de filières, qui renforcent notamment le développement de la « filière de transformation et de valorisation déchets ».

« *L'industrie de la transformation des déchets* » se focalise sur l'objectif de renforcement de « *l'indépendance nationale quant à l'approvisionnement et à la volatilité des matières premières vierges* », où « *le développement de capacités productives performantes est un enjeu central pour la filière afin de conforter l'excellence des entreprises françaises du secteur* » (Conseil National de l'Industrie, 2023).

Aujourd'hui encore, l'État français poursuit sa volonté de « *faire émerger les futurs champions dans nos filières d'excellence* » en élaborant une « *stratégie d'accélération recyclabilité, recyclage, réincorporation de matériaux recyclés* »[6] qui met l'accent sur l'innovation technologique. Les politiques mises en œuvre encouragent le développement de technologies de pointe allant des « robots intelligents » aux « big data ». Selon le Conseil National de l'Industrie (2023), « *la filière est confrontée à de multiples défis techniques et technologiques : le développement du recyclage chimique, la robotisation des centres de tri avec l'introduction de l'Intelligence Artificielle et l'utilisation de l'outil numérique, …* ».

Cette vision oriente ainsi les efforts sur la modernisation des procédés de gestion et de valorisation afin d'opérer les principes de bouclage de flux de l'EC, le plus souvent au détriment des enjeux de sobriété matérielle et de prévention des déchets. L'approche dominante de l'EC se présente comme un projet politique principalement guidé par la marchandisation des déchets qui tend à marginaliser les motivations écologiques. La filière des déchets du bâtiment est un exemple particulièrement révélateur des dynamiques de libéralisation et de technologisation, qui visent avant tout à accroître les taux de valorisation, au détriment d'une réelle remise en question des rythmes d'extraction des ressources naturelles (Bourg, 2019).

[6] Source : https://www.entreprises.gouv.fr/fr/france-2030-faire-emerger-futurs-champions-dans-filieres-d-excellence.

La filière des déchets du bâtiment, emblématique des phénomènes de raréfaction des ressources et de surproduction de déchets

L'analyse de la consommation matérielle et de la production de déchets en France situe l'industrie de la construction comme la plus gourmande en ressources et la plus émettrice de déchets. En 2021, l'ADEME (2023) estime qu'elle correspond à 53 % de la consommation intérieure de matières du pays (soit environ 400 des 737 millions de tonnes consommées par l'économie française) et près de 70 % des gisements de déchets générés (soit 213 des 310 millions de tonnes produits à l'échelle nationale, une part écrasante illustrée sur la Figure 2).

Magalhaes (2022, p. 69) souligne la spectaculaire accélération de l'extractivisme, induite par la folle course des activités de construction lancée quelques années après la fin de la seconde guerre mondiale : « *on passe, par exemple, de 55 Mt en 1913 pour tous les minerais de construction réunis à plus de 400 Mt pour le seul granulat en 1980* ». Cette empreinte matérielle illustre l'impact significatif des activités du bâtiment et des travaux publics (BTP) sur les enjeux de sobriété du système productif. La filière du bâtiment ne représente qu'une fraction réduite de l'empreinte environnementale du BTP où la majeure partie des déchets, en masse, est générée par les travaux publics. La filière du bâtiment est malgré tout concernée par les enjeux d'épuisement des ressources et de gestion des déchets.

En effet, les phénomènes de raréfaction des matériaux, jusqu'alors principalement identifiés comme des points de vigilance prospectifs, apparaissent désormais comme une réalité vécue et subie par les acteurs sur le terrain, comme en attestent les tensions d'approvisionnement en matériaux de construction observées à la suite de la crise sanitaire de la COVID 19. L'augmentation significative des coûts et des délais des chantiers, imputable aux situations de pénurie, a provoqué une paralysie des activités de construction et de rénovation. L'interruption momentanée des chaînes d'approvisionnement en matériaux de construction révèle la forte dépendance matérielle de la filière et, à l'inverse, illustre la résilience extrêmement limitée de cette dernière face aux chocs économiques.

Par ailleurs, la filière du bâtiment est plus sujette aux problématiques des dépôts illégaux et de tri des chantiers de second œuvre que celle des travaux publics. C'est à partir des années 2000 que le gouvernement va se saisir de la question. Les politiques de Gestion et Traitement (G&T) des déchets du BTP se focalisent sur un objectif unique : la valorisation matière, principalement par le biais de la structuration des filières de recyclage des déchets inertes et des métaux (Mongeard, 2017). Face au fleurissement perpétuel des déchèteries sauvages et à la stagnation des performances des autres filières de recyclage, la loi Anti-Gaspillage et Économie Circulaire

(AGEC) instaure en 2020 une politique spécifiquement dédiée aux déchets du bâtiment. C'est dans ce contexte que la **Filière des Déchets du Bâtiment** (FDB) voit le jour, sans qu'elle ne soit rigoureusement définie.

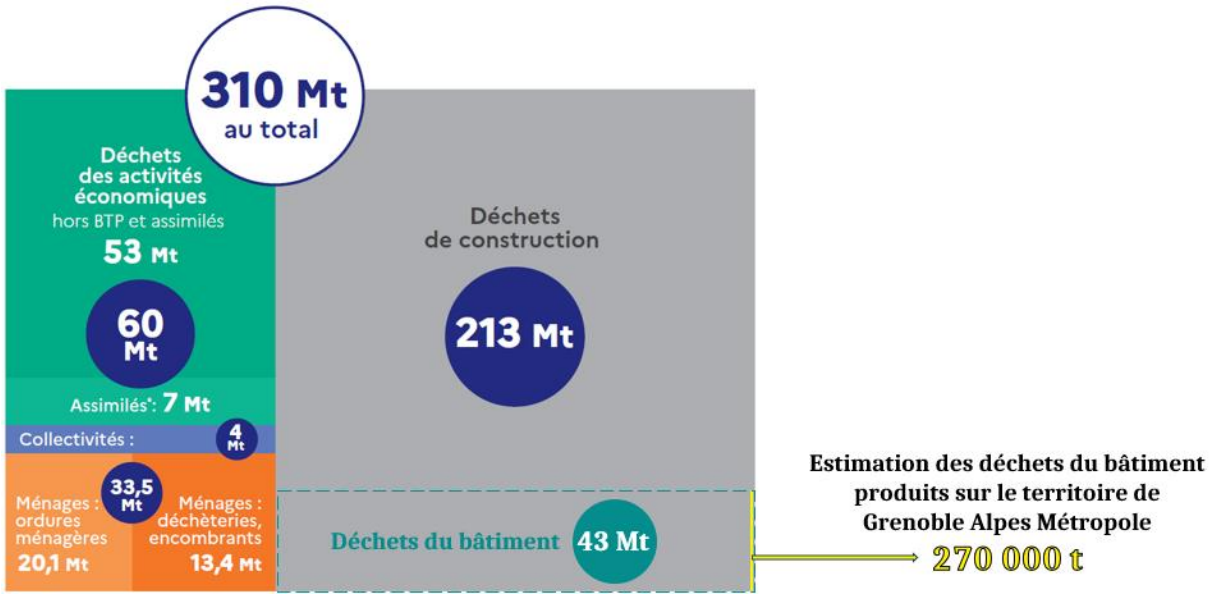


Figure 2 : La décomposition de la production nationale de déchets en 2020 (à partir de : ADEME & IN NUMERI, 2023).

La loi AGEC s'inscrit dans la continuité des politiques de la filière de valorisation des déchets. Elle contribue à l'essor de l'industrie du recyclage en promouvant la création de 11 nouvelles Filières à Responsabilité Élargie des Producteurs (REP). Ce dispositif, qui a la réputation d'accroître les performances de valorisation, suscite néanmoins de vives discussions dans la communauté scientifique (Bahers, 2017 ; Jourdain, 2023).

C'est en 2001, à travers un rapport de l'OCDE, que « *le principe de REP est officiellement reconnu comme un instrument de politique de l'environnement. L'approche y est clairement néolibérale (incitations, mesure, responsabilité individuelle) s'inscrivant dans la tradition du principe de "pollueur-payeur" comme mécanisme économique d'internalisation des externalités* » (Micheaux, 2017, p. 99). La filière REP des Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment (PMCB) se développe conformément aux doctrines commerciales établies vingt ans plus tôt.

La REP PMCB s'inscrit dans le paradigme de transition incrémentale promu par le gouvernement et perpétue la mobilisation d'une EC techniciste vivement critiquée

(Desvaux, 2017). Le plafonnement des taux de réintégration de matières secondaires remet pourtant en doute le potentiel de circularité du système existant et les scénarii utopistes de villes autosuffisantes véhiculés dans les imaginaires technophiles. La part des gisements recyclés dans les flux de matières transformées par l'économie française, actuellement estimée à 20 % par l'ADEME et IN NUMERI (2023), devrait sensiblement augmenter dans les prochaines années. Les systèmes économiques se confrontent à l'incapacité d'absorber l'intégralité des flux excrétés et devront, à un moment ou à un autre, opérer une décroissance choisie ou subie de la demande de matières premières vierges (Grosse, 2014).

Cette conception technique de la transition ne doit pas occulter l'existence d'autres formes d'EC, davantage orientées vers les dimensions sociales de la gestion des déchets et préconisant une réduction absolue des prélèvements de ressources. À ce propos, Defalvard & Deniard (2016) proposent d'aborder la gestion des déchets sous le prisme des communs. Durand et *al*. (2016) plaident pour une EC de proximité. Azam et *al*. (2007) réaffirment la priorité du principe de prévention et des enjeux socio-écologiques. Arnspenger & Bourg (2016) prônent quant à eux l'implémentation d'une économie authentiquement circulaire, également qualifiée d'« économie permacirculaire ». À travers ces conceptions disruptives de la transition écologique, l'EC est perçue comme un outil de transformation des modes de production, et non comme un outil d'optimisation. Cependant, ces formes d'EC se heurtent aux impératifs de la logique libérale et éprouvent des difficultés à s'approprier les flux de déchets qui pourraient servir de fondement à une reconception profonde des systèmes de production.

À l'inverse de la tendance de marchandisation des déchets sur laquelle s'est construite l'industrie du recyclage (Levänen & Hukkinen, 2013), Grenoble Alpes Métropole (GAM) aspire à une réappropriation des gisements de déchets par la transformation des systèmes productifs locaux du bâtiment. Les compétences publiques de G&T des déchets de la collectivité l'amènent à déployer divers dispositifs politiques sur un territoire hétérogène et contrasté, comprenant à la fois des communes à forte densité de population et des communes rurales. Les politiques menées par la collectivité portent principalement sur les déchets ménagers produits par ses 450 000 habitants. Certaines concernent également les déchets assimilés générés par les activités économiques. Ses missions de supervision de la gestion des déchets professionnels ont amené la métropole à conclure un Contrat Objectifs Déchets et Économie Circulaire (CODEC) avec l'ADEME, l'Agence de la transition écologique, dont la mise en place opérationnelle s'établit en parallèle de la mise en politique nationale des déchets du bâtiment (*cf*. Figure 3).

Dans le cadre du CODEC, GAM s'engage à prévenir les quantités de déchets produites, à améliorer les performances de valorisation et à initier des boucles d'EC sur son territoire. Elle est ainsi invitée à proposer des solutions concrètes visant à produire plus sobrement ; à allonger la durée de vie et d'usage des matériaux ; et à préserver les gisements de matières afin d'aboutir à une réduction absolue de l'empreinte matérielle de trois filières préalablement identifiées. Ce dispositif s'inscrit également dans une approche par filière afin de cibler des flux de déchets spécifiques et d'initier une démarche transversale qui implique l'ensemble des acteurs. Dans ce cadre, la filière est considérée comme un objet de recherche complexe, non pas réduit pas à sa seule dimension technique mais également définie par des dimensions relationnelles et stratégiques.

En outre, l'approche de GAM se distingue de la politique habituelle de filière par son positionnement en rupture avec les logiques productivistes. En effet, cette démarche a pour objectif d'anticiper les vulnérabilités des filières locales et de renforcer leur résilience, dans le but d'accroître l'autosuffisance du territoire. Elle incite à la réappropriation des gisements de déchets, souvent soumis aux logiques de massification vers les centres de traitement. La constitution d'une chaîne de circulation de matières secondaires territoriales prônée par le CODEC représente une opportunité de « penser le politique par le déchet » comme le souligne Cirelli & Maccaglia (2021).

Les rudologues[7] suggèrent effectivement de ne pas seulement envisager les déchets « *comme le résultat matériel de modes de production et de consommation de masse qu'il est nécessaire de gouverner pour limiter les effets de leur débordement et de leur nocivité sur la santé humaine et l'environnement, mais aussi, et surtout, comme des matières et des objets dont la prise en charge et l'appropriation sont au cœur d'enjeux économiques et sociaux – et, de ce fait, de pouvoir. Les déchets sont devenus, dans nos sociétés contemporaines, un objet éminemment politique : leur gestion dessine un champ dans lequel une variété d'acteurs évolue (pouvoirs publics, experts, entrepreneurs privés, associations, riverains, tribunaux, consommateurs, etc.), où des agendas s'élaborent et des intérêts se concurrencent, des expertises et des savoirs s'affrontent, des principes et des règles se négocient, des projets de territoires sont discutés, des narrations et des valeurs qui cadrent les actions des acteurs en présence sont introduites dans le débat public* » (Cirelli & Maccaglia, 2021, p. 1).

[7] Un rudologue est un « spécialiste de la gestion des déchets et des pollutions de l'environnement » (source : https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/rudologue.php4).

Le CODEC de GAM trouve son ancrage dans cette perspective politique du déchet, au sein de laquelle la transformation de la FDB vient s'inscrire dans une vision systémique qui invite à considérer le processus comme un projet de territoire. Cette ambition implique la mise en œuvre d'un processus d'activation et de révélation de ressources, tel que défini par Colletis & Pecqueur (2018) afin de faire émerger les pratiques, les compétences, et les normes nécessaires pour garantir la récupération, le reconditionnement et la mobilisation des gisements de matières secondaires. Les dynamiques collectives souhaitent ainsi favoriser l'émergence de nouveaux modèles économiques (Maillefert & Robert, 2020) et contribuer à la structuration d'un réseau d'acteurs moteurs, tant porté sur la transformation des pratiques de G&T que sur la transformation du système productif afin de substituer une partie des consommations de ressources naturelles vierges par les matériaux et matières existants.

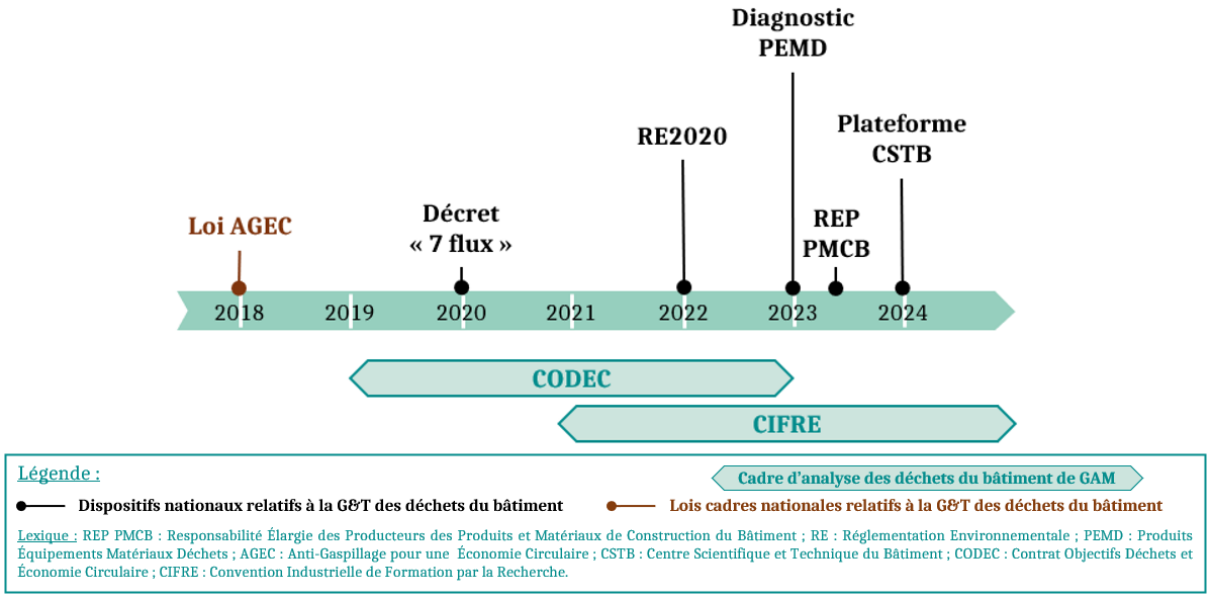


Figure 3 : La mise en politique nationale et territoriale des déchets de la filière du bâtiment (source : auteur).

La mise en œuvre du CODEC requiert par conséquent la réalisation préalable de diagnostics des filières concernées, afin de garantir la cohérence des mesures préconisées en regard des flux de déchets et des logiques d'organisation des acteurs du territoire. GAM accorde une importance particulière à la prise en compte des spécificités socio-spatiales de la FDB métropolitaine, traduisant une volonté de veiller à la compatibilité entre la dynamique de transformation impulsée, les ressources disponibles et les besoins des acteurs concernés.

Pour accompagner la mise en politique locale des déchets du bâtiment, la collectivité s'est rapprochée du secteur académique dans le but de produire des connaissances situées et d'élaborer des outils d'aide à la décision. De la convergence des enjeux territoriaux de transformation du système productif et de gouvernance avec les enjeux globaux d'épuisement des ressources et de dérèglement écologique a émergé le dispositif d'une thèse CIFRE associant Grenoble Alpes Métropole, le laboratoire CREG de l'Université Grenoble Alpes et l'équipe de recherche STEEP de l'INRIA.

La méthodologie de la thèse CIFRE : une démarche transdisciplinaire et itérative pour répondre à la commande publique

La commande publique de GAM requiert une approche transdisciplinaire[8], combinant les perspectives biophysique, organisationnelle et politique, afin d'analyser les mécanismes régissant la circulation des flux de déchets du bâtiment et les transformations sociotechniques de la FDB. Elle appelle par ailleurs à un décloisonnement des savoirs entre le secteur professionnel et le secteur académique pour proposer des solutions pragmatiques aux praticiens tout en croisant les réflexions des différents chercheurs et disciplines. La commande soulève des enjeux d'articulation entre flux de matière, jeux d'acteurs, échelles géographiques et niveaux de la filière. La nature spécifique de la commande invite ainsi à la proposition d'une méthodologie de thèse originale.

Le champ de l'économie politique, tel que défini par Figuière et *al*. (2018), est mobilisé afin d'offrir un cadre épistémologique susceptible de saisir les enjeux de pouvoir inhérents aux objets de recherche de ces travaux. Les auteurs exposent des principes théoriques fondateurs sur lesquels s'appuient les travaux s'inscrivant dans cette approche. Ces fondements seront convoqués pour orienter l'analyse selon les attentes spécifiques exprimées par la métropole et ainsi répondre aux objectifs définis.

- **L'approche contextualisée** de l'économie politique est tout d'abord empruntée pour établir des recommandations et proposer des leviers de transformation adaptés à la réalité observée. Cette approche apporte une analyse située qui permet de considérer la FDB de

[8] À travers cette recherche, la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité sont considérées comme des approches favorisant la collaboration de chercheurs et chercheuses provenant de différents horizons disciplinaires. La transdisciplinarité est quant à elle entendu à l'image de Brandt et *al.* (2013) comme une approche de recherche ouverte à l'ensemble des disciplines académiques, ainsi qu'aux différentes formes de connaissances opérationnelles des « praticiens » (*i.e.* acteurs « de l'action » impliqués dans le processus de recherche n'évoluant pas dans le secteur académique, tels que les acteurs de la FDB).

GAM comme un objet de recherche complexe, façonnée par les dimensions du système productif et du territoire dans lesquelles elle s'inscrit, tant matérielles qu'immatérielles.

- Les travaux s'inscrivent dans **une approche disciplinaire ouverte** qui vise à appréhender la filière sous différents angles, permettant ainsi de révéler ses aspects fonctionnels, structurels et évolutifs (*i.e.* ce que fait la filière, ce qui la compose et ce qu'elle devient). Les approches socio-métaboliques ainsi que les méthodes de Recherche-Action (RA) viennent compléter le cadre de l'économie politique pour fournir une analyse à la fois technique, relationnelle et dynamique de ladite filière. La pluridisciplinarité de l'équipe encadrante de la thèse renforce cette ouverture.
- **L'approche holistique** qui fonde l'économie politique permet ici de saisir les influences sociétales, politiques et institutionnelles qui sous-tendent les stratégies des acteurs et des structures de la filière. Cette perspective englobante et systémique permet de percevoir le processus de transformation de la filière comme ne dépendant pas uniquement des composantes micro, mais également des stratégies et dynamiques impulsées par les composantes méso et macro de la filière.
- Cette analyse des intérêts des agents producteurs, facilitateurs et régulateurs, considérés comme résultant de la convergence et de la confrontation des stratégies, suggère la mobilisation de l'économie politique car elle autorise la compréhension des rapports de force et l'analyse de la recherche de compromis. Cette **reconnaissance des asymétries de pouvoir et des relations de domination** s'avère fondamentale pour capturer les conflits d'usages et d'approvisionnements qui sous-tendent les enjeux de réappropriation de gisements.
- De manière générale, l'économie politique permet une prise en compte accrue des dimensions sociales et environnementales de l'économie en considérant les **capacités régulatrices du marché comme limitées**. Cette confiance modérée dans les mécanismes économiques pour intégrer les pressions socio-écologiques des flux et du système productif permet d'identifier les défaillances de marché qui entravent la transformation de la filière.
- Cette démarche s'avère particulièrement pertinente pour répondre à la commande publique. En admettant par ailleurs **la complémentarité des démarches positives / descriptives et normatives / prescriptives**, la première étape descriptive, centrée sur l'établissement du diagnostic de la FDB de GAM, est associée à une seconde étape prescriptive, fondée sur les objectifs de réduction et de valorisation du CODEC, pour orienter le processus de transformation dans la direction souhaitée.

- Enfin, **la démarche itérative ou abductive** prônée par l'économie politique consent une révision des hypothèses formulées *a priori*, tout au long du processus de recherche en fonction des données recueillies et des réflexions menées. Elle autorise ainsi une construction progressive et une élaboration séquentielle du cadre d'analyse et du processus de RA.

La démarche itérative est au cœur du dispositif CIFRE. Pour commencer, elle autorise un va-et-vient permanent entre la théorie et le terrain qui permet de positionner le travail de recherche à l'interface des communautés de scientifiques et de praticiens. Dans le cadre du processus de décloisonnement des connaissances, les itérations entre les réflexions académiques, les réflexions du service déchets de la collectivité et les réflexions des acteurs privés de la filière participent à la formulation de problématiques partagées et à l'identification d'enjeux communs. La démarche itérative permet ainsi de dépasser le décalage existant entre, d'une part, la vision pragmatique des praticiens qui attendent des réponses concrètes et immédiatement applicables, et d'autre part, la vision conceptuelle des chercheurs qui se construit progressivement à partir de l'accumulation de connaissances. La révision de la méthodologie d'analyse de la FDB en regard des besoins de connaissances exprimés par les acteurs du réemploi illustre ce propos.

De plus, la démarche itérative nourrit la construction du cadre d'analyse et alimente le processus de recherche en établissant un dialogue constant entre les différents corpus littéraires et disciplines mobilisés. Ces itérations permettent en effet de relier les différentes approches conceptuelles entre elles et de les faire résonner sous des prismes alternatifs, révélant ainsi de nouvelles perspectives de recherche. Cette configuration permet un ancrage progressif aux champs et aux approches pour établir le cadre de recherche au fur et à mesure de l'avancée des travaux, en fonction de l'évolution de la situation. Cette perspective permet une réorientation potentielle du processus de recherche, en fonction de son évolution. La proposition de la notion de métabolisme de filière, située à l'interface des approches filière et des approches socio-métaboliques, met en évidence l'intérêt de telles itérations.

Enfin, la démarche itérative est convoquée afin de faire dialoguer les différentes parties de l'analyse. Elle permet de faire interagir les dimensions matérielles et immatérielles, d'articuler les approches fonctionnelles et relationnelles, de combiner données quantitatives et qualitatives et de coordonner les démarches descriptives et normatives. Ces interactions sont favorables à la restitution du projet de recherche qui ne suit pas la chronologie des évènements pour refléter le processus réflexif dans son ensemble. Les observations recueillies à travers les interventions présentées dans le dernier chapitre ont par exemple nourri les chapitres précédents.

Dans la mesure où la nature du projet de recherche s'apparente davantage à un projet de transformation de la filière qui transcende la gestion des flux de matières (Debuisson, 2014), la méthodologie des travaux doit permettre au doctorant de s'affranchir de sa posture de « chercheur-observateur ». D'une part, les aspects participatifs, la portée transformative et l'inclusion du chercheur au sein des communautés d'acteurs convoquent des besoins méthodologiques spécifiques. D'autre part, l'influence significative des rapports de domination, ainsi que l'attention portée aux intérêts des acteurs, mettent en lumière des besoins conceptuels particuliers que les approches de recherche traditionnelles ne parviennent pas toujours à appréhender (tel que l'ancrage du chercheur à l'action et la démarche inductive par exemple).

Ces besoins méthodologiques et conceptuels convoquent naturellement une démarche de RA. Caractérisée par une volonté assumée de contribuer à la transformation d'un état initial en suivant un principe interventionniste, la RA offre un cadre de recherche empirique adapté à ce dispositif CIFRE. Cette méthodologie repose sur trois piliers : la participation des praticiens et la co-production des connaissances, un décloisonnement du rôle et du statut du chercheur, ainsi que la production de savoirs actionnables pour le changement (Prévost & Roy, 2013). Les outils et les méthodes préconisés par la RA répondent aux préoccupations et aux attentes de GAM. Ils permettent de combler le fossé entre les attentes des praticiens et des universitaires, de déterminer les modalités de production et de transmission des savoirs, et de préciser la posture et les rôles du chercheur dans le processus de transformation de la filière (Desvaux, 2024).

La recherche-action légitime la situation d'un chercheur engagé sur son terrain et impliqué dans les processus de transformation qu'il étudie. Le cadre instauré répond à une partie des contradictions soulevées par la situation contractuelle du doctorant (Rouchi, 2017). En effet, il établit une connexion entre les deux univers au sein desquels il évolue, permettant ainsi une intégration harmonieuse des différentes dimensions de sa formation.

D'une part, le chercheur est perçu comme un agent de mission dans le domaine professionnel dont la fiche de poste demeure vague, reflétant une implication complexe et une évolution des responsabilités. Cette première posture invite à une réflexion sur des échelles temporelles courtes, rythmées par les échéances de mandats des élus et des plans d'actions, et ancre le doctorant au sein de la réalité du monde professionnel, l'amenant à résoudre un problème concret.

D'autre part, le doctorant est considéré comme un chercheur, recruté pour s'engager sur un sujet de recherche spécifique qui est amené à évoluer. Ce deuxième statut permet une réflexion

approfondie sur la durée du projet de recherche, permettant ainsi au doctorant d'approfondir un sujet spécifique et de valoriser ses recherches par des communications et des publications.

Cette position, à la croisée des chemins entre la théorie et la pratique, nécessite un cadre de référence qui transcende les frontières disciplinaires. Tout au long du programme CIFRE, la planification régulière de réunions avec l'encadrante professionnelle et les encadrants universitaires ont permis de s'assurer de la bonne orientation des travaux de recherche sur les aspects pratiques et théoriques. La Figure 4 illustre cette position du doctorant ainsi que les complémentarités entre les différents encadrants.

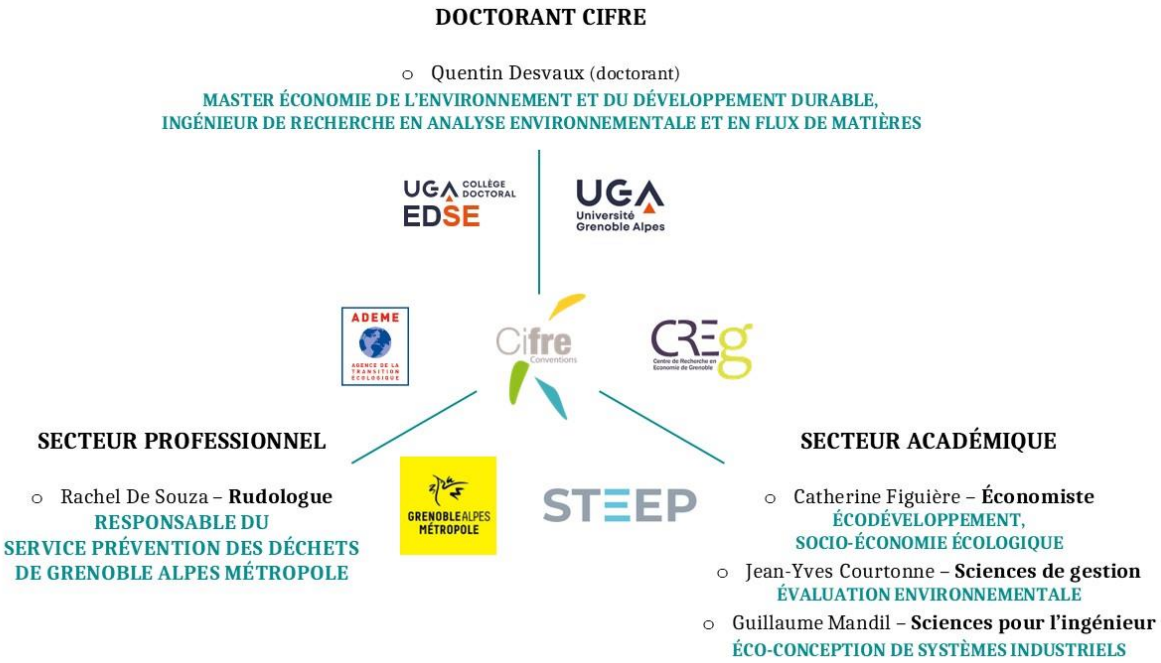


Figure 4 : Un encadrement transdisciplinaire pour guider le dispositif CIFRE (source : auteur).

Côté professionnel, le support opérationnel et institutionnel apporté par la responsable du service prévention de GAM, en sus de la confiance et de la marge de manœuvre qu'elle a accordées au doctorant, a joué un rôle déterminant dans la mise en œuvre du CODEC. Son expertise du terrain, du territoire et de ses acteurs ; des filières de G&T ; du fonctionnement des institutions et de leurs réseaux a contribué de manière significative à l'élaboration et à l'orientation des stratégies. Les réflexions entre le chercheur et l'encadrante professionnelle concernant la planification, l'organisation et l'évaluation des interventions menées avec les groupes de travail ont enrichi le processus de RA. La complémentarité entre ces acteurs a été

démontrée à travers les interventions menées de concert lors de webinaires et de rencontres institutionnelles, mettant en exergue les avantages d'une telle collaboration.

Côté académique, le soutien réflexif et académique apporté par l'équipe d'encadrement s'est révélé décisif à l'approfondissement des réflexions théoriques et des contributions conceptuelles. Le compromis trouvé entre liberté d'exploration et cadre restrictif a favorisé l'émergence de nouvelles pistes de recherche tout en prévenant une dispersion trop importante du doctorant. La présentation des avancées du processus de RA a contribué à l'émergence d'une pensée pluridisciplinaire située à l'interface des sciences sociales et des sciences de l'ingénieur. L'intégration du chercheur en formation dans la communauté académique s'est matérialisée par sa contribution à des colloques et à des interactions pédagogiques avec les étudiants. Cette supervision, qui s'est manifestée par sa bienveillance, son soutien et son encouragement, s'est avérée être une composante essentielle à l'aboutissement de ces travaux de thèse. Elle se traduit notamment par la publication d'un article commun (Desvaux et *al*., 2024).

Aperçu du processus de recherche-action : déclinaison des questions de recherche, des résultats des travaux de thèse et du plan du manuscrit

Les fondements de cette recherche doctorale s'articulent autour de trois hypothèses principales, émises pour répondre à la commande publique de GAM et à son ambition de boucler les flux de déchets du bâtiment.

- Hypothèse 1 : la nature de la commande publique convoque une démarche, et donc une équipe, transdisciplinaire pour articuler les dimensions sociotechniques des analyses de flux et des aspects transformatifs.
- Hypothèse 2 : l'EC constitue un outil qui peut être mobilisé au service du projet de transformation de la FDB de GAM.
- Hypothèse 3 : compte tenu de la taille du territoire concerné, GAM dispose de suffisamment de leviers pour concrétiser sa boucle d'EC de matériaux de construction à l'image de celle déjà développée pour la filière des biodéchets.

De ces trois hypothèses ont émergé la recherche doctorale et le processus de RA. Les travaux entrepris dans la perspective de les vérifier ont conduit à l'identification de quatre résultats de recherche majeurs, qui sont progressivement révélés à travers le manuscrit.

- Résultat 1 : la logique d'incrémentation d'un maillon manquant ne suffit pas au bouclage d'une chaîne territoriale de circulation de matières. Une transformation systémique est nécessaire à la réintégration des flux dans les stocks de bâtiments.
- Résultat 2 : par sa focalisation sur le bouclage du flux, le regard techniciste tend à occulter les enjeux de prévention de déchets. Il s'inscrit dans des logiques de marchandisation des déchets qui, dans les conditions actuelles, incitent au recyclage des flux et inhibent les capacités de réappropriation des territoires à l'échelle desquels sont observées les actions préventives.
- Résultat 3 : les politiques descendantes, se matérialisant par la mise à disposition d'outils mais aussi par le manque de moyens pour faire aboutir les démarches préconisées, se confrontent aux dispositifs territoriaux. Cette conception descendante de la transition aboutit à l'observation de contradictions entre les dynamiques de transformation qui tend à déposséder les territoires de leurs marges de manœuvre.
- Résultat 4 : la construction d'une méthodologie de RA en économie politique et d'un cadre d'analyse *ad hoc* constitue un des principaux apports de la thèse.

La défense de thèse s'organise en deux temps afin de proposer une analyse conceptualisée de ce processus de RA, tel que l'illustre la Figure 5.

Pour fournir au lecteur la grille de lecture du manuscrit, la première partie se construit autour d'un double objectif : présenter le contexte de la RA et la méthodologie de la thèse. Afin de satisfaire au premier, le contexte institutionnel et les attentes de la commande publique qui motivent la RA sont présentés. La mise en politique des déchets et la structuration des filières de G&T sont analysées afin de pouvoir mettre en perspective la problématique de GAM et son projet de transformation de la FDB, qui repose en grande partie sur le processus de RA. Les attentes de la métropole en matière de création d'une boucle d'EC de matériaux de construction sont conceptualisées de manière à les aligner avec celles des laboratoires de recherche. La présentation de la méthodologie de la thèse permet d'atteindre le second objectif de cette partie. Conçue par itérations successives au cours de la première année d'immersion du chercheur, elle a permis l'analyse de la FDB en vue de sa transformation. En outre, elle a été en en mesure de rendre compte des relations entre les acteurs de cette filière, et enfin autoriser des prescriptions d'objectifs d'évolution clairement énoncés par la collectivité territoriale. Enfin, cette méthodologie, nécessairement originale, a permis au chercheur de donner du sens à une réalité observée de l'intérieur, complexe et transdisciplinaire.

Sur ces bases, la seconde partie de la thèse livre une analyse fine et problématisée de la mise en œuvre du processus de RA et de ses résultats. Les différents aspects du métabolisme de la FDB du territoire de GAM sont caractérisés. La mise en place, le déroulement et les résultats des démarches de mobilisation et de concertation entreprises auprès des acteurs, ainsi que les méthodes de production et de collecte des données, sont exposées. La restitution fidèle du « chemin d'interventions » a pour objectif de plonger le lecteur au cœur du processus et de lui offrir une vision transparente des dynamiques de transformation qui s'opèrent au sein de la filière. L'immersion du chercheur pendant trois ans au sein des réseaux d'acteurs a permis de constater l'impulsion de plusieurs dynamiques, de qualifier le champ de transformation de la FDB et d'en anticiper l'évolution. Cette analyse a servi de base pour proposer des leviers d'actions, tout en révélant les freins qui entravent l'aboutissement du CODEC de la collectivité. La synergie des rôles, entre un « chercheur-acteur » engagé *pour* son terrain et un chercheur académique engagé *par* son terrain, a ainsi abondamment nourri la démarche positive / compréhensive, en qualifiant précisément la dynamique de transformation de la FDB ; ainsi que la démarche normative / prescriptive, en proposant des leviers d'actions à GAM pour réaliser son projet.

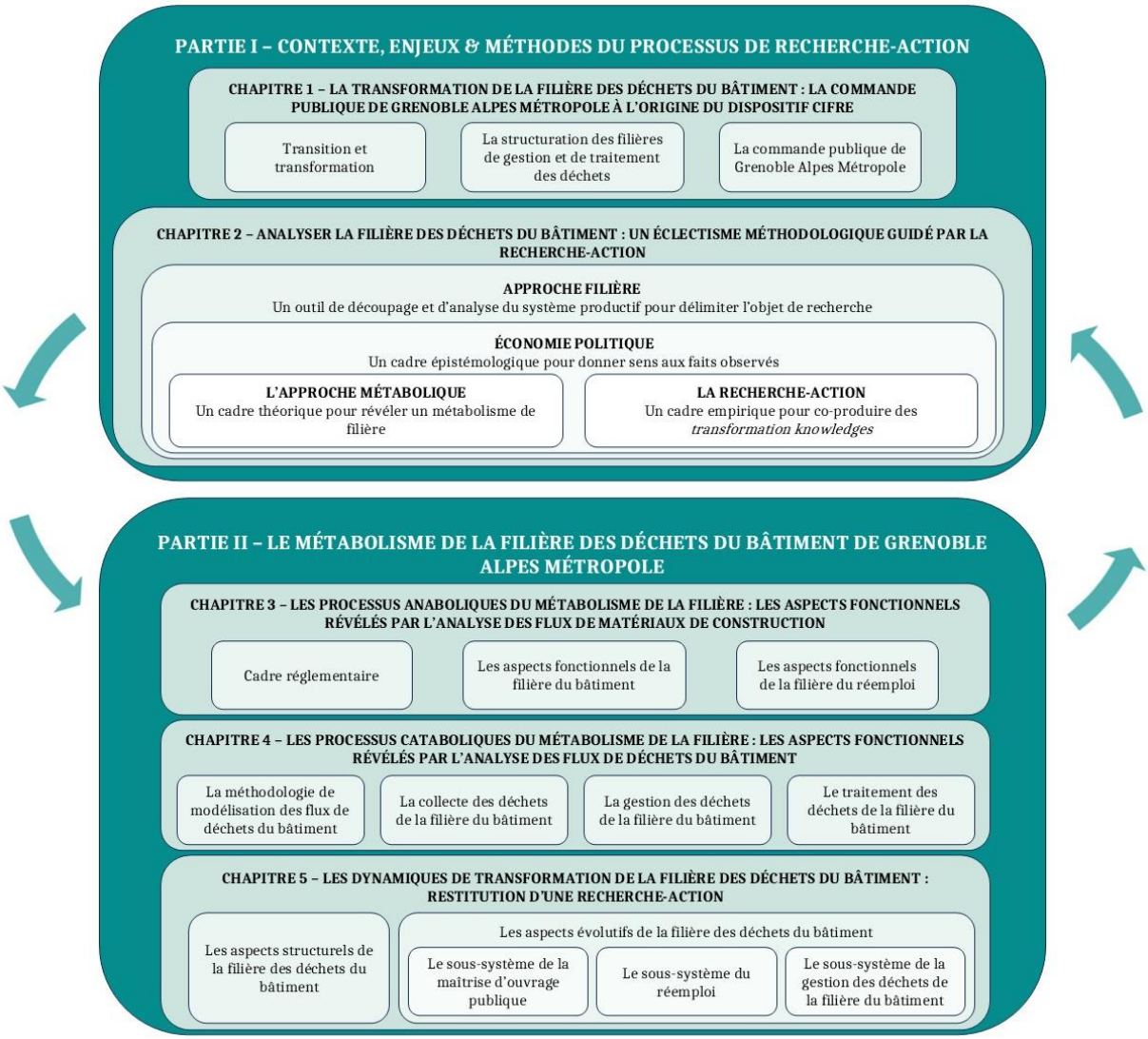


Figure 5 : Organisation du manuscrit de thèse (source : auteur).

PARTIE I : CONTEXTE, ENJEUX ET METHODES DU PROCESSUS DE RECHERCHE-ACTION

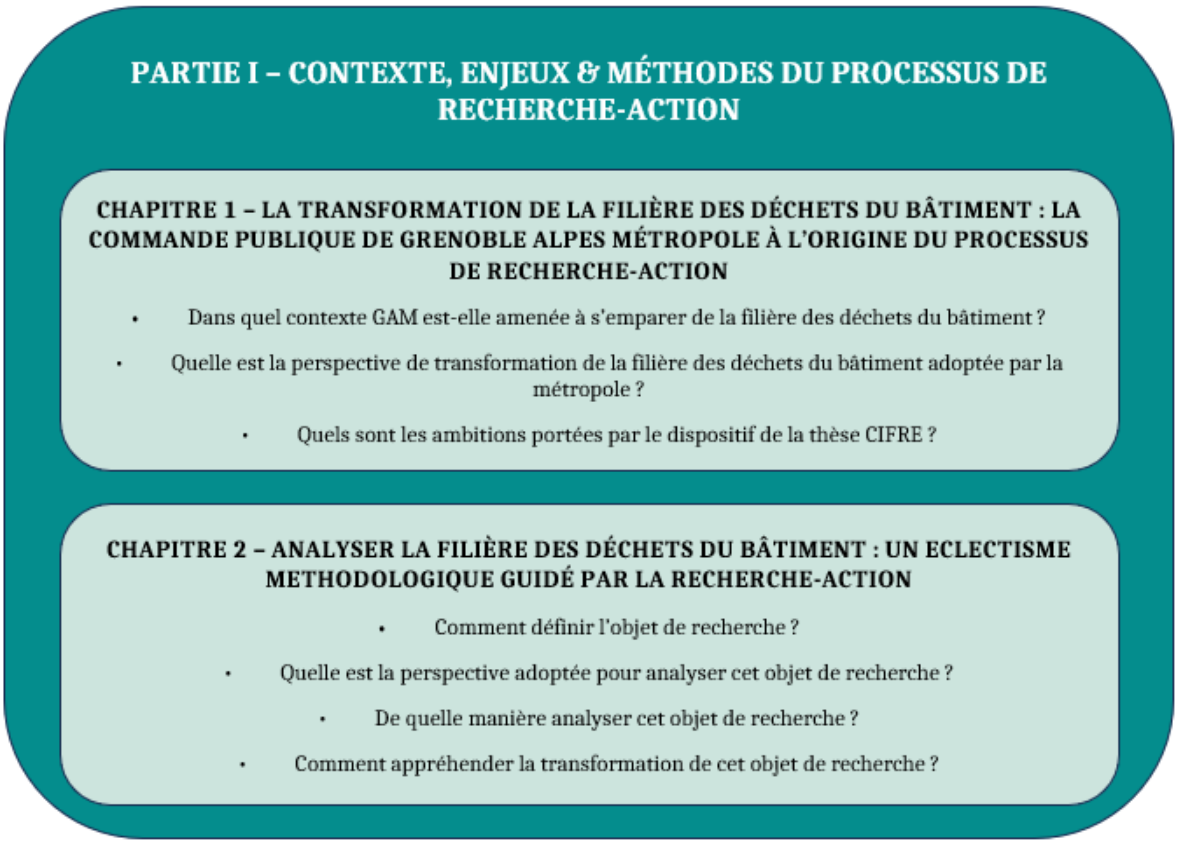


Figure 1.1 : Organisation de la Partie 1 (source : auteur).

Cette première partie est structurée autour d'un double objectif, comme annoncé dès l'introduction générale, d'une part présenter le contexte de la RA et d'autre part, détailler la méthodologie de la thèse. À cette fin, le propos s'organise assez logiquement en deux chapitres.

Le premier qualifie le contexte institutionnel et les attentes de la commande publique qui motivent la RA. La mise en politique des déchets et la structuration des filières de G&T sont analysées afin de pouvoir mettre en perspective la problématique de GAM et son projet de transformation de la FDB, qui repose en grande partie sur le processus de RA. Les attentes de la métropole en matière de création d'une boucle d'EC de matériaux de construction sont conceptualisées de manière à les aligner avec celles des laboratoires de recherche qui accompagnent le doctorant.

Le second chapitre détaille le processus de fabrication de la méthodologie de la thèse et de la recherche-action qui la sous-tend. Nécessairement éclectique et spécifique, elle est conçue par itérations successives au cours de la première année d'immersion du chercheur, et doit permettre l'analyse de la FDB en vue de sa transformation. En outre, elle devait être en mesure de rendre compte des relations entre les acteurs de cette filière, et enfin autoriser des prescriptions d'objectifs d'évolution clairement énoncés par la collectivité territoriale. Enfin, cette méthodologie, doit à la fois permettre au chercheur-acteur de donner du sens à une réalité observée de l'intérieur, complexe et transdisciplinaire, et au chercheur de positionner la restitution de sa RA dans un cadre épistémologique en cohérence avec les injonctions de la commande publique.

Il convient de souligner que la progression narrative employée pour orienter le lecteur dans la compréhension du manuscrit ne correspond pas à la chronologie de l'élaboration du processus de RA. La séquence de présentation des éléments contextuels et de cadrage, imposée par la chronologie de la rédaction, ne suggère pas une prééminence de la Partie 1 ou une antériorité de sa structuration par rapport à l'action du processus. La démarche itérative s'est caractérisée par une progression concomitante et simultanée des réflexions théoriques et des investigations empiriques. Les résultats de la RA ont contribué à l'élaboration de la méthodologie, et inversement, la méthodologie a influencé la conception de la recherche-action. Les réflexions théoriques et les faits observés ont respectivement contribué à l'évolution du processus de RA et à l'évolution du cadre d'analyse.

CHAPITRE 1

–

LE CONTEXTE ET LES ENJEUX DU DISPOSITIF CIFRE : LA COMMANDE PUBLIQUE DE GRENOBLE ALPES METROPOLE A L'ORIGINE DU DISPOSITIF CIFRE

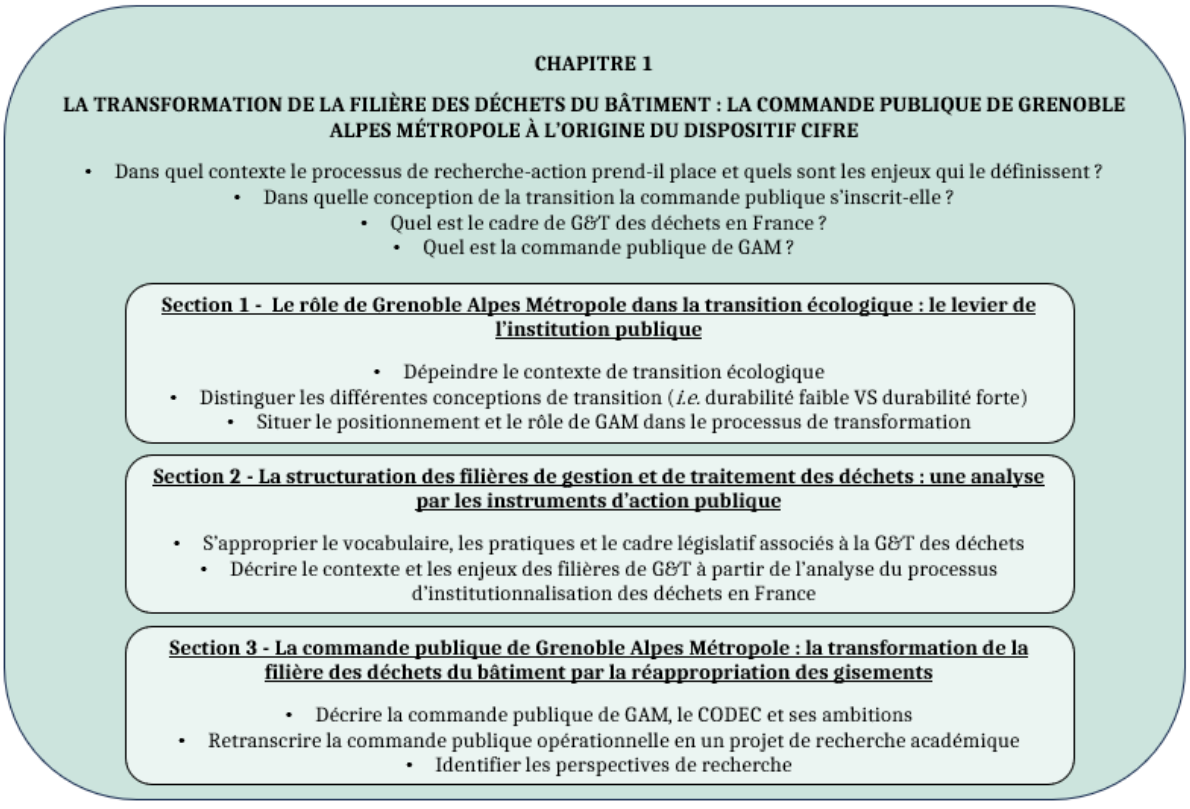


Figure 1.2 : Organisation du Chapitre 1 (source : auteur).

Depuis les années 1980, l'organisation des services de l'État français a été marquée par un processus de décentralisation et de déconcentration vers les différents échelons territoriaux que sont les communes, les départements et les régions (DGFiP & DGCL, 2025). Cette réorganisation des services publics est le résultat d'une procédure progressive caractérisée par de multiples réformes. Elle a été initiée à la suite des lois de 1982 relative aux droits et libertés des communes ; et de 1983, relative à la répartition des compétences, qui ont participé au transfert de certaines compétences de l'État vers les collectivités territoriales, leur conférant ainsi une autonomie accrue dans la gestion de leurs administrations respectives.

Dans le cadre de ce processus, les municipalités ont hérité des attributions relatives à l'urbanisme, au logement et à l'environnement. Les départements, pour leur part, se sont vus confier les missions afférentes à l'action sociale et à l'aménagement de l'espace, tandis que les régions sont chargées des compétences en matière de développement économique, d'aménagement du territoire et de transports non urbains. La loi relative à l'administration territoriale de février 1992 et la loi Chevènement de juillet 1999 ont plus récemment instauré deux nouveaux échelons territoriaux : les communautés de communes et les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), dans le but de prévenir le risque d'émiettement des politiques publiques locales.

La création de ces intercommunalités constitue le fruit d'une démarche volontaire portée par les communes. Cette démarche leur permet de mutualiser la gestion de services publics dans l'optique d'assurer un « *service de proximité efficient et innovant* » tout en réduisant les coûts qui leur sont associés (Comité 21, 2018, p. 2). La mutualisation de services, qui existait jusqu'ici sous la forme de syndicats, a ainsi été institutionnalisée en tant que périmètre administratif reconnu par l'État. Cette réorganisation territoriale incite les communes à élaborer une stratégie cohérente avec les politiques municipales, afin d'assurer l'accès aux services publics pour l'ensemble des habitants. Le processus de décentralisation vise ainsi à rendre les politiques publiques plus adaptées aux spécificités de chaque territoire.

« *C'est d'abord à l'échelle des territoires que l'on peut gérer simultanément les dimensions économiques, sociales et écologiques de la société. C'est l'échelle à laquelle on peut penser la complexité, c'est-à-dire la mise en relation des différentes composantes du système* » (Calame, 2015, p. 66). La réforme territoriale de 2010, la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles de 2014 et la loi de la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) de 2015 ont par la suite participé au renforcement

réglementaire des compétences des EPCI et à la formation d'un nouveau paysage intercommunal.

Les intercommunalités se trouvent ainsi en mesure de déployer des mesures spécifiques au contexte local, tout en se conformant aux directives émises par le gouvernement. Ces entités sont désormais considérées comme des acteurs publics incontournables dans le cadre des projets de développement et d'aménagement de l'espace. Cette connaissance du contexte local et cet ancrage territorial amènent plusieurs auteurs à percevoir ces collectivités comme des acteurs clés de la transition écologique (Bourdin et *al*., 2019 ; Brullot et al., 2017 ; Calame, 2015 ; Demazière, 2002 ; Maillefert & Robert, 2020 ; *etc*.). Wittmayer et *al*. (2014, p. 1) partagent cette perspective en affirmant que, « *although of a global nature, it is at the local scale – in urban neighborhoods, communities, towns, cities and regions – that we most noticeably interact with these challenges* ».

Les conférences internationales sur le climat contribuent également à ce transfert de responsabilité vers les territoires. Que cela soit dans la mise en place « d'agendas 21 locaux » lors du sommet de la Terre (CNUED, 1992) ou de l'Agenda 2030 proposé par l'Organisation des Nations Unies (ONU) pour atteindre les 17 objectifs de développement durable (ONU, 2018), une attention particulière est accordée aux échelles locales. Les collectivités territoriales sont progressivement identifiées comme une échelle d'action pertinente pour la mise en œuvre des plans d'actions nationaux et internationaux. Cette approche, qui peut être résumée par la maxime « *penser global, agir local* »[9], reflète une stratégie d'intervention qui considère les spécificités et les besoins de chaque territoire. Cette préconisation trouve son expression dans la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) qui désigne les intercommunalités comme les « *coordinateurs de la transition* » (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2020).

Cependant, Wittmayer et *al*. (2014, p. 1) soulignent également que « *no straightforward solutions exist, as these challenges are disputed, normative, context-dependent and long-term, and involve multiple actors (Rittel and Webber 1973*[10]*, Hisschemöller 1993*[11]*). Following Grin*

[9] La formule « penser global, agir local » a été apportée par René Dubos en 1972 lors du sommet sur l'environnement de Stockholm, la première conférence des Nations Unies qui fut notamment à l'origine de la création du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Ce n'est cependant qu'en 1992 que cette citation de Dubos est mise en application à travers la formulation des agendas 21.

[10] Rittel H. Webber M., 1973. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy sciences*, vol. 4, n° 2, p. 155–169. https://doi.org/10.1007/BF01405730

[11] Hisschemöller, M., 1993. De democratie van problemen. Thesis (PhD). Vrije Universiteit, Amsterdam.

et al. (2010)[12]*, these challenges are symptomatic of or represent more fundamental persistent problems, which can only be resolved by a systemic shift, a transition* ».

À l'heure actuelle, le processus de transition, qualifié par les auteurs de « changement systémique », se trouve effectivement au cœur des débats publics et politiques. L'appropriation de ce concept par les différents acteurs a conduit à l'émergence de nombreuses représentations du processus de transition, ainsi qu'à une diversification des conceptions qui y sont associées (Semal, 2017). L'analyse de Beucher & Mare (2020) met notamment en exergue la prévalence d'une approche institutionnelle de la transition, qu'il convient de dépasser. En effet, cette recherche doctorale s'appuie sur la notion de transformation, définie à travers le prisme de quatre chantiers connexes (Bourg, 2012).

À l'instar de Bourdin et *al*. (2019, p. 276), « *nous faisons l'hypothèse de la capacité des collectivités locales à changer les manières de penser et à infléchir des conduites sociales* ». Cette hypothèse suscite néanmoins certaines interrogations qu'il convient de traiter avant d'entrer dans le vif du sujet de cette thèse. Il s'agit d'examiner en quoi l'échelle de l'intercommunalité apparaît comme un cadre adapté pour « coordonner la transition », et de quelle manière elle peut contribuer à ce processus à partir de ses compétences de gestion des déchets. Ce premier chapitre a donc pour objectif de fournir des éléments de réponse à ces interrogations. Il expose d'abord le point de vue national pour introduire le contexte de transition et de G&T des déchets, puis se focalise progressivement sur l'objet de recherche de ces travaux tel que l'illustre la Figure 1.2. Il aboutit ainsi à la présentation de la commande publique de GAM et de ses ambitions affichées à travers le CODEC, un dispositif portant sur la prévention et la valorisation locale de certaines filières de déchets.

Dans un premier temps, GAM est positionnée dans le processus de transition écologique. Une première attention est accordée à l'étymologie de la notion de transition après avoir décrit le processus de création de la métropole. Cette introduction s'avère fondamentale pour établir un lien entre le processus de RA et la conception de durabilité qui le définit. Les leviers de la métropole sont ensuite présentés, tout en précisant la manière dont ils peuvent être mobilisés pour accompagner le processus de transformation, afin d'identifier ses marges de manœuvre. Cette approche permet de clarifier les mécanismes par lesquels la métropole, en s'appuyant sur son ancrage institutionnel et physique (Burström & Korhonen, 2001), peut initier une démarche transversale et systémique sur son territoire (Burström, 2000).

[12] Grin J., Rotmans J., Schot J., in collaboration with Loorbach D. and Geels F.W., 2010. *Transitions to sustainable development: new directions in the study of long term transformative change*. NY: Routledge: New York.

Dans un deuxième temps, l'historique de l'appropriation de l'objet « déchet » par les autorités publiques est analysée. Cette retranscription du processus d'institutionnalisation français des déchets rappelle l'émergence et la structuration des filières de G&T. Cette démarche permet de saisir avec acuité l'évolution des problématiques afférentes à ce secteur, et ainsi de mieux cerner les enjeux qui le caractérisent à l'heure actuelle.

La troisième et dernière section est dédiée à la présentation de la commande publique de GAM et du paradigme dans lequel elle s'inscrit. Cette analyse s'attache à examiner les logiques sous-jacentes à l'orientation des politiques publiques en matière de gestion des déchets, et ce, dans le but de mettre en lumière les véritables enjeux liés à la réappropriation des gisements de déchets par les territoires. À partir de cas concrets illustrant des processus de transformation, les processus de révélation d'une ressource et de son activation sont exposés afin de mieux montrer comment les actions collectives peuvent être perçues comme une source de transformation de la société.

Encadré 1.1 : Aperçu du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur, à partir de INSEE, 2022 & INSEE2025).

GAM se situe dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) et dans le département de l'Isère. Elle se trouve au carrefour de la France, de la Suisse et de l'Italie et à proximité des villes de Lyon, Chambéry, Annecy et Valence (entre 1 à 2 h de route selon les villes citées). Localisée au cœur du massif alpin entre les massifs de Belledonne, du Vercors, de la Chartreuse et de l'Oisans, la métropole dispose d'un environnement périphérique de type montagnard. Cette spécificité géographique en fait un territoire enclavé, dont les ouvertures vers les autres territoires sont limitées à trois principaux axes routiers situés au nord-ouest, à l'ouest et au sud.

Avec une population avoisinant les 450 000 habitants au 1er janvier 2025, GAM est la 12ème collectivité la plus peuplée du territoire français (*cf.* Carte 1.1). Cette population représente respectivement environ 5 % et 35 % des habitants de la région et du département, ce qui fait de ce territoire la deuxième unité urbaine la plus peuplée de la région et la première du département. Elle est composée de 49 communes. Grenoble, Saint-Martin-d'Hères et Échirolles sont les principales villes et représentent à elles-seules plus de la moitié de la population de la collectivité. Cette précision témoigne de la forte diversité qui caractérise cette métropole. La collectivité est composée à la fois de communes urbaines (dont 15 densément peuplées) et rurales (15 peu denses) dont les densités varient de 15 à 8 800 hab./km^2, pour une moyenne générale de 816 hab./km^2.

Le tissu économique de GAM se démarque sur les domaines de la recherche et de la fabrication d'équipements électriques ou informatiques. 26 % des entreprises sont spécialisées dans le commerce, le transport et la restauration ; 20 % dans les activités scientifiques et techniques ; 16.5 % dans l'administration, l'enseignement, la santé et les actions sociales ; et 11 % dans le secteur de la construction.



Carte 1.1 : Grenoble Alpes Métropole et son économie selon AURG (2025)

Section 1

-

Grenoble Alpes Métropole et son implication dans le processus de transition écologique : le levier de l'institution publique

La création de GAM met en lumière les mécanismes de décentralisation des compétences, de coopération intercommunale et d'intégration des préoccupations environnementales dans les politiques publiques. Cette dynamique s'est initialement manifestée par la constitution de syndicats intercommunaux entre 1966 et 1994 qui marque la création de la communauté de communes de l'agglomération grenobloise. Dans le cadre de la réorganisation territoriale, la collectivité a d'abord été classée en tant que communauté d'agglomération en l'an 2000, puis en métropole en 2015, bien qu'elle ait été désignée sous l'appellation de GAM dès 1996, comme l'indique le Tableau 1.1 ci-dessous.

La collectivité exerce des compétences variées dans les domaines économique, social et culturel, à travers ses politiques de développement, d'aménagement et d'habitat. Par ailleurs, ses attributions englobent des responsabilités en matière de gestion des services d'intérêt collectif et de préservation de l'environnement. Ses responsabilités incluent notamment la gestion de l'assainissement des eaux usées, la lutte contre la pollution atmosphérique et les nuisances sonores, ainsi que la promotion de l'efficacité énergétique. Ces différentes actions s'inscrivent dans le cadre du Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) qui relève des compétences de l'EPCI, « *un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire* » (Cerema, 2020).

1966	Création du Syndicat Intercommunal d'Études des Problèmes d'Urbanisme de la Région Grenobloise (SIEPURG) par 23 communes, qui étend ses compétences en 1968 pour devenir le SIRG (Syndicat intercommunal de réalisation de la région grenobloise) responsable de la réalisation d'équipements lourds (usine d'incinération de déchets).
1973	Fondation du SIEPARG (syndicat intercommunal d'études, de programmation et d'aménagement de la région grenobloise) qui réunit 23 communes et 360 000 habitants. Fondation du Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'agglomération grenobloise.
1994	Naissance de la communauté de communes qui se substitue au SIEPARG.
1996	La communauté de communes prend le nom de Grenoble-Alpes Métropole.
2000	Grenoble-Alpes Métropole adopte le statut de communauté d'agglomération. Elle regroupe 23 communes.
2004	Le Gua, Saint-Paul-de-Varces, Varces-Allières-et-Risset et Vif rejoignent Grenoble-Alpes Métropole, portant le nombre de communes membres de l'intercommunalité à 27.
2008	Fusion de la communauté de communes du Balcon sud de Chartreuse, de la communauté de communes du Sud Grenoblois (soit 21 communes supplémentaires et près de 35 000 habitants) et de la communauté d'agglomération Grenoble-Alpes-Métropole. La nouvelle communauté d'agglomération issue de cette fusion conserve le nom de Grenoble-Alpes-Métropole et comprend désormais 49 communes.
2015	Grenoble-Alpes-Métropole accède au statut de métropole au 1er janvier 2015. Elle rassemble alors plus de 440 000 habitants, dans une aire urbaine au sens de l'Insee de plus de 680 000 habitants.

Tableau 1.1 : Etapes successives de la création de l'intercommunalité de Grenoble Alpes Métropole (source : Chambre régionale des comptes Auvergne-Rhône-Alpes, 2021).

À l'intersection des compétences d'aménagement, de protection de l'environnement et de gestion de services d'intérêts collectifs, GAM assume la responsabilité de la gestion des déchets ménagers et assimilés[13] (DMA) produits sur son territoire depuis 2005. La composition de ce scope est détaillée sur la Figure 1.3. Le service public, chargé de la gestion, de la valorisation

[13] « *Les déchets ménagers et assimilés regroupent l'ensemble des déchets produits par les ménages et des déchets dits "assimilés", qu'ils soient collectés en déchèterie ou en porte-à-porte. Les déchets assimilés correspondent aux déchets des activités économiques (d'origine artisanale et commerciale) qui, compte-tenu de leurs caractéristiques et des quantités produites, peuvent être collectés sans sujétions techniques particulières* » (source : collectivités-locales.gouv.fr).

et de l'élimination des DMA, est organisé selon un vaste périmètre d'intervention. Celui-ci inclut les missions suivantes :

- la prévention et la réduction de la production de déchets ;
- la collecte des déchets en porte-à-porte (gestion des bacs et réseau de collecte à domicile) et en point d'apport volontaire (réseau des déchèteries et gestion des conteneurs) ;
- la valorisation des déchets à travers la gestion des outils industriels de tri et de traitement.

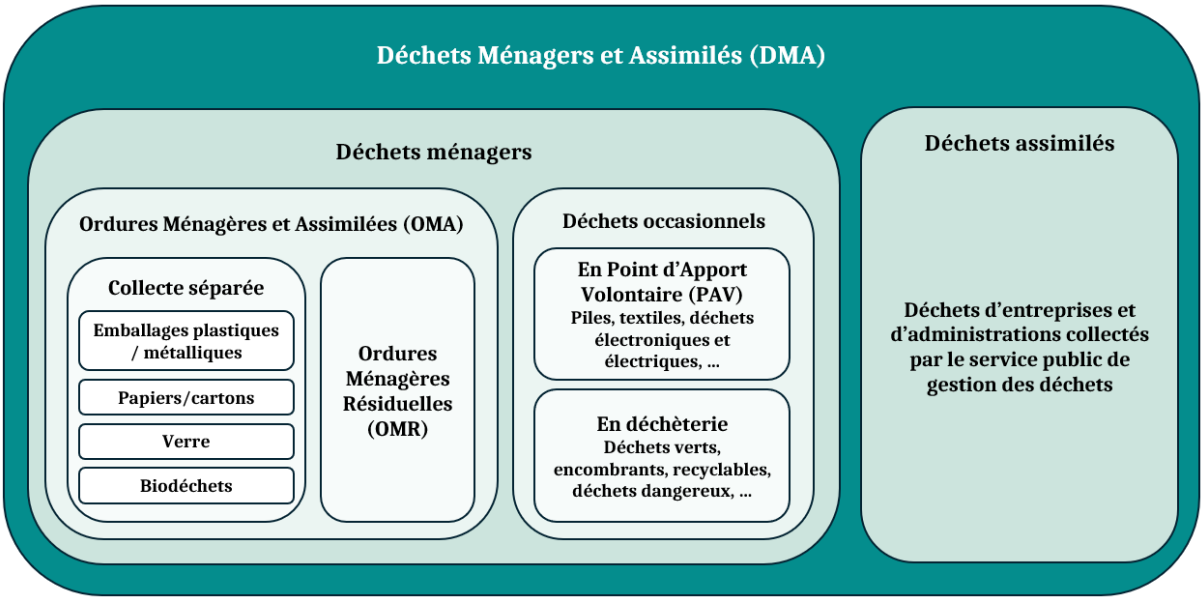


Figure 1.3 : La composition des déchets ménagers et assimilés (source : Zero Waste France, 2018).

Dans le cadre de la gestion des gisements de déchets, l'intercommunalité élabore des plans d'actions dont l'ambition évolue, reflétant ainsi les intentions politiques de l'organisation. Ces plans visent à répondre aux problématiques spécifiques liées à la gestion des déchets. Parmi les divers plans d'actions élaborés figure le Contrat Objectifs Déchets et Économie Circulaire (CODEC), le dispositif introduit précédemment et détaillée dans la dernière section de ce chapitre. La mise en politique locale des déchets, tout comme le processus de RA, contribue ainsi à la transition écologique de GAM. Dans le but de bien préciser le contexte et les enjeux relatifs au CODEC, la prochaine section vise à présenter la notion de transition et à caractériser le processus de transition visée par le service déchets de GAM. Une fois le processus de RA

positionné au sein du vaste champ de la transition, les arguments qui font que l'échelle de l'intercommunalité apparaît comme pertinente en matière de gouvernance de ce processus sont analysés.

1.1. La transition écologique : institutionnalisation de la notion de transition sous une approche de durabilité faible

L'utilisation de la notion de transition dans les sciences sociales ne constitue pas une nouveauté, bien qu'elle ne soit à l'origine pas associé au champ de l'écologie. « *Au sens premier, une transition est un passage d'un état à un autre. On peut l'envisager un peu plus précisément comme un changement systémique qui entraîne de profondes recompositions spatiales. La transition connote l'idée de progressivité, de changement graduel ; mais une transition peut comporter des ruptures* » (Gonin, 2021). En effet, en fonction de la manière dont elle est mobilisée, elle peut faire référence à deux types de transition.

Transition et transformation, durabilité faible et durabilité forte

Historiquement, la transition désigne un changement observé dont il s'agit de comprendre la dynamique et les conséquences sur les composantes d'un système (transition démographique, urbaine, politique, *etc*.). Dans le contexte contemporain, la notion de transition est également mobilisée pour désigner un projet de société. Cette notion traduit une intentionnalité portée par des politiques publiques et des actions collectives. Elle est ainsi souvent associée aux dimensions institutionnelles et militantes. Néanmoins, elle a été l'objet de certaines critiques. Comme le soulignent Beucher & Mare (2020, p. 384), l'utilisation de cette notion reflète « *la volonté de construire des modèles de transition sur fond idéologique et applicables partout parfois de manière brutale.* […] *De nombreux chercheurs remettent en cause l'idée d'un modèle universel transférable partout et insistent sur la pluralité des transitions* ». Les sociologues David Stark et Laszlo Bruszt (1998) proposent ainsi de privilégier la notion de « transformation ».

À l'origine, la transition écologique est un processus d'évolution du modèle économique et social actuel vers un nouveau paradigme, qui implique une réflexion profonde sur les modalités de consommation et de production, afin de les réintégrer au sein des limites planétaires (Rockström et *al*., 2009). Cette transformation s'opère à l'échelle de la société dans son ensemble, affectant l'ensemble des secteurs productifs. L'idée de transition écologique est

notamment évoquée dans le rapport Meadows, où elle est associée à « *the transition from growth to global equilibrium* » (Meadows et *al*., 1972, p. 24). Cependant, elle semble avoir rencontré un succès moindre comparativement à la notion de développement durable. Il faudra attendre les années 2000 pour qu'elle cristallise l'attention, comme l'a souligné Semal (2017).

À partir de leurs travaux interdisciplinaires, Geels & Schot (2007) ainsi que Grin & *al*. (2010) « *s'intéressent à la notion de transition, mais cette fois-ci dans un contexte de changement global. L'analyse des nouveaux problèmes environnementaux, comme le changement climatique ou la raréfaction des ressources, conduit les chercheurs à s'intéresser aux transitions sociotechniques nécessaires pour aboutir à des modes de développement durable* » (Beucher & Mare, 2020, p. 385).

Dans son ouvrage intitulé « *The Transition Handbook. From Oil Dependency to Local Resilience* », Hopkins (2008) aborde la transition sous l'angle de l'écologie politique pour proposer une approche alternative reflétant le mouvement des *Transition Towns* (*cf*. Figure 1.4). Cette approche de la transition, fondée sur des initiatives citoyennes locales, ne se limite pas à l'écologie, mais englobe l'ensemble des composants de la société et met en exergue la nécessité d'une rupture avec le système économique prédominant.

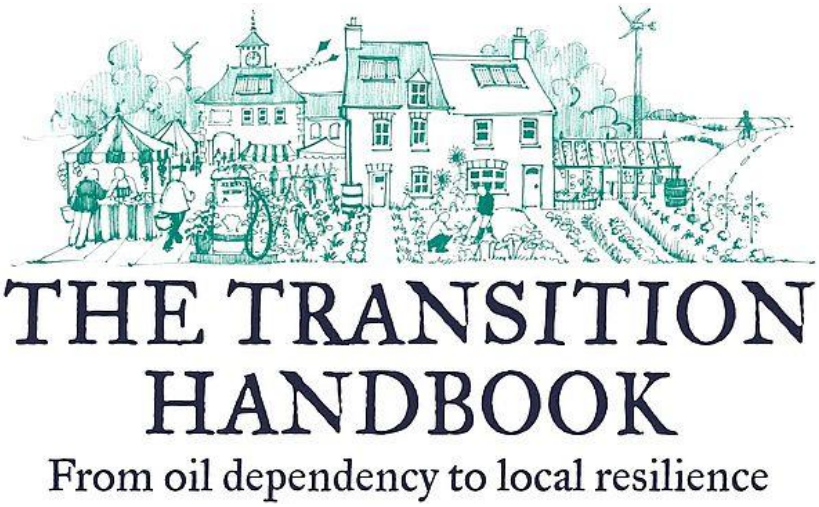


Figure 1.4 : Illustration de « The Transition Handbook. From Oil Dependency to Local Resilience » de Rob Hopkins (2008).

« *La transition répond ici à la nécessité d'inventer et de promouvoir à l'échelle des communautés des modes de vie "post-carbone". Cette transition est alors écologique, sociale,*

économique, politique, énergétique, alimentaire, territoriale, etc. Ainsi comprise, la notion de transition se substitue au paradigme du développement durable (Theys, 2014). ***Il s'agit de critiquer les approches visant à mettre en œuvre une durabilité faible et n'entraînant pas de véritable rupture puisque ne remettant pas en cause les principes de la mondialisation néo-libérale*** » (Beucher & Mare, 2020, p. 386).

Cette dynamique s'inscrit dans une démarche de rupture avec la logique de croissance économique et la dépendance aux ressources pétrolières, à l'instar du mouvement français de la décroissance (Semal, 2017). À partir de ce constat, les notions de durabilité forte et de durabilité faible sont mobilisées pour caractériser un processus de transition. Cette grille de lecture permet de guider efficacement la caractérisation d'un processus selon son ambition de transformation, tel que précisé dans l'Encadré 1.2.

Cependant, la perspective de rupture préconisée par Hopkins ne semble pas trouver d'écho dans la conception institutionnelle française de la transition écologique, telle qu'elle s'est élaborée depuis les années 2010. La notion de transition écologique, initiée par la création du Conseil national de la transition écologique en 2012, s'est progressivement diffusée au sein des politiques publiques. Cette dynamique s'est notamment concrétisée par la promulgation de la loi relative à la LTECV en 2015, puis par la transformation du ministère français de l'Écologie et du Développement durable en ministère de la Transition écologique et solidaire en 2017.

« *Mais si le vocabulaire a changé, si le recours à la notion de transition semble prendre acte de la nécessité de mettre en œuvre des changements majeurs, si l'adjectif solidaire semble davantage intégrer le pilier social du développement durable, les politiques définies s'inscrivent dans la continuité des politiques antérieures de développement durable* » (Beucher & Mare, 2020, p. 386).

Encadré 1.2 : Durabilité faible VS Durabilité forte (à partir de : Figuière & Metereau, 2023).

La dichotomie entre durabilité faible et durabilité forte est apparue avec la fondation de l'économie écologique. Les chercheurs de ce courant souhaitaient se démarquer de l'économie de l'environnement et du cadre néoclassique standard appliqué à l'environnement (Boisvert et *al*., 2019). Dans son ouvrage, Gray (2010, p. 48) avance « *sustainability is a systems-based concept and, environmentally at least, only begins to make any sense at the level of ecosystems and is probably difficult to really conceptualize at anything below planetary and species levels* ». Une perspective systémique conçoit la durabilité comme la capacité des systèmes à persister, s'adapter, se transformer ou entrer en transition face à des conditions en constante évolution (Williams et *al*, 2017).

Selon Ehrenfeld (2007), la durabilité est un concept normatif qui se réfère à un état d'être idéal dans lequel les humains sont capables de s'épanouir dans les seuils écologiques de la planète aux côtés d'autres entités vivantes à travers les générations.

La durabilité doit faire face à des conditions en constante évolution, incluant les conditions spatiales et temporelles, qu'il est essentiel de prendre en compte afin d'éviter d'aboutir sur des conséquences involontaires. Elle doit ainsi être considérée comme un état dynamique qui ne doit pas dépasser certains seuils, définis dans le cadre des capacités de la biosphère (Steffen et *al*., 2015). Selon Figuière et *al*. (2018), dans leur ouvrage *Economie politique du développement durable*, la distinction entre ces deux notions repose sur trois axes :

i. Le caractère substituable du patrimoine naturel par du capital produit par les humains : à la différence de la durabilité faible, **la durabilité forte discerne fondamentalement ces deux capitaux et pose les limites de leur substitution**.
ii. La reconnaissance des seuils d'irréversibilité : alors qu'une approche dite de durabilité faible laisse le marché réguler le niveau d'exploitation des ressources naturelles, **une approche dite de durabilité forte souhaite prendre en compte le niveau de stock de capital naturel critique et le rythme de régénération des ressources**.
iii. La valeur des biens environnementaux : d'un côté, la durabilité faible ne considère ces derniers que sous le prisme de la valeur monétaire, et de l'autre, **la durabilité forte se repose sur des analyses multicritères pour les évaluer**.

Cette conception de la transition écologique se distingue en effet d'une approche de durabilité forte fondée sur une approche très différente pour replacer les activités humaines au sein des limites de la Biosphère. L'institutionnalisation de la notion de transition traduit son ancrage dans une approche de durabilité faible, une dynamique que Semal (2017) qualifie de « *mainstreaming* de l'écologisme », qui a pour effet de masquer son caractère subversif originel pourtant préconisé par le rapport Meadows ou l'ouvrage de Rob Hopkins. Cette approche de la transition se traduit par la mise en œuvre de politiques qui négligent la finitude des ressources naturelles et qui visent à résoudre les problèmes environnementaux par le biais de la croissance

verte et du progrès technique (Brullot et *al*., 2017). La Loi de la Transition Énergétique pour la Croissance Verte illustre cette perspective par son oxymore[14].

« *Il y a en elle une part d'utopie, parce qu'elle en vient à incarner une forme d'idéal consensuel. Elle agit alors comme un "mythe pacificateur", à l'image du développement durable au début du siècle : un étrange alliage de bonnes intentions qui prête peu le flanc à la critique et donne ainsi une impression de consensus, là où coexistent pourtant encore des représentations radicalement contradictoires de ce que signifierait concrètement la soutenabilité (Lascoumes, 2001)*[15]*. Ainsi, en bon mythe pacificateur, la transition écologique se présente comme une solution, alors qu'elle n'est qu'une reformulation du problème* […] *La transition écologique se voit alors présentée comme un facteur de croissance verte, voire comme la condition du retour de la croissance. L'institutionnalisation marque ainsi une forme d'appropriation du terme par des institutions qui, se faisant, participent à le redéfinir en un sens plus compatible avec leurs propres objectifs ou leurs propres contraintes. Ce processus d'institutionnalisation contribue aussi à conforter l'idée d'une transition parfaitement maîtrisée, tant politiquement que techniquement, qui mobilise un imaginaire du pilotage, de la coordination, de la délibération, de l'anticipation, du contrôle …* » (Semal, 2017, p. 3 - 4).

L'analyse de la sémantique de la notion de transition écologique semblait ainsi indispensable pour se détacher de la conception institutionnelle du processus. **La conception de la transition de ce processus de RA se revendique comme une approche de durabilité forte qui réfute le postulat de centralité de la croissance économique. Il convient de ne pas la considérer comme un processus universel partagé, mais plutôt comme un projet de société spécifique s'inscrivant dans un processus de changement global.** Ainsi, la notion de transition écologique ne doit pas être exclusivement associée aux domaines de l'écologie ou de la relation entre l'être humain et la biosphère. Elle doit être envisagée comme un paradigme de transformation sociale et économique d'envergure, englobant des dimensions politiques, économiques, sociales et culturelles.

Trois principaux objectifs guident ce processus : la réduction des inégalités, la mise en place d'un mode de gouvernance participatif, et la transformation des systèmes de production.

[14] Cet oxymore peut être mis en regard avec la conception de la transition proposée dans le rapport Meadows et cité plus tôt : « *the transition from growth to global equilibrium* » (Meadows et al., 1972, p. 180).
[15] Lascoumes P., 2001. Les ambiguïtés des politiques de développement durable. Dans : Michaux, Y., (Éds.), Qu'est-ce que les technologies ?, Paris : Odile Jacob, p. 561-570.

Lorsque Dominique Bourg (2012) s'entretient avec Bettina Laville, il identifie quatre « chantiers » connexes pour assurer la transition :

(i) **Le chantier économique** visant une réduction absolue des consommations de flux de matières et d'énergie ;
(ii) **Le chantier de la démocratie écologique** visant à développer des institutions qui soutiennent le développement d'une telle économie ;
(iii) **Le chantier de la gouvernance internationale** visant à répartir les ressources et les coûts générés par la dégradation de la biosphère ;
(iv) **Le chantier des modes de vie, des valeurs et de la spiritualité** visant à limiter l'accumulation de richesses matérielles.

Dans le cadre de cette recherche doctorale, la notion de « transformation » est privilégiée pour insister sur la nécessité de faire bifurquer la trajectoire d'évolution des Sociétés industrielles modernes. **Le processus de RA s'inscrit ainsi dans la continuité des travaux de Hopkins et de Bourg. Il préconise une rupture avec le système économique actuel et une distanciation avec les imaginaires de transition basés sur la croissance verte et l'innovation technologique, «** ***passant sous silence les enjeux organisationnels, les conflits de valeur, et les nouveaux modèles économiques relatifs à ces transitions****. Une réelle transition écologique de l'économie implique d'opter pour un regard systémique et interdisciplinaire sur les défis à relever* » (Levrel & Missemer, 2020, p. 69). La capacité de GAM à assumer le rôle de « coordinateur de la transition » est étroitement liée à la diversité de ses compétences et à son ancrage dans les différents secteurs de l'économie. Cette situation lui apporte une vision systémique, telle que détaillée dans l'Encadré 1.3, qui pourrait légitimer son titre de « coordinateur de la transition ».

Encadré 1.3: L'approche systémique (source : auteur).

L'approche systémique trouve son origine dans les sciences politiques à travers l'ouvrage *Manuel d'économie politique*, publié par Pareto en 1906, mais ce n'est qu'au milieu du XXème siècle qu'elle est développée par Von Bertalanffy (1968). Ses apports décrivent une perspective structuraliste, tirée de la cybernétique et de la théorie de l'information, qui met en lumière les concepts de régulation et de boucles de rétroaction. Quelques années plus tard, le concept d'auto-organisation viendra compléter l'approche et sera dans la même période, appliquée aux systèmes organisationnels et sociaux (Moine, 2006). Elle vient s'opposer à l'approche analytique qui « *préconise la décomposition d'un système en éléments simples, analysés indépendamment les uns des autres, de manière à dégager les lois générales prédisant les propriétés du système* » (Brullot, 2009). Cette logique analytique est en effet adaptée lorsque le sujet d'étude est constitué d'éléments semblables, qui interagissent peu et de manière linéaire. Elle est cependant peu appropriée pour examiner des objets complexes et des caractères dynamiques. Pour autant, elle a participé à la structuration de notre société et a régi son fonctionnement.

La pensée systémique vise à étudier les interrelations d'une entité, *i.e.* le système, plutôt que les éléments qui la composent. Le système est défini comme un ensemble d'éléments interconnectées (personnes, cellules, molécule, *etc.*) de telle sorte qu'ils produisent leur propre modèle de comportement au fil du temps (Meadows, 2008). Cet ensemble composé d'éléments matériels et/ou immatériels, est organisé par le biais d'interconnexions de façon à réaliser une fonction ou atteindre un objectif particulier. Les interconnexions peuvent prendre la forme de flux physiques réels, ou de flux d'informations allant vers des points de décision ou d'action au sein du système. L'accumulation de ces flux va constituer les stocks du système, permettant ainsi de concevoir les flux entrants et les flux sortants indépendamment et temporairement déséquilibrés les uns par rapport aux autres.

La fluctuation de ces flux, et *in fine* de ces stocks, est gouvernée par le comportement du système qui lui est spécifique. « *The system may be buffeted, constricted, triggered, or driven by outside forces. But the system's response to these forces is characteristic of itself, and that response is seldom simple in the real world.* […] *An outside event may unleash that behavior, but the same outside event applied to a different system is likely to produce a different result* » (Meadows, 2008, p. 2). Même s'il est avant tout déterminé par sa fonction, une modification des relations du système va réciproquement modifier ce comportement. L'approche systémique souhaite précisément expliquer l'organisation qui structure le système en analysant de façon dynamique les interactions entre ces parties. Elle s'attache à distinguer le comportement du système lorsque ces parties sont étudiées de manière isolée ou au sein d'un ensemble (Von Bertalanffy, 1968).

Il s'agit donc de concevoir les systèmes comme des structures complexes, constituées de plusieurs parties étroitement liées entre elles, qui peuvent à leur tour être considérées comme des systèmes, et dont les interconnections vont déterminer le comportement des systèmes comme un ensemble (Merali et Allen, 2011). Ce raisonnement permet de conceptualiser les relations entre les activités humaines et les processus écologiques, ou plus globalement la relation humains-nature, comme les interconnexions d'un système global complexe. Il rappelle la relation d'interdépendance entre les organisations et l'environnement naturel, en termes de prélèvements de ressources et d'impacts. Il met notamment en lumière les limites de la croissance dans le système fermé qu'est le système Terre en reconnaissant la finitude des ressources (Gladwin et *al.*, 1995 ; Meadows et *al.*, 1972 ; Whiteman et *al.*, 2013). Grâce à cette perspective, on peut notamment s'émanciper des stratégies « *end-of-pipe* » structurées sur une approche analytique et qui se limitent à « *traiter la pollution par le biais de divers dispositifs techniques intervenant généralement en fin de processus* » (Erkman, 2004, p.13) pour ainsi adopter des démarches intégrées.

1.2. La place de l'institution publique dans le processus de transformation : marges de manœuvre et moyens de Grenoble Alpes Métropole

Cette position stratégique de la métropole au sein des différents secteurs de l'économie ne suffit néanmoins pas à justifier son rôle dans la transformation écologique de la société. Cette sous-partie de la Section 1 poursuit un double objectif. Elle vise à mettre en évidence :

- les éléments qui légitiment l'intervention de GAM dans ce processus de transformation ;
- les composantes sur lesquelles la stratégie de transformation de la métropole peut se reposer.

Grenoble Alpes Métropole comme support institutionnel local

Dans le cadre de ses recherches, Pierre Calame (2015) s'est intéressé à la question de la transition écologique et a identifié les acteurs susceptibles de soutenir ce processus. À l'instar de l'État et des grandes entreprises durant la révolution industrielle, il désigne les territoires et les filières comme les deux nouveaux pivots de la transformation. « *Les territoires assurent, pour utiliser une image simple, la cohérence horizontale de la société, et les filières sa cohérence verticale dans un système mondialisé* » (Calame, 2015, p. 66). Dans le prolongement de la déclaration finale du sommet « Rio +20 » du 22 juin 2012, il souligne « *l'importance du rôle des collectivités territoriales auxquelles, semble-t-il, les États, incapables de se mettre d'accord entre eux, se sont résignés à remettre les clés de la planète* » (Calame, 2015, p. 66). Ainsi, l'auteur met en exergue le processus de décentralisation des compétences de l'État en matière d'écologie et l'identifie comme un élément déterminant dans le processus de transformation tel que l'illustre la Figure 1.5.



Figure 1.5 : La convergence des objectifs de développement durable et des compétences des collectivités territoriales (source : Commissariat général au développement durable).

Il s'agit de considérer les collectivités territoriales et les intercommunalités comme un support institutionnel local exerçant le pouvoir du gouvernement par le biais de leurs compétences. Selon l'approche de Prell et *al*. (2010), les « institutions » s'entendent comme des structures qui renvoient aux normes, aux règles et aux pratiques établies entre les individus dans la société. Ces institutions guident et limitent le comportement et l'action humaine. On distingue d'une part des institutions formelles bâties à partir de dispositifs réglementaires et juridiques (lois, contrats et autres documents formels) ; et d'autre part des institutions informelles constituées de réseaux d'acteurs qui partagent pratiques, cultures ou normes.

Les institutions se distinguent des organisations qui, elles aussi, sont régies par un ensemble de règles et de procédures. Cependant, la distinction entre les deux réside dans la définition claire des rôles des individus au sein des institutions, qui sont unis par l'objectif de réaliser une tâche commune. « *As such, organizations can, in some cases, act as proxies for institutions; certain organizations can be seen as reflecting higher-level institutional arrangements, and they often perform the same sort of constraining and guiding role in relation to individual actions and behaviors* […] *Here, structure is understood as the social relations themselves, the patterns of interdependence among individuals and their actions, and how these patterns build into different structural configurations* » (Prell et *al.*, 2010, p. 2).

GAM est une institution qui, par l'entremise de ses mécanismes organisationnels, a la capacité d'exercer une influence sur les comportements et les valeurs des structures sociales qui la composent. S'appuyer sur cette influence permet l'identification des synergies potentielles et des influences au sein des réseaux d'acteurs, ouvrant ainsi la voie à une intervention ciblée sur les dynamiques sociales. Les logiques d'organisation structurelles permettent également de comprendre comment les individus pensent et agissent dans la société, sous l'influence de ces structures. L'analyse de ces relations entre acteurs, entre groupes sociaux et de ces formes d'organisation permet de situer les rôles de chacun, d'appréhender les logiques de fonctionnement du système et d'intégrer les ententes informelles qui outrepassent les arrangements intentionnels formels.

En outre, la proximité géographique facilite la compréhension des logiques d'organisation de ces structures (Colletis & Pecqueur, 2018). La métropole possède une représentation plus précise des dynamiques de proximité et des caractéristiques fonctionnelles de son territoire que le gouvernement, ce qui la positionne comme un acteur légitime dans son rôle de coordination. En se positionnant à l'interface de son territoire et des niveaux administratives supérieures, elle a la possibilité d'aborder les questions de transformation à travers différentes échelles spatiales, au sein de son périmètre (foyer, quartier, communes, intercommunalité) et au-delà de ses frontières (département, région, nation). L'identification des enjeux et des dispositifs organisationnels communs aux acteurs constitue un outil supplémentaire à la disposition des collectivités pour orienter le système et résoudre un problème particulier (Prell et *al*., 2010).

Grenoble Alpes Métropole comme autorité compétente

Burström et Korhonen (2001) interrogent le rôle des municipalités dans le processus de transformation, et plus particulièrement leur rôle dans la gestion de l'environnement. Au-delà de ce rapport de proximité, les collectivités ont des responsabilités directes et indirectes dans la transformation de la société. En effet, les collectivités, en tant qu'acteurs garants de la gestion de l'espace et des services d'intérêts collectifs, disposent d'une série de leviers d'action leur permettant de limiter les prélèvements de ressources et, par conséquent, de réduire les émissions de pollution. Le processus de décentralisation des services publics confère une certaine marge de manœuvre aux entités concernées pour initier des transformations au sein de leurs limites administratives. Dans le cadre de leurs fonctions politiques, les collectivités territoriales se voient confier la responsabilité de concevoir une vision normative du système qui, en réponse aux impératifs environnementaux, doit orienter la transition vers un avenir durable.

À partir de cette vision, les autorités compétentes sont en mesure de formuler des directives appropriées pour orienter les politiques locales vers l'atteinte de cet état : formulation des objectifs ; planification, coordination et hiérarchisation des initiatives locales ; analyse rétrospective et prospective des plans d'actions, *etc*. Ce statut politique permet ainsi d'initier un processus d'action au sein des institutions publiques. L'intégration de ces enjeux de transformation écologique dans les logiques de fonctionnement a le potentiel de réduire les impacts liés aux services techniques et sociaux fournis par les collectivités. Ces services concernent notamment l'exploitation des infrastructures publiques, la gestion du parc immobilier et des logements, les achats responsables, la sensibilisation des habitants et des organismes, *etc*.

Cependant, compte tenu de la complexité des enjeux écologiques (Seiffert & Loch, 2004), la stratégie de transformation mise en œuvre doit s'inscrire dans une démarche transversale afin de mobiliser et de coordonner l'ensemble des services des collectivités (Burström, 2000). Abson et *al*. (2016) mettent en exergue la nécessité de repenser la structuration des institutions, en les envisageant comme des systèmes complexes.

Dans le cadre de l'application de cette perspective au système urbain, Voiron-Canicio (2005) souligne la persistance de la démarche sectorielle. Elle met en exergue une forme d'organisation comportementale, typique des collectivités locales, qui représente le principal obstacle à la mise en place d'un cadre de fonctionnement transversal. Cette configuration institutionnelle a pour effet d'entraver la collaboration entre les services et de contribuer à la rigidité des structures administratives. Les diagnostics et les préconisations restent inscrits dans des démarches sectorielles, et les interactions sont encore trop peu prises en compte. L'auteure formule deux propositions claires : réorganiser les collectivités afin que la durabilité soit envisagée comme une finalité d'importance majeure ; et former les cadres et les agents des institutions territoriales aux modalités d'interrelation des services et de conduite de travaux conjoints (Voiron-Canicio, 2005).

De même, cette stratégie transversale doit impacter l'ensemble des activités et des organisations présentes sur le territoire administratif des collectivités, et non pas se limiter au champ d'action des services publics. Le processus de transformation suscite par conséquent une réflexion sur les besoins auxquels les systèmes de production de demain devront répondre pour être intégrés comme des composantes du système idéal à atteindre. « *Du point de vue des territoires, les actions ont comme objectif une "transformation sociale" plus ou moins radicale passant par*

les comportements de l'ensemble des acteurs, privés et publics, tout en s'appuyant sur les habitants » (Maillefert & Robert, 2020, p. 132).

Cette perspective conduit ainsi les collectivités à aborder la question des modes de consommation et de production en collaboration avec l'ensemble des acteurs concernés, afin de trouver des alternatives plus respectueuses de l'environnement. Ainsi, la compétence en matière de protection de l'environnement légitime l'intervention des collectivités sur les systèmes de production non durables. En outre, elles ont également la capacité de fournir un soutien politique aux initiatives qui contribuent à la transformation écologique, dans le but d'encourager des interventions ancrées dans une approche de durabilité forte.

Ancrage institutionnel et physique

Cette approche implique la conceptualisation des collectivités comme des systèmes de coordination des actions déployées par l'ensemble des acteurs concernés. Burström et Korhonen (2001) identifient **deux types d'ancrage : institutionnel et physique**.

Le premier confère aux collectivités la capacité de jouer un rôle d'interface entre les diverses structures, de diffuser les pratiques exemplaires et de former les acteurs aux nouveaux savoir-faire (Lembré, 2022). Les institutions publiques peuvent ainsi se positionner comme « *the structures that make societal interaction predictable and guide human action towards collective goals* » (Abson et *al*., 2017, p. 34). Amable (2005, p. 28) partage cette perspective en abordant les fonctions de « *coordination des actions* » et de « *fourniture de cadres cognitifs aux agents* » inhérentes aux institutions. Il souligne par ailleurs la nécessité de repenser les politiques de manière structurelle pour trouver un mode de régulation alternatif aux instruments économiques traditionnels.

Pour modifier en profondeur l'économie, il convient de poser « *les choix économiques et institutionnels comme des choix politiques* » et « *d'intégrer le politique dans la dynamique économique* » (Amable, 2005, p. 30). L'auteur perçoit les institutions « *comme le produit de stratégies contradictoires qui n'ont pas pour objectif le fonctionnement optimal du système économique. Il est nécessaire de prendre en compte les intérêts des groupes sociaux et la traduction de ces intérêts dans l'espace politique. Il s'agit donc bien de faire une économie politique des institutions qui intègre les compromis entre intérêts conflictuels comme fondement des institutions* » (Amable, 2005, p. 29).

Les missions des collectivités territoriales en matière de développement économique nécessitent ce type d'instrument. Dans le contexte de déclin industriel, GAM se positionne comme un acteur clé dans la résolution des difficultés économiques et sociales, acteur en

mesure de favoriser le développement de nouveaux modèles économiques basés sur des pratiques collectives et sur de nouvelles formes de durabilité (Maillefert & Robert, 2020**). La métropole doit apparaître comme cet « *institutional anchor tenant* » (Burström & Korhonen, 2001, p. 40), située au centre des réseaux d'acteurs et des collaborations entre les structures.** Ce premier type d'ancrage amène GAM à intervenir en tant que centre de décision pour guider les acteurs et co-construire une stratégie de transformation inclusive de la société.

Le second type d'ancrage, physique, fait référence aux flux physiques de matières et d'énergie qui caractérisent un système. Il se concentre spécifiquement sur le rôle que peuvent jouer les institutions publiques dans la gestion de ces flux. Outre les flux dont elle assume la responsabilité dans le cadre de ses missions, notamment ceux relatifs à l'eau et aux déchets, GAM participe aussi à la gestion et au traitement des flux générés par les activités sur son territoire.

D'abord, elle possède une vision opérationnelle de la circulation de ces flux, qui lui permet de cibler les problématiques sous-jacentes aux logiques d'organisation actuelles. GAM détient par exemple une vision précise des flux de déchets ménagers qui transitent sur son territoire, tel que l'illustre la Figure 1.6. Elle dispose des compétences nécessaires pour agir sur le terrain auprès des différents acteurs concernés en favorisant l'émergence de synergies, l'optimisation des logiques de circulation et l'anticipation des conflits d'approvisionnements et d'usages de certaines ressources. En effet, « *si la mobilisation des proximités organisationnelles et institutionnelles peut permettre la création de liens entre les différents acteurs et aide à améliorer la gouvernance de la démarche, la trop grande proximité géographique subie entre composantes portuaire, industrielle et urbaine peut, à l'inverse, générer des conflits, pouvant conduire à des déconnections physiques entre ces composantes* » (Brullot et *al*., 2017, p. 586).

Les collectivités territoriales assurent également la gestion des investissements et des infrastructures essentielles, à l'instar des incinérateurs d'ordures ménagères, des centres de tri ou d'autres équipements associés à la gestion des flux. Dans ce contexte, il apparaît essentiel que les entités en charge de la planification et de l'organisation des infrastructures de transport adoptent une approche prospective et systémique du territoire. Cette démarche s'avère nécessaire pour dimensionner de manière adéquate les infrastructures et répondre aux besoins spécifiques de chaque secteur d'activité.

* * *

Le statut d'institution publique fournit à la métropole la légitimité nécessaire pour assumer le rôle de coordinateur de la « transition ». L'ancrage institutionnel et physique de l'organisation lui confère une connaissance approfondie des organisations locales et des flux qui circulent sur son territoire. En sa qualité d'organisation politique, elle paraît en capacité de se démarquer des procédures nationales afin de les ajuster de manière plus pertinente aux réalités locales. Elle est à même d'élaborer une stratégie de transformation spécifique, fondée sur une analyse approfondie du contexte territorial et des processus de construction, tant historiques que contemporains ou futurs.

GAM pourrait alors avoir un impact plus significatif sur les valeurs de ses habitants et de ses organisations que les instances gouvernementales. En s'appuyant sur une assise théorique qui rend compte du fonctionnement des acteurs et de leur organisation, la métropole améliore ses chances d'aboutir à la transformation disruptive espérée. Cette perspective met en exergue la pertinence de la thèse CIFRE dans le cadre du processus de transformation de GAM. Dans le chapitre suivant, la présentation de la méthodologie montre plus précisément comment cette recherche doctorale soutient la métropole dans sa fonction de coordinateur.

Les compétences de gestion des déchets de la métropole lui confèrent une légitimité accrue pour initier un processus de transformation de son territoire, centré sur cette thématique spécifique. Toutefois, avant de se pencher sur les modalités pratiques de mise en œuvre de ces changements par GAM, il est impératif de saisir le contexte dans lequel la métropole conçoit ses politiques de gestion des déchets.

Une analyse approfondie de la mise en politique des déchets et de l'institutionnalisation de cet objet a pour objectif d'apporter une meilleure connaissance de ce secteur. La présentation du processus historique de structuration des filières de G&T apparaît comme indispensable pour appréhender les enjeux qui les caractérisent. Cette étude du déploiement des instruments politiques relatifs aux déchets permet ainsi de mieux cerner la dynamique de transition à laquelle sont actuellement en proie les filières de G&T.

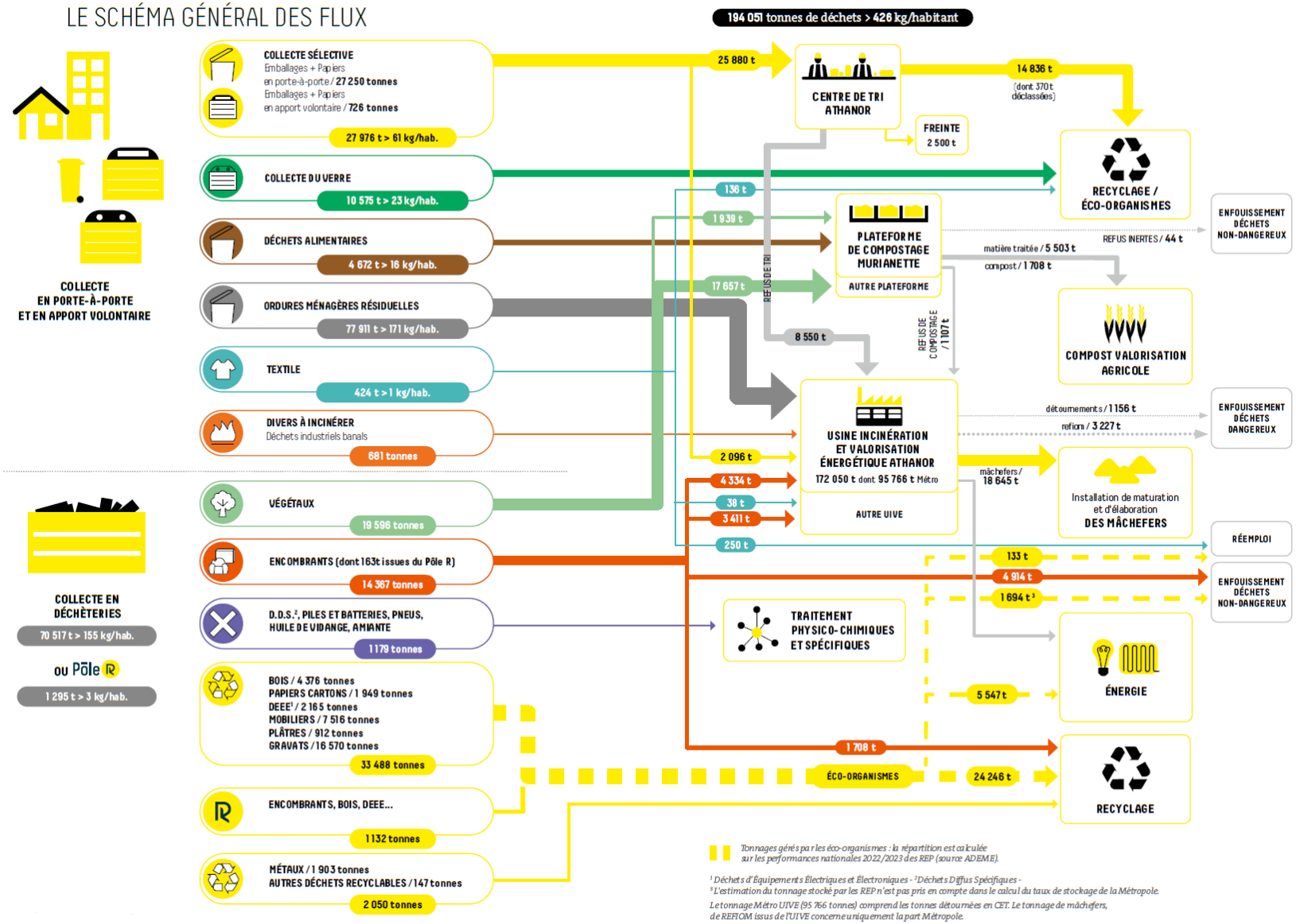


Figure 1.6 : Les flux de déchets ménagers et assimilés gérés et traités par Grenoble Alpes Métropole (source : GAM, 2025).

Section 2

-

Institutionnalisation de la gestion et du traitement des déchets : une analyse par les instruments d'action publique

L'évolution des politiques publiques françaises relatives à la gestion et au traitement des déchets a été marquée par des moments charnières, qui ont témoigné de l'apparition de nouvelles problématiques et de changements de perspectives. Les analyses proposées par Rocher (2006) puis par Beulque et *al*. (2016) situent l'apparition de la gestion moderne des déchets dans les années 1960. Rocher (2006) découpe la construction « du problème déchets » en trois phases distinctes : une première phase de « mise en politique » entre 1960 et 1990, une seconde de « mise en public » entre 1990 et 2000, puis une dernière phase d'évaluation et de relance de la politique de gestion des déchets depuis le début des années 2000. Beulque et *al*. (2016) poursuivent cette analyse et caractérisent cette dernière phase comme un régime de « création de valeurs », étroitement lié à l'émergence de l'économie circulaire en France. La frise chronologique de la Figure 1.7 présente ces différentes phases d'évolution.

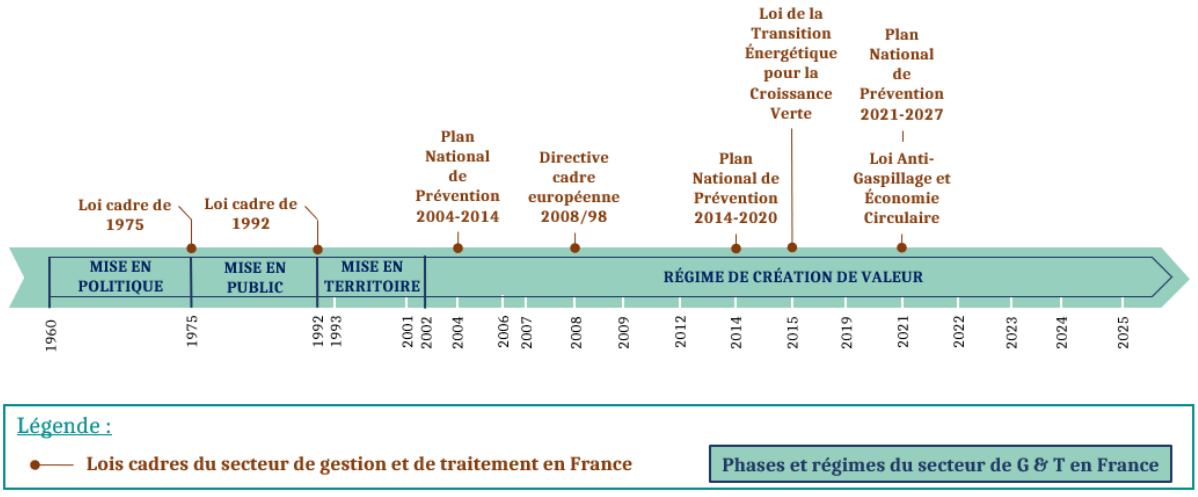


Figure 1.7 : Les phases, régimes et lois cadres marquants la structuration des filières de G&T des déchets en France (source : à partir de Desvaux et al., 2024).

Il est ainsi possible d'établir un lien entre l'apparition de la gestion moderne des déchets et l'émergence des problématiques hygiénistes de l'époque. Les autorités publiques mettent en œuvre une politique structurée, fondée sur un régime de gouvernementalité qualifié de « régulation confinée », afin de répondre à la croissance significative des déchets (Aggeri, 2005). Cette première phase de « mise en politique » aboutit notamment à la promulgation de la loi cadre de 1975, dans laquelle sont introduits plusieurs principes clés qui, à ce jour, sont considérés comme des directives cadres dans la gestion et le traitement des déchets (Rocher, 2006). Si ces premières mesures s'avèrent utiles pour contenir les risques sanitaires associés aux déchets, les résultats sur les aspects écologiques sont néanmoins peu concluants.

Cette évolution marque un changement de position du gouvernement, passant d'une perspective de « génie sanitaire » à celle de « génie de l'environnement », avec pour principal objectif la diminution des taux d'enfouissement (Cavé, 2011). Cette évolution a favorisé une diversification des modes de traitement, notamment l'essor d'installations d'incinération, conçues pour répondre aux enjeux actuels de financement des services publics de gestion des déchets (Beulque et *al*., 2016). La prise de conscience citoyenne des enjeux environnementaux et sanitaires, principalement soucieuse des impacts générés sur la qualité de l'air, des mouvements de mobilisation émergent et induisent une participation accrue des acteurs dans les processus décisionnels. Cet élargissement du régime de gouvernance se traduit par une mise en public de l'objet déchets, conférant ainsi une forte dimension sociale à ce secteur, et par une meilleure prise en compte des impacts écologiques dans la loi cadre de 1992 (Séguin, 1999).

Afin de situer les progrès accomplis et ceux qu'il reste à parcourir, une évaluation des politiques publiques est effectuée sous le prisme de la concertation des acteurs. Elle vise à mettre en exergue les réussites et les revers des politiques publiques pour servir de fondement à l'élaboration d'une nouvelle loi-cadre. Le projet, abandonné en cours de route, laisse place à l'émergence d'un nouveau régime, axé sur la création de valeur et sur l'économie circulaire, qui dernier échoue une nouvelle fois à implémenter les principes de prévention et de réduction à la source (Rocher, 2006). Cette perspective met en exergue le processus de libéralisation du secteur des déchets et l'accaparation de ses filières par les acteurs de l'industrie.

2.1. La « mise en politique » des déchets : émergence d'une politique sectorielle

L'émergence du concept de déchet s'inscrit dans un contexte historique et socio-économique spécifique, marqué par la rupture des capacités de valorisation traditionnelles, tant agricoles qu'artisanales, au XIXe siècle. Jusqu'à ce jour, la pratique consistait à répandre les matières organiques dans les champs. L'émergence des enjeux sanitaires au Moyen Âge a conduit à l'élaboration d'une réglementation hygiénique et à l'aménagement des villes, dans le but de contenir la propagation de maladies comme la peste noire. La diversification des résidus de consommation observée au XVIIe siècle a conduit à l'émergence du métier de chiffonnier, ancêtre du gestionnaire de déchet et du recycleur dont la fonction était de réintégrer les restes de vêtements, d'os ou de cheveux dans les processus de fabrication de papier, de bougies et de perruques. Le bouclage des flux s'imposait alors comme une norme jusqu'au moment où les niveaux de production ont connu une augmentation exponentielle.

« *Sabine Barles identifie schématiquement deux grandes périodes historiques, avant et après la rupture charnière de la révolution industrielle du XIX*^{ème} *siècle. Schématiquement, dans la première période, il existait une articulation étroite entre ville, campagne et industrie – cette dernière étant située au plus près des foyers urbains –, et les déchets des uns devenaient les matières premières des autres. L'économie des déchets reposait sur l'organisation collective des chiffonniers au sein des villes.* […] *Avec le tournant de la révolution industrielle, de nouvelles matières premières se sont substituées aux déchets urbains, créant une rupture à l'aval des flux et une diminution des débouchés pour l'utilisation de ces ressources. Ces flux ont pris une forme linéaire traduisant la cristallisation d'une conception des déchets comme résidu et non plus comme ressource. Cette période marque la disparition progressive des chiffonniers, avec l'obligation pour les habitants, à la suite du décret de 1883 pris par Eugène Poubelle, Préfet de la Seine, d'utiliser des récipients fermés d'un couvercle* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 87-88).

C'est sur cette perspective que va se construire une nouvelle conception des déchets. « *Selon le Code de l'environnement (art. L541-1), un déchet est "tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon". Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet (mais pas pour tout le monde, à l'exemple des chiffonniers qui récupéraient dans les rues de Paris des vieux chiffons pour la pâte à papier). Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification* » (Deysqueyroux & André, 2018, p. 189). Le couvercle de la poubelle participe

alors à la disparition de savoirs-faires et impose de développer de nouveaux circuits de collecte et modes de traitement.

Loi cadre du 15 juillet 1975

En 1960, les motivations des politiques publiques qui se limitaient à un objectif réduit de protection des populations se tournent vers la structuration du secteur de G&T. Le gouvernement opte alors pour un régime de « régulation confinée » pour élaborer sa politique (Aggeri, 2005). « *Ce régime de gouvernementalité est également caractérisé par un éventail réduit d'instruments essentiellement de type administratifs et réglementaires, traduisant un mode de relation gouvernant-gouverné fondé sur la contrainte, qui sont centrés autour de la définition d'objets nouveaux de politique publique et de prescriptions organisationnelles et techniques* » (Beulque et *al*., 2016, p. 6).

À partir des années 1970, le déchet est progressivement intégré aux politiques publiques comme un objet de plus en plus présent. Il s'impose dans les débats au fur et à mesure de sa prolifération graduelle, illustrée sur la Figure 1.8. La production de déchets atteint un premier palier dans les années 1980, à hauteur de 250 kg par habitant, avant de repartir à la hausse jusqu'en 2005 où elle atteint un pic de 350 kg par habitant. **Cette tendance est accompagnée du processus d'institutionnalisation de l'environnement dans les pays occidentaux, aboutissant notamment à l'adoption d'une politique sectorielle en France le 15 juillet 1975**.

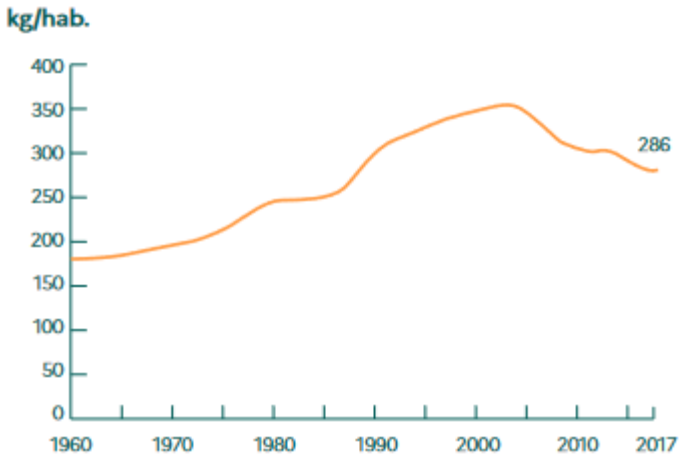


Figure 1.8 : Evolution de la quantité d'ordures ménagères par habitant de 1960 à 2017 en France (source : ADEME, 2021b).

La proclamation de la loi-cadre sur les déchets marque la mise en place d'une politique unifiée sur le territoire français. En vertu de cette législation, les municipalités se voient confier la responsabilité de la gestion des déchets, dont le traitement doit désormais être effectué dans des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). L'absence de contraintes juridiques limite l'application des instruments proposés, à l'instar des plans d'élimination des déchets très rarement mis en place. Les communes croulent peu à peu sous les dépenses et peinent à se saisir des nouveaux dispositifs souhaitant répondre à la problématique de financement des services publics (Rocher, 2006). La Redevance sur l'Enlèvement des Ordures Ménagères, instaurée dans le but de compléter la Taxe sur l'Enlèvement des Ordures Ménagères qui ne suffit désormais plus à financer la G&T des déchets, est également très peu mobilisée.

« *Cette instrumentation correspond à une première étape, modeste, d'opérationnalisation d'un autre principe adopté au cours de la décennie 1970, celui de "pollueur-payeur*[16]*". Proposé par l'OCDE en 1972* », le principe est peu instrumentalisé malgré l'introduction de la loi n°75-633 et la directive 75/442 qui introduisent les principes de valorisation des déchets et de hiérarchie de leurs modes de traitement (Beulque et *al*., 2016, p. 7).

Cette hiérarchie, détaillée dans le Tableau 1.2, stipule que « *l'élimination des déchets doit être assurée* […] *dans des conditions propres à faciliter la récupération des matériaux, éléments ou formes d'énergie réutilisables, et qu'il est nécessaire de promouvoir, dans l'ordre, prioritairement la "prévention ou la réduction de la production" de déchets, leur valorisation "par recyclage, réemploi, récupération ou toute autre action visant à obtenir des matières premières secondaires, ou enfin l'utilisation des déchets comme source d'énergie"* »[17].

[16] Le principe de pollueur-payeur suit le principe du perturbateur. Cet outil juridique et économique stipule que les frais résultants des mesures de prévention, de réduction et de lutte de la pollution doivent être supportés par celui qui les a causés. Ce principe est devenu un instrument fondamental dans le domaine de l'écologie et du droit de l'environnement depuis qu'il a été adopté par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) en 1972. Ce principe repose sur une politique compensatrice qui souhaite rétablir la « vérité des prix » en faisant prendre en compte à chaque acteur économique les externalités négatives causées par son activité sur l'environnement. Ce principe de pollueur-payeur relève d'une politique de durabilité faible dans le sens où il considère que l'économie surplombe l'environnement et tolère la destruction de la biosphère contre une contribution financière.

[17] Extrait de la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

Type de traitement	Modes de traitement	Définition
Prévention	**Réemploi**	Le réemploi désigne toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.
Valorisation matière	**Réutilisation**	La réutilisation est définie comme une opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau. (Article L. 541-1-1 du code de l'environnement). L'opération de réutilisation est toujours précédée d'une opération de préparation, a minima, par une opération de contrôle.
	Valorisation organique	La valorisation organique désigne l'ensemble des modes de gestion et de valorisation des déchets biodégradables (déchets alimentaires, déchets verts, boues urbaines, boues industrielles, déchets des industries agro-alimentaires, déchets agricoles…).
	Recyclage	Le recyclage consiste en toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins (article L. 541-1-1 du code de l'environnement). Le recyclage permet de substituer des substances, des matières, ou des produits à d'autres substances, matières ou produits.
Valorisation énergétique	**Valorisation énergétique**	Un incinérateur de déchets non dangereux réalise une opération de valorisation énergétique si cette opération respecte les conditions définies à l'article 33-2 de l'arrêté du 20 septembre 2002. Une de ces conditions est notamment l'atteinte d'une performance énergétique (rendement supérieur ou égal à 0,65 ou 0,6 selon les cas). Ce rendement est défini à l'annexe VI de l'arrêté.
Élimination	**Stockage / Enfouissement & Élimination sans valorisation énergétique**	L'élimination est une opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie (article L. 541-1-1 du code de l'environnement).

Tableau 1.2 : Les différents types et modes de traitement des déchets (source : ADEME, 2021a & FNADE, 2022).

Au cours de cette période, des expérimentations inter-acteurs sont également initiées dans le but de favoriser l'apprentissage collectif et la « coopération exploratoire » qui caractérise les années 1990 (Aggeri, 2005). Dès l'année 1976, l'Agence Nationale pour la Récupération et l'Elimination des Déchets (ANRED) a commencé à capitaliser ces apprentissages dans le but de développer un savoir-technique spécifique à ce secteur. L'ANRED, créée en vertu de la loi du 15 juillet 1975, a pour mission d'assurer l'accompagnement opérationnel de sa mise en œuvre. Ses responsabilités incluent notamment la conception et le développement des déchèteries, ainsi que la mise en place de ce réseau sur l'ensemble du territoire national.

Cette première période est de mise en politique est ainsi marquée par une augmentation significative du taux d'habitants affiliés à un système de collecte (98 % des habitants en 1982), en dépit de taux d'élimination insatisfaisants et de taux de valorisation tout aussi médiocres.

2.2. La « mise en public » des déchets : approfondissement de la politique sectorielle et élargissement du régime de gouvernance

La seconde période marquante dans l'évolution des politiques publiques est caractérisée par « *un régime de gouvernance élargie des déchets à la recherche de modes de traitement alternatifs à l'enfouissement* » (Beulque et *al*., 2016, p. 8). La diversification des acteurs impliqués dans cette thématique, des instruments mobilisés et des modes de traitement témoigne de cette dynamique d'élargissement. Cette tendance se traduit par l'émergence de nouveaux principes, tels que les principes de « proximité », de « déchets ultimes »[18] et de réduction à la source, introduits par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux ICPE.

Selon Cavé (2011, p. 2), cette évolution de perspective en regard du stockage des déchets « *témoigne du passage d'une optique de "génie sanitaire" (Melosi, 2000) à une optique de "génie de l'environnement" (Barraque, 1993)* ». Par ailleurs, l'opérationnalisation de principes déjà inscrits dans la législation, à l'instar du principe de « pollueur-payeur », consolide cette extension des politiques publiques. Ce principe ancre alors la politique sectorielle dans une vision « produit » transversale qui invite à ne plus considérer les déchets de manière isolée par rapport aux modes de consommation.

[18] Le « déchet ultime » faut référence au seul déchet qui peut être enfoui en décharge puisqu'il ne peut être valoriser. Il se distingue du « déchet brut » qui n'a pas fait l'objet d'un traitement préalable et qui ne peut plus y être orienté depuis la loi cadre de 1992.

Approche « produit »

L'approche produit se trouve notamment confortée par la publication du Plan National pour l'Environnement en 1990, qui réoriente les politiques environnementales vers une approche moins sectorielle des enjeux environnementaux (Rocher, 2006). L'Union Européenne adopte également cette approche dans ses programmes d'action sur l'environnement, l'amenant par la même occasion à inscrire la gestion des déchets comme un axe clé du développement durable.

La mise en place des filières à Responsabilité Élargie du Producteur (REP) est un cas emblématique de ce principe. Ce nouveau dispositif poursuit un double objectif : mobiliser les acteurs économiques et les parties prenantes tout en répondant au problème de financement des services de traitement des déchets (Beulque et *al*., 2016). Ce dispositif est déployé sur certains flux de déchets, considérés comme prioritaires par l'Union Européenne (De Sadeleer, 1995). Les emballages, les véhicules hors d'usage, les piles et accumulateurs, ou encore les pneumatiques font ainsi l'objet d'une réglementation spécifique dans le but d'alléger les coûts de gestion qui leurs sont associés.

« *Face à l'augmentation de leur production par les ménages*[19] *et à leur complexité croissante*[20]*, les collectivités, en charge de leur orientation, voient en effet leurs coûts de gestion exploser, avec pour seule solution de les répercuter sur leurs administrés. Le principe de valorisation des déchets, au travers du recyclage ou d'une incinération permettant de récupérer de l'énergie, commence enfin à être opérationnalisé par le biais d'instruments. À noter qu'à cette période, ces modes de traitement ne constituent pas des objectifs per se, mais seulement de nécessaires alternatives à l'enfouissement* » (Beulque et *al*., 2016, p. 9).

Ainsi, comme le souligne Cavé (2011), les autorités publiques envisagent sérieusement ces pratiques de valorisation alternatives dans le but de tirer profit du traitement des ordures et de rééquilibrer le budget des services municipaux. C'est donc la motivation économique qui guide le développement du secteur.

[19] La quantité de déchets produites par habitants passe de 220 kg/hab./an à 360 kg/hab/an de 1960 à 1990 (Bockel, 1991).

[20] Lorsque Rocher (2006) évoque la complexité de traitement des déchets, elle désigne l'évolution de la composition des déchets et plus précisément l'utilisation de matériaux composites et l'apparition de substances toxiques.

Mise en public

Cependant, le déploiement de telles infrastructures entraîne des répercussions qui ne peuvent être négligées. Cette période est marquée par de nombreux scandales médiatiques et par une automatisation des conflits liés à l'implantation des infrastructures de traitement. Cette dynamique s'étend au-delà des sphères politiques, administratives et techniques. La mobilisation citoyenne a pour effet de paralyser la politique de gestion des déchets et de provoquer une pénurie des capacités de stockage. Un « *déplacement de la problématique de la collecte vers le traitement* » est observé (Rumpala, 1999, p. 63).

Rocher (2006, p. 59-60) qualifie ce phénomène de « mise en public » du secteur des déchets : « *le "problème déchets" est redéfini à l'aune d'une dimension sociale prédominante. Le "classement" des problèmes environnementaux proposé par les rédacteurs du Plan National pour l'Environnement est illustratif de cette évolution : les aspects techniques sont considérés comme maitrisés, tandis que l'incertitude de la gestion des déchets est de nature sociale. Car les conflits d'implantation auparavant limités aux installations recevant des déchets industriels se sont généralisés à l'ensemble des déchets et sont devenus systématiques. Alors que la desserte de système de collecte est assurée (Pelchat, 1993 : 19), que les dépôts sauvages et équipements hors normes tendent à se résorber, l'enjeu majeur est dorénavant de parvenir à assurer l'implantation d'exutoires nécessaires à l'élimination en dépit d'une opposition systématique des populations riveraines* ».

Outre les préoccupations concernant les répercussions sanitaires et environnementales des déchets, le gouvernement se doit de prendre en compte une dimension sociale d'acceptabilité au sein de la population (Séguin, 1999). La mobilisation des habitants du territoire de Grosbliederstroff en Lorraine contre l'implantation d'une usine d'incinération des ordures, illustrée sur la Figure 1.9 , témoigne de cette tendance.

La « mise en public » renverse le mode de régulation gouvernant-gouverné, marquant ainsi la fin d'une relation jusque-là fondée sur la contrainte. Cette dynamique a incité le gouvernement à réformer la politique de gestion des déchets, comme l'illustre la seconde loi-cadre de 1992, dans le but de restaurer la confiance des citoyens. Cette réforme a ouvert la voie à une diversification des instruments mobilisés par les pouvoirs publics :

- des instruments économiques et fiscaux sont mis en œuvre pour détourner les déchets des centres d'enfouissements ;

- des instruments informatifs et communicationnelles sont déployés pour atteindre les objectifs de traçabilité des déchets, de sensibilisation et d'éducation des usagers au tri des déchets ;
- des instruments contractuels fleurissent, se traduisant par une implication croissante des acteurs industriels dans le secteur des déchets.



Figure 1.9 : Mobilisation citoyenne contre l'implémentation d'une usine d'incinération d'ordures ménagères dans les rues de Grosbliederstroff le 11 juin 1988 (source : Républicain Lorrain, 2018).

« *À noter encore que si les instruments réglementaires restent au cœur de la politique "déchet", leurs finalités se diversifient également, puisque leur objectif n'est plus uniquement de contraindre. Comme en témoignent par exemple les objectifs fixés dans certaines filières en matière de taux de recyclage et de valorisation énergétique à atteindre collectivement, où la réglementation vise également à inciter à agir et à coordonner les actions d'acteurs dans le long terme […] Émergent ainsi progressivement de véritables dispositifs d'action publique*

(Aggeri, 2014) en matière de gestion des déchets, dans la mesure où certains principes ou modes de traitement sont opérationnalisés par des agencements de plusieurs instruments, visant à coordonner divers acteurs en vue d'une finalité donnée » (Beulque et *al*., 2016, p. 10).

Des taux de valorisation matière et énergétiques sont ainsi établis par filières pour permettre la structuration de dispositifs de collecte et des procédés de tri spécifiques à certains flux. Les plans d'élimination des déchets, jusqu'alors facultatifs, deviennent obligatoires et contribuent à la structuration progressive d'une organisation départementale des flux d'ordures ménagères, et régionale des flux de déchets industriels. Ces documents de planification sont élaborés de manière concertée avec les parties prenantes dans le but d'établir des politiques locales de gestion des déchets.

Mise en territoire

Ces outils mettent en exergue l'ambition de « territorialiser » la politique de gestion des déchets, conférant ainsi aux collectivités la capacité de se réapproprier les gisements produits sur leur territoire. Ce processus de territorialisation s'inscrit dans le cadre de la « norme de l'action publique contemporaine » (Duran & Thoenig, 1996). **Ils visent à resserrer le « *territoire du problème* » du « *territoire de la solution* » en opérant un processus de responsabilisation des citoyens, une phase qualifiée de « *mise en territoire* » du problème déchets** pour reprendre les mots de Laurence Rocher (2006, p. 83).

Cette période est ainsi identifiée comme une phase d'inclusion des « gouvernés », impliquant citoyens et acteurs du secteur privé dans la gestion des déchets qui aboutit notamment à la constitution d'institutions représentatives, d'organismes hybrides, du Code de l'environnement, de la Direction de la Prévention et des Risques et de l'ADEME. « *Si ce régime permet une meilleure opérationnalisation instrumentale de divers principes et objectifs comme l'élimination, la collecte, le financement et, de manière plus restreinte la valorisation et le recyclage, un consensus émerge autour d'un constat : faute d'opérationnalisation, l'objectif politique de prévention de la production de déchet constitue un échec complet, et les modes de traitement alternatifs au stockage, et particulièrement le recyclage, doivent également être promus avec davantage de vigueur* […] *Toutefois, au côté de ce renforcement du recours à la norme, apparaissent des outils nouveaux incitatifs visant à amener une série d'acteurs à explorer collectivement de nouvelles solutions à un problème mal cerné pour lequel les voies d'exploration possibles sont multiples* » (Beulque et *al*., 2016, p. 12).

La dernière phase notable dans l'évolution de la politique des déchets s'est initiée au début des années 2000. La loi cadre du 13 juillet 1992, dont l'échéance initiale était fixée à dix ans, arrive à son terme et nécessite une prorogation. Le ministère de l'Environnement confie la mission de redéfinition des orientations de la politique déchets au Conseil National des Déchets (CND), une instance consultative créée en 2001. C'est dans ce contexte institutionnel que deux phases étroitement imbriquées de ce processus vont être opérationnalisées : l'évaluation de la politique de 1992 et sa relance politique à partir de 2002.

2.3. Évaluation de la politique déchets : une analyse rétrospective et prospective pour guider la relance de la politique déchets

L'évaluation de la politique de 1992 est confiée aux organismes mandatés par le gouvernement. Cette évaluation est guidée par deux objectifs principaux. En premier lieu, elle vise à fournir une analyse rétrospective des réussites et des revers de la loi précédente. En second lieu, elle aspire à proposer des recommandations et des réformes concrètes, en s'appuyant sur une analyse prospective.

Évaluation par la concertation

La mission est principalement confiée au Commissariat Général du Plan[21] (CGP) qui évalue dans ce cadre la politique du service public des déchets ménagers (CGP, 2003). Cette évaluation s'inscrit dans le cadre d'un processus de concertation, favorisé par la mise en place du CND. Des espaces d'échanges sont mis en place afin de donner la parole à l'ensemble des acteurs concernés (professionnels, politiques, associatifs ou encore industriels). Les colloques ou séminaires se multiplient pour partager les visions des différents acteurs. Leurs perspectives vis-à-vis de la gestion des déchets sont discutées et les revendications sont mises sur la table.

Le CND, en particulier, se structure en 2002 autour de ce principe d'inclusion, comme l'illustre sa composition : représentants du ministère, experts de l'ADEME et de l'Institut Français de l'Environnement, élus locaux, associations de protection de l'environnement et des

[21] Le Commissariat Général du Plan est une institution française chargée de définir la planification économique du pays. « *Le commissaire général procède à toutes enquêtes jugées par lui utiles auprès des administrations publiques et avec leur collaboration auprès des organismes professionnels ouvriers et patronaux, des industriels et des exploitants et de tous autres organismes ou personnalités qu'il estime opportun de consulter* » (Source : Décret n° 46-2 du 3 janvier 1946 portant création à la présidence du Gouvernement d'un conseil du plan de modernisation et d'équipement et fixant les attributions du commissaire général du plan).

consommateurs. Cet organisme sectoriel a été conçu dans le but de fournir des conseils et une expertise au ministère, afin de l'assister dans le processus de rédaction de la réglementation.

Le CND, tel qu'il est défini dans le rapport Attar de 1999, se présente « *comme une structure de régulation chargée de la redistribution des taxes, mais également de mise en cohérence de la politique nationale en donnant un avis sur les plans et en planifiant au niveau national les gros équipements structurants) et d'impulsion et pilotage d'études et de recherche* » (Rocher, 2006, p. 105). C'est finalement en 2004 que les résultats de cette première phase d'évaluation sont rendus publics.

Les résultats des consultations menées auprès des parties prenantes ont permis de dégager un consensus quant aux succès et aux échecs de la politique de 1992. **La mobilisation des « gouvernés » et leur implication dans le tri des déchets, la meilleure prise en compte des externalités environnementales et la « mise en territoire » des ordures** ayant débouchée sur la planification de l'organisation et sur la coopération intercommunale apparaissent comme les principaux facteurs de réussite de la précédente politique. En revanche, **les faibles taux de valorisation matière et organique, la persistance des installations non conformes et la maintenance des logiques d'enfouissement de déchets bruts** sont des axes sur lesquels la nouvelle politique doit se concentrer. Ces deux dernières questions sont d'autant plus épineuses qu'elles forment un cercle vicieux dans lequel le gouvernement est empêtré.

En effet, l'État est confronté à un dilemme. Il se doit de trouver un compromis entre d'une part, garantir le respect des réglementations environnementales en ordonnant la fermeture des installations non-conformes en 2002 et, d'autre part, refuser les nouveaux apports de déchets non traités dans les installations d'enfouissement. Cette deuxième option entrainerait cependant une « *situation de blocage que la ministre* [Roselyne Bachelot] *se refuse d'envisager. Dans une circulaire du 27 juin 2002 R. Bachelot demande aux préfets "d'éviter toute décision administrative d'interdiction de mise en décharge de tel ou tel déchet fondée sur le non-respect de l'article L541-24 alinéa 2 du Code de l'environnement" au motif que de telles mesures auraient des "effets négatifs pour l'environnement [et] seraient contraires à l'esprit de la loi". À cela est préférée une solution de pénalisation/incitation financière pour les producteurs qui ont respecté ou non l'échéance, gérée dans le cadre de la Taxe Générale des Activités Polluantes* » (Rocher, 2006, p. 107).

À cette liste d'échecs s'ajoute un dernier, considéré par beaucoup comme le principal : l'augmentation de la production des quantités de déchets. Le principe de réduction à la

source (*cf*. Figure 1.10), considéré comme prioritaire et pourtant délaissé par le gouvernement, fait l'objet de vives critiques, notamment en raison de l'absence d'un objectif quantifié de diminution de la production de déchets (Beulque et *al*., 2016).

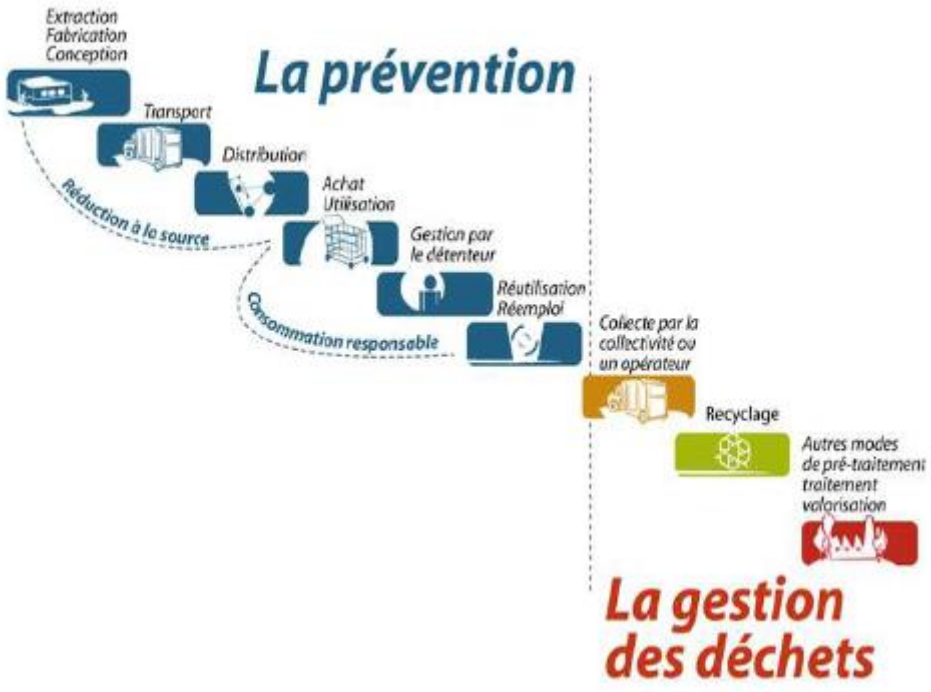


Figure 1.10 : Les étapes de prévention et de gestion des déchets (source : Grenoble Alpes Métropole, 2021b).

Risque de pénurie des capacités de traitement

Le rapport de l'évaluation est rendu public dans un contexte marqué par des préoccupations persistantes concernant les conflits sociaux liés à l'implantation des équipements et à la menace de pénurie en capacité de traitement. La publication d'un nouveau rapport de la CGP ravive la question et pousse le gouvernement à se saisir de la problématique. « *La prévision alarmiste d'une pénurie à échéance de 10 ans pour 75 départements sera largement reprise dans les différents discours, ce qui permettra d'ancrer le caractère urgent et dramatiquement nécessaire de l'action gouvernementale en la matière* » (Rocher, 2006, p. 109).

Les répercussions d'une telle pénurie sont néanmoins considérées comme désastreuses : remise en question du principe de proximité, intensification des transports de déchets, augmentation des coûts associés et recrudescence des décharges sauvages. Ces impacts risquent de

compromettre les avancées réalisées lors de la précédente période politique, notamment en ce qui concerne l'équilibre territorial qui avait été établi.

Ces anciennes problématiques sont de plus accompagnées par de nouvelles préoccupations qui émergent dès le début du XXIème siècle. L'absence de mesure visant à implémenter le principe de prévention de 1975 devient une thématique majeure. Cette situation est d'autant plus préoccupante que l'augmentation régulière et continue des quantités de déchets entraîne une hausse des coûts associés à leur gestion et à leur traitement.

Les restrictions budgétaires conduisent à une période de remise en question du système de financement (Blessig, 2003). Dans un contexte où les collectivités sont de plus en plus submergées par la gestion des déchets, les acteurs impliqués dans ce secteur s'interrogent sur les possibilités de sources de financement alternatives qui pourraient assumer la gestion des déchets produits. Il apparaît en effet peu envisageable de faire supporter ces coûts supplémentaires aux ménages qui ont su adopter les comportements écoresponsables préconisés.

Le développement durable au service de l'incinération

En outre, le rapport met en lumière les nouvelles orientations des politiques publiques. Ce travail prospectif, inscrit dans un contexte de médiatisation croissante de la question du changement climatique, reflètent les préoccupations concernant l'accroissement des gaz à effet de serre et pollutions générées par les procédés industriels de traitement des déchets, ainsi que de leurs consommations énergétiques. L'intensification des débats sur la santé environnementale, associée aux préoccupations écologiques croissantes, est susceptible d'influencer l'orientation des politiques publiques. La prospective, envisagée sous l'angle du développement durable, constitue un pilier central de cette démarche. Cette approche, que l'on peut qualifier de « mise en durabilité » de la politique déchets, sera mise en œuvre à travers les discours du gouvernement, comme l'a démontré Rocher (2006, p. 110).

Une attention particulière est accordée à l'évaluation des impacts sanitaires et environnementaux liés aux activités du secteur des déchets. L'objet de ce document est de vérifier si la politique sectorielle est en adéquation avec la politique environnementale établie par le gouvernement. Le développement durable occupe une place prépondérante dans le rapport du CGP (2003, p. 631), qui le définit comme « *le principe qui sous-tend la démarche d'évaluation de l'instance* ».

Cependant, lorsque le CGP évoque ce principe, il accorde une importance égale à la dimension économique et à l'environnement, voire une prépondérance à la dimension économique. « *Les impacts environnementaux et sanitaires sont d'ailleurs évalués à l'aune des coûts qu'ils engendrent ou au contraire évitent* » (Rocher, 2006, p. 111). **La CGP s'inscrit ainsi dans la lignée des directives de l'action publique sur le plan environnemental de l'époque, en se concentrant sur des appels à des changements de comportements individuels sans pour autant remettre en cause les fondements de la surproduction de déchets**.

Il s'avère particulièrement intéressant d'examiner avec plus d'acuité cette appropriation du principe par l'instance gouvernementale. Dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique, la valorisation énergétique est présentée comme une solution potentielle pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La CGP n'est pas la seule à inciter à cette logique irrationnelle. Dans le cadre d'une publication de 2000 portant sur la récupération de l'énergie issue du traitement des déchets, les recommandations placent la valorisation énergétique au même niveau que la valorisation matière. **Le concept de hiérarchisation des modes de traitement, qui vise à minimiser les répercussions environnementales associées à la gestion des déchets, est relégué au second plan au motif du changement climatique…**

En 2002, dans le cadre d'une étude menée sur les installations de traitement des DMA, l'ADEME a classé la valorisation énergétique des déchets parmi les sources d'énergie renouvelable. « *Avec la lutte contre le changement climatique, la récupération et la valorisation de l'énergie issue du traitement des déchets (incinération avec production de chaleur et d'électricité, méthanisation, biogaz de décharge) voient leur intérêt se renforcer. Les déchets font en effet partie de la biomasse et participent donc à la production d'énergies renouvelables* » (ADEME, 2002, p. 6).

Ce mode de traitement est d'autant plus soutenu par le gouvernement. D'une part, la production de chaleur par les systèmes de chauffage collectif, et plus particulièrement la diminution des dépenses énergétiques des ménages résidant à proximité de l'usine d'incinération, pourraient rendre l'implantation de l'infrastructure plus acceptable. D'autre part, les bénéfices financiers issus de la commercialisation de l'énergie émergent comme une potentielle source de financement du secteur. **Ces engouements pour la valorisation énergétique sont heureusement freinés par une appropriation compétitive du concept de développement durable par les associations.** Ces dernières le mobilisent comme un vecteur de contestation des limites inhérentes à ce modèle. Outre les répercussions environnementales inhérentes à

l'incinération des déchets, des contestations ont été exprimées concernant l'excès de capacité de ces infrastructures et la non-observation du principe de proximité qu'il implique (Rocher, 2006).

Cette controverse sur la valorisation énergétique met en exergue deux éléments. D'abord, elle souligne les limites du concept de développement durable. En effet, en l'absence d'une indication claire quant à la hiérarchisation des dimensions environnementales, économiques et sociales du triptyque, le concept de développement durable peut être interprété et mis en œuvre de diverses manières. Il est d'ailleurs régulièrement mobilisé à des fins économiques sans pour autant participer à la réduction des impacts environnementaux ou des inégalités sociales (Rodhain & Llena, 2006). Pour réintégrer de manière effective les activités humaines au sein des limites de la biosphère, il est impératif de transcender la vision anthropocentrée et d'adopter une perspective de durabilité forte, conférant ainsi une prépondérance accrue à la dimension environnementale (Lippert, 2004).

Dans un second temps, il apparaît essentiel de se replonger dans le débat public qui a marqué le début des années 2000 dans la mesure où il resurgit aujourd'hui. Les tensions géopolitiques persistantes entre la Russie et l'Ukraine, conjuguées à la diminution des capacités de production d'électricité du parc nucléaire français, exercent une influence significative sur le niveau d'énergie disponible pour le pays. Dans ce contexte de pénurie énergétique, la production de chaleur et d'électricité par incinération des déchets devient plus compétitive sur le plan économique.

Face à la construction de la nouvelle usine d'incinération de GAM, ce facteur contextuel exerce une influence significative sur les recettes futures qui seront générées par le fonctionnement de l'équipement industriel. Dans un élan d'inattention, certains acteurs omettent également de prendre en compte la hiérarchie des modes de traitement. **La question du dimensionnement de l'incinérateur, initialement déterminé en fonction des objectifs de prévention définis par la métropole pour l'année 2030, resurgit.**

2.4. Mise en pratique du principe de réduction à la source : rupture entre la volonté de prévenir les déchets et les logiques de marchés

La publication du rapport d'évaluation du CGD en 2003 a suscité un intérêt marqué parmi les acteurs du secteur des déchets, qui attendent avec une grande attention l'adoption d'un nouveau texte de loi pour remplacer la loi de 1992. Cette attente est d'autant plus justifiée que les directives de 1992 sont arrivées à échéance en 2002. Cependant, le projet de loi est d'abord reporté à plusieurs reprises par les ministres qui comblent le retard en organisant une nouvelle vague de consultation. Puis il est finalement officiellement abandonné le 21 septembre 2005 à l'occasion de l'allocution de Nelly Olin, tout juste nommée ministre de l'écologie et du développement durable.

« *Les raisons de l'abandon du recours à une nouvelle loi, apparemment lié à l'arrivée de la ministre N. Olin, demeurent relativement mystérieuses. Le consensus qui s'est dégagé autour du maintien des objectifs édictés en 1992 constitue peut-être une raison, du moins un prétexte. Nous pouvons formuler l'hypothèse qu'au sein du système politico-administratif il s'est avéré plus aisé de profiter de la "ressource consensus" (Knoepfel et al., 2001) offerte par des objectifs larges et consensuels plutôt que de remettre en cause les fondements et de rouvrir une discussion qui aurait nécessité d'arbitrer entre des positions peut-être plus tranchées* » (Rocher, 2006, p. 118). Les années 2000 seront ainsi marquées par la mise en œuvre d'un plan d'actions désorganisé, caractérisé par une succession de mesures diverses visant à répondre à l'urgence de la situation. Cette série de mesures a néanmoins débuté avant même que le projet de loi ne soit abandonné.

Plan national de prévention

Le constat d'échec de la politique de prévention précédente, unanimement reconnu par les acteurs concernés dès le début des années 2000, a incité le gouvernement à faire de la révision de ce volet de la politique une priorité. Des premières réglementations sont proposées, dont la promulgation de l'obligation de réaliser un plan de prévention. En 2004, un plan de prévention national est publié par les autorités publiques, avec l'accompagnement de l'ADEME, avant que cette obligation de planification soit ensuite confiée aux départements. Le plan national se caractérise par deux actions principales. La première concerne la lutte contre les tracts publicitaires, tandis que la seconde porte sur la lutte contre les sacs de caisse gratuits. L'objectif est explicite : sensibiliser la population à la réduction à la source des déchets dans leur quotidien.

Le gouvernement fait avant tout reposer la première mesure sur les actes volontaires des citoyens *via* la distribution des « Stop pub »[22] qui s'avère insuffisant pour réduire les flux de catalogues. Force est de constater qu'ils suscitent aujourd'hui de nombreux débats. Après une période d'expérimentation réussie du « Oui pub »[23], notamment déployé en 2022 par GAM, qui a su démontrer son efficacité, le dispositif est abandonné par le gouvernement Les associations de protection de l'environnement plaidaient pourtant déjà à l'époque pour l'instauration de mesures incitatives auprès des producteurs. Les autorités publiques préfèrent néanmoins se fier aux engagements moraux des distributeurs. En effet, les lobbys freinent la mise en place des instruments dissuasifs au nom des enjeux financiers. Les députés mettent définitivement les instruments de côté en 2006, notamment en raison de la menace qu'ils représentent à l'égard de l'emploi dans le secteur du plastique dans le cas des sacs. Il faut alors attendre la LTECV de 2015 pour que la distribution de sacs gratuits ne soit finalement interdite.

Cette unique interdiction de distribution gratuite des sacs est cependant loin d'enrayer les problématiques de pollutions des flux de déchets plastiques. « *Février 2019. Le gouvernement français et treize géants de l'agroalimentaire et de la grande distribution signent un Pacte National sur les emballages plastiques. Il consiste en une série d'engagements volontaires – de promesses, donc – de la part des entreprises signataires. Celles-ci exposent leur "vision commune de l'économie circulaire dans lequel le plastique, source de pollution majeure, ne devient jamais un déchet", laissant croire qu'un recyclage à l'infini serait envisageable* » (Berlingen, 2020, p. 13-14).

Ainsi, lorsque le projet de la loi AGEC est présenté quelques mois plus tard, le gouvernement proclame vouloir « *transformer notre système en profondeur* »[24]. Cette apparente prise de conscience des autorités publiques affiche une réelle intégration des enjeux environnementaux associés aux emballages à usage unique et souhaite ainsi répondre aux préoccupations sociales, présentes dès le début des années 2000. « *Mais au-delà du problème très visible des déchets plastiques, les stratégies annoncées prennent-elles en compte l'enjeu plus général de surconsommation des ressources naturelles ?* » (Berlingen, 2020, p. 14).

[22] Le « Stop pub » est un autocollant à apposer sur la boîte aux lettres par les ménages qui ne souhaitent plus recevoir de tracts publicitaires.
[23] Le « Oui pub » repose sur le même principe que le « Stop pub ». Il s'agit également d'un autocollant à apposer sur la boîte aux lettres par les ménages qui souhaitent recevoir de la pub. Ce principe inverse permet alors de partir du principe que seuls les ménages désirant recevoir ce type de tracts doivent apposer leur autocollant, et permet ainsi de prévenir une grande quantité de prospectus qui n'étaient même pas ouverts.
[24] Source : site internet du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2023, https://www.ecologie.gouv.fr/loi-anti-gaspillage-economie-circulaire.

Le plan de prévention de 2004 se situe ainsi dans la continuité du processus de responsabilisation des citoyens qui a été initié plus tôt pour encourager le tri des déchets. « *Le processus d'enrôlement amorcé avec la sollicitation au tri s'intensifie encore avec la désignation des consommateurs comme responsables de la production des déchets. Bien que soit affirmé le souhait d'une "responsabilité partagée" entre industriels, distributeurs, collectivités et consommateurs, c'est la modification des comportements de consommation qui est retenue comme principal levier d'action pour engager une politique de prévention. Le recours à des outils persuasifs tels que les campagnes de sensibilisation sollicite la bonne conscience environnementale des Français déjà avérée avec le succès rencontré par le tri des déchets* » (Rocher, 2006, p. 125).

Responsabilité Élargie du Producteur

Il est pourtant établi que la croissance économique et le développement du niveau de vie sont les principaux facteurs générateurs de déchets. Néanmoins, les mesures instaurées par le gouvernement se cantonnent au changement de comportement des consommateurs (Blessing, 2003). L'engouement du gouvernement français pour les filières REP, mis en lumière sur la Figure 1.11, illustre de cette tendance. Si ce sont les producteurs de déchets qui sont désignés comme responsables, ce dispositif vise en réalité à influencer le consommateur par le prix (Glachant, 2005). Le déploiement de la filière REP portant sur les Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment (PMCB) incite à accorder une attention particulière à ce dispositif. Une analyse approfondie est consacrée à la REP PMCB dans la deuxième partie de ce manuscrit. Il s'agit pour le moment de discuter de l'efficacité du dispositif sur le plan de la prévention.

La mise en place du dispositif est soutenue en 2003 par le CND. L'instance stipule que la responsabilité ne peut effectivement pas être partagée et désigne le producteur comme responsable. « *Les filières à responsabilité élargie des producteurs (REP) sont des dispositifs particuliers d'organisation de la prévention et de la gestion de déchets qui concernent certains types de produits. Ces dispositifs reposent sur le principe de responsabilité élargie du producteur, selon lequel les producteurs, c'est-à-dire les personnes responsables de la mise sur le marché de certains produits, peuvent être rendus responsables de financer ou d'organiser la prévention et la gestion des déchets issus de ces produits en fin de vie. Les producteurs choisissent généralement de s'organiser collectivement pour assurer ces obligations dans le cadre d'éco-organismes à but non-lucratif, agréés par les pouvoirs publics* » (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022b).

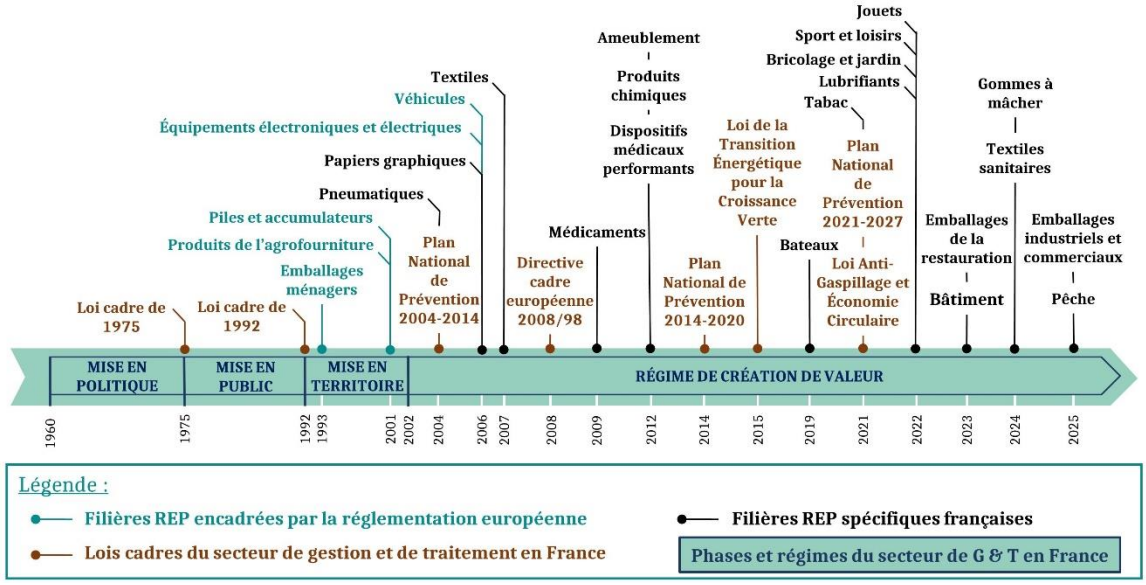


Figure 1.11 : Les politiques sectorielles de G&T et les filières REP en France (source : Desvaux et al., 2024).

Cet instrument élargit le cadre des obligations qui incombent aux producteurs, les étendant tant sur le plan matériel qu'au niveau financier, et ce, jusqu'à l'échéance de la vie du produit (Jourdain, 2023). Ces derniers se voient ainsi contraint de mettre en place diverses mesures (techniques, financières, politiques, *etc.*) visant à internaliser les coûts environnementaux dans le prix de son produit. Le dispositif a pour effet de soulager les collectivités, dans la mesure où les coûts de gestion et de traitement des déchets assujettis à la REP sont désormais pris en charge par le ou les Éco-Organismes (EO) affiliés au dispositif (Bahers, 2016).

Le dispositif suscite d'autant plus l'intérêt des collectivités depuis que le financement des flux concernés ne relèvent plus de la taxe acquittée par les habitants. Les coûts ne sont cependant pas couverts directement par les producteurs : ils sont répercutés sur le consommateur qui fait le choix de consommer ce produit. Le producteur, bien que désigné comme responsable, ne participe donc pas financièrement à la gestion de ses produits en fin de vie. **On assiste à un transfert de la responsabilité financière du producteur vers le consommateur. Ce premier n'a donc aucune incitation à limiter sa production de déchets : le dispositif repose sur la bonne volonté du producteur (Glachant, 2005). C'est notamment ce qui amène Flore Berlingen (2020, p. 25) à caractériser cette responsabilité du producteur d'« *illusion* ».**

En théorie, le dispositif des filières REP peut présenter des avantages, en particulier si l'on se réfère à la seconde mesure d'éco-contribution préconisée par l'OCDE. Cette dernière correspond à « *la création d'incitations en faveur de la prise en compte des aspects*

environnementaux par les producteurs dans le cadre de la conception des produits. Alors que les autres moyens d'action ciblent généralement un seul point de la chaîne, la REP vise une intégration verticale – sur l'ensemble de la chaîne – des signaux qui ont trait aux caractéristiques environnementales des produits et processus de production » (OCDE, 2001, p. 9 – 10). **Ces incitations suivent néanmoins le paradigme libéral et les doctrines commerciales sur lesquels repose le principe de la REP depuis 2001, reléguant les motivations écologiques au second plan** (Micheaux, 2017).

L'éco-contribution, ou éco-participation, désigne une contribution financière obligatoire, acquittée par les producteurs de déchets, et reversée à l'EO sélectionné par ces derniers. Ces éco contributions sont ensuite reversées aux collectivités ou à d'éventuels prestataires assurant la gestion de leurs déchets tel qu'illustré sur la Figure 1.12. En examinant la question de la transparence entourant l'éco contribution, il apparaît que deux éléments majeurs méritent d'être mis en lumière. En premier lieu, le montant de cette contribution demeure opaque et n'est pas toujours clairement affiché[25]. En second lieu, la composition de la contribution demeure inaccessible au grand public. Il est ainsi impossible de distinguer la part de l'éco-contribution allouée aux mesures de prévention de celle allouée à la G&T du futur déchet.

La commission d'examen des pratiques commerciales du ministère de l'économie est notamment revenue sur ce flou réglementaire en 2017. Lorsqu'elle est interrogée sur l'obligation du fournisseur lui imposant de faire apparaître l'éco-participation à l'EO dans son tarif et sur son interdiction d'isoler ladite contribution sur ses factures, la commission offre la réponse suivante : « *Les dispositions prévues par le code de commerce en matière de transparence tarifaire n'obligent, ni n'interdisent au fournisseur d'indiquer spécifiquement le coût de la gestion des déchets dans son tarif. En ce qui concerne la facture, ce coût constitue un des éléments du prix de revient qui doit être incorporé dans le prix unitaire hors taxe du produit apparaissant sur la facture.* […] *La contribution versée à un éco-organisme correspond à un coût de gestion des déchets qui ne constitue ni une imposition, ni une taxe spécifique afférente à la revente, mais une consommation de biens et services en provenance de tiers. Cette analyse résulte notamment du fait que l'obligation de pourvoir ou contribuer à la gestion des déchets peut être remplie au choix, par un système individuel ou en adhérant à un éco-organisme.* […] *Une éco-contribution constitue un élément du coût de revient au même titre que d'autres coûts de production. Elle est à ce titre incorporée dans le prix de vente hors Taxe*

[25] Seuls certains produits sont concernés par une obligation d'affichage du montant de la part de l'éco-contribution sur le prix total du produit. Dans le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) par exemple, seuls les ampoules et les appareils électriques ménagers sont concernés.

sur la Valeur Ajoutée (TVA) du produit » (Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, 2017).

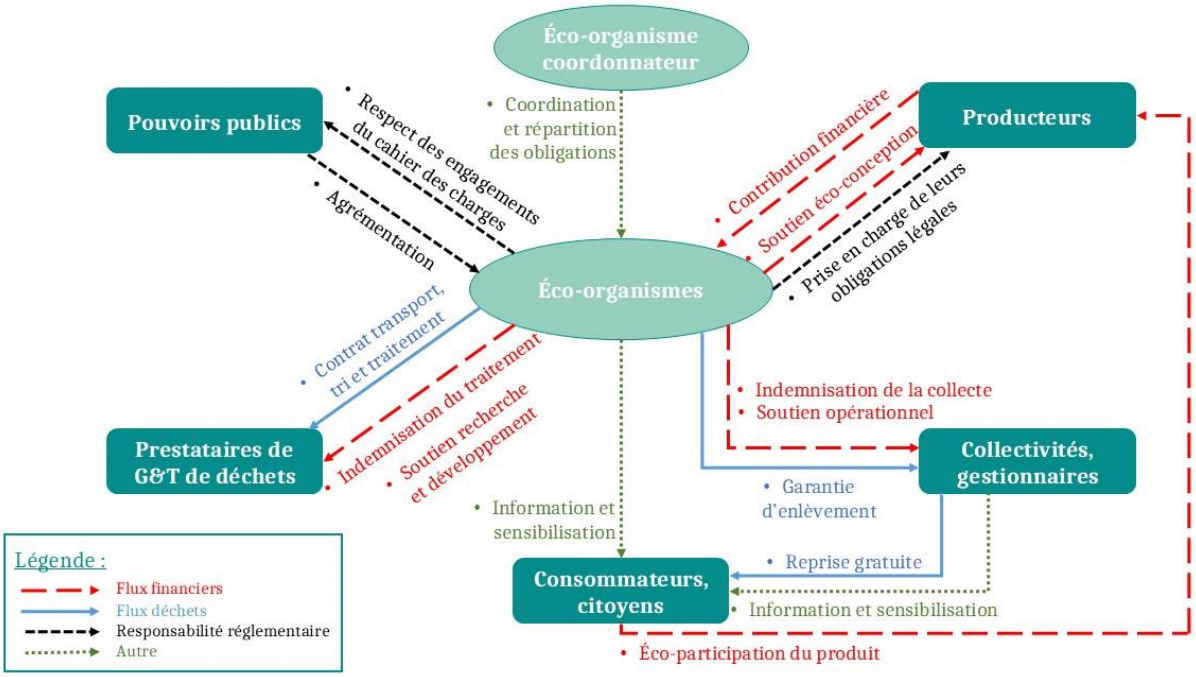


Figure 1.12 : Schéma de fonctionnement de la REP PMCB et des éco-organismes organisateurs et financeurs (source : Desvaux et al., 2024).

Enfin, comme le précise Jean-Baptiste Bahers (2016, p. 83) : « *les éco-organismes sont constitués par et pour les producteurs* ». Mis à part le cas particulier de la filière REP des huiles usagées[26], le dispositif de la REP est marqué par un désengagement de l'État au profit des industriels. Ce processus est justifié par le respect de « *la logique de libéralisation des marchés et de promotion de la concurrence, qui favorise les démarches privées et sectorielles* [...] *Ces acteurs économiques* [les EO] *sont construits comme des interfaces entre les industriels et les collectivités locales, dans la perspective de faire converger des rationalités économiques et environnementales. Ils imposent ainsi aux collectivités des seuils techniques et économiques de performances en matière de collecte et de tri, les obligeant à devenir de véritables filières industrielles dont les rendements techniques sont optimisés. Le.la consommateur.trice, quant à lui.elle, se voit attribuer un rôle important et novateur dans le tri de ses déchets. Sa contribution*

[26] La filière historique de gestion et de traitement des huiles usagées n'est pas réellement considérée comme une filière REP puisque l'État est toujours impliqué dans la gestion de ces déchets. L'ADEME est par ailleurs « l'éco-organisme » associé à ce dispositif.

devient le pivot essentiel de la chaîne. Sa responsabilité est sollicitée par toutes les parties afin d'assurer la performance de la collecte des déchets » (Bahers, 2016, p. 87).

Ainsi, pour les filières REP portant sur les emballages ou sur les papiers mises en place avant les années 2000 et non assujetties à ce fonctionnement *via* les EO, les collectivités territoriales possédaient un pouvoir de décision et un rôle sur les modalités d'organisation de la filière. Ils détenaient une certaine marge de manœuvre sur la rédaction du cahier des charges de l'organisme en charge de ces types de déchets. Aujourd'hui, malgré le repositionnement de l'État sur la construction aval de la filière qui a donné suite à diverses polémiques que nous ne détaillerons pas ici, c'est l'EO qui a la main sur la modulation des éco-contributions. Ainsi, en présence d'acteurs « *opportunistes,* [qui] *font leur boulot lucrativement, et travaillent toujours pour des bénéfices* » (Bahers, 2016, p. 88), il n'est pas étonnant de s'apercevoir que les éco-contributions favorisent avant tout la recyclablité des produits et non la réparabilité (Glachant, 2005).

« *D'une manière générale, pour les filières REP, il n'existe pas de volonté forte des producteurs et des pouvoirs publics de promouvoir l'éco-conception au travers du rôle des éco-organismes. Ces derniers font surtout la promotion du recyclage et de la valorisation, et beaucoup moins de prévention. Cela s'exprime au travers d'objectifs de recyclage quantifiés imposés par la réglementation, alors que les objectifs de prévention sont vagues et imprécis. Pour obtenir l'adhésion des producteurs, fabricants et distributeurs, cette mission de prévention s'est révélée dans un premier temps trop ambitieuse et en rupture avec le système productif.* […] *Il existe un fort antagonisme entre la logique commerciale des producteurs, dont l'objectif est de vendre plus, et la logique environnementale de réduction des déchets. Privilégier le recyclage et la valorisation des déchets évite de mettre en cause les mécanismes de production et de consommation. Les éco-organismes ont besoin d'un stock renouvelable de déchets pour alimenter les filières de valorisation matérielle et énergétique (des usines de recyclage aux incinérateurs). Cette production constante de déchet est la parfaite illustration de la théorie de l'"engrenage de la production", qui appréhende le gisement de déchets comme une matière et une énergie renouvelable alimentant tous les acteurs économiques de la filière. Ceci se produit au détriment d'un programme plus ambitieux de réduction des consommations de ressources et des impacts environnementaux qui en découlent* » (Bahers, 2016, p. 92).

Berlingen (2020) conçoit le recyclage comme un facteur déterminant de la surconsommation, dont bénéficient les secteurs d'activité fondés sur le jetable. Les systèmes de distribution des producteurs s'appuient sur des conditionnements à usage unique

qui ne font l'objet d'aucune remise en cause. Il n'est donc pas surprenant de constater que la communication véhiculée par les EO met l'accent sur les actions de tri. « *Depuis trente ans, le message véhiculé par les acteurs publics comme par les entreprises se concentre sur le geste de tri des individus. Présenté à juste titre comme la condition sine qua non du recyclage, il éclipse les – nombreux – autres prérequis indispensables qui relèvent de choix (de conception, d'organisation, de communication) opérés par les producteurs et les collectivités locales.* […] ***En France et en Europe, ce système*** **[du recyclage]** ***repose depuis trente ans sur le principe de la responsabilité des producteurs (fabricants et distributeurs) et donc sur la confiance en leur capacité de gérer et de réduire la quantité de déchets qu'ils génèrent. Dès lors, il devient urgent de s'interroger sur la manière dont cette responsabilité est réellement assumée et exercée*** » (Berlingen, 2020, p. 26).

Diversification des dispositifs de prévention

Les mesures de prévention des déchets ne se résument heureusement pas à ce seul dispositif. Au cours des années 2000, on assiste à l'émergence progressive d'une diversité d'instruments complémentaires. La tarification incitative, qui consiste à facturer les ménages en fonction de la quantité de déchets qu'ils génèrent, a été proposée dans le cadre du plan de prévention de 2004. Longtemps négligé par les collectivités, ce n'est que récemment que cet outil a suscité un intérêt renouvelé. C'est par la suite, à travers le plan d'actions 2009-2012 proposé à la suite du Grenelle 2007, que le premier objectif de réduction de la production de DMA est fixé. La France s'engage à réduire cette catégorie de déchets de 7 %, réitéré à travers la LTECV avec un objectif révisé à la hausse de 10 % (Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, 2016).

C'est dans ce contexte législatif que l'article de 1975 relatif à la prévention a été révisé. Dans le cadre de la politique environnementale du gouvernement, la réduction des DMA ne constitue qu'une partie de l'objectif global. En effet, une attention particulière est également portée sur la stabilisation des Déchets d'Activités Économiques (DAE). Ces objectifs semblent davantage découler de l'anticipation de la promulgation de la directive cadre européenne sur les déchets de 2008 que d'une volonté nationale affirmée (Beulque et *al*., 2016). À travers cette directive, l'Union européenne réaffirme la hiérarchie des modes de traitement et établit la prévention comme le levier prioritaire pour répondre aux enjeux environnementaux spécifiques du secteur (Levänen & Hukkinen, 2013).

Cette dynamique de prévention a notamment des répercussions sur le dispositif des filières REP. Le plan national de prévention élaboré pour la période 2014-2020 a révisé les recommandations

en matière d'éco-conception, dans le but de contribuer à la prévention en aval. Dans le cadre de la planification, un accent est mis sur la mise en œuvre de systèmes de collecte préservantes[27] pour favoriser le réemploi ou la réutilisation. La dynamique amène également les collectivités à adopter la redevance spéciale pour pallier trop forte hausse de la taxe d'ordures ménagères et limitant ainsi la prise en charge des DEA par les habitants. En effet, en différenciant les acteurs du secteur professionnel et industriel, les collectivités territoriales ont la possibilité de les intégrer au modèle de financement et de les facturer en fonction des quantités de déchets générés.

Enfin, la dynamique de prévention donne naissance à la loi Hamon, ou loi « sur la consommation ». Promulguée en 2015, elle constitue un nouvel instrument réglementaire visant à lutter contre l'obsolescence programmée des produits. Le gouvernement fait ainsi apparaitre des potentiels d'évitement par le biais de la réparation en imposant aux producteurs la fourniture de pièces de rechange. « *Si cette instrumentation reste parcellaire, elle permet malgré tout une dynamisation de la prévention des déchets qui restait le parent pauvre de la politique des déchets car elle se heurte potentiellement aux logiques dominantes des acteurs producteurs qui visent à augmenter la consommation, par des stratégies produit agressives, plutôt qu'à la réduire* » (Beulque, 2016, p. 14).

2.5. La relance de la politique déchets sur la base de l'économie circulaire : un processus politique désorganisé qui converge vers un régime de création de valeurs

Concomitamment à la mise en œuvre du principe de prévention, une relance de la politique déchets visant à promouvoir le recyclage va s'opérer. L'essor d'un éventail d'instruments, principalement de nature économique, associé à la consolidation des dispositifs en place, vise à induire une augmentation des taux de valorisation matière. Les objectifs réglementaires sont de plus en plus ciblés en fonction de flux spécifiques de déchets, et les moyens pour les atteindre sont adaptés en conséquence. Cette tendance est illustrée par la mise en place d'objectifs de recyclage exclusivement dédiés aux Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) à travers la loi dite Grenelle 1 et la directive cadre de 2008. La directive cadre, dans son essence, réitère cette approche en instituant des objectifs de valorisation pour une gamme d'environ vingt flux. Parmi

[27] « *La collecte "préservante" est un modèle de collecte qui permet d'exploiter et d'augmenter le potentiel de réemploi et réutilisation des biens collectés. Grâce à un tel dispositif qui optimise les conditions de collecte […], les objets collectés conservent leur état depuis leur prise en charge chez l'usager, pendant leur transport et jusqu'à leur entrée au point de tri, de réparation ou de vente* » (source : https://amorce.asso.fr/publications/recueil-d-exemples-de-collectes-preservantes-favorisant-le-reemploi-et-la-reutilisation-dt71).

ceux-ci figure l'objectif de valorisation matière des filières du bâtiment et des travaux publics (BTP), avec une cible fixée à 70 %.

Des séries de mesures réglementaires sont établies pour limiter la valorisation énergétique et l'enfouissement afin d'améliorer de manière complémentaire et indirecte les taux de recyclage. L'extension du champ d'application de la taxe générale des activités polluantes, introduite par la loi de finances de 2009, permet finalement de placer l'incinération des déchets au titre des activités polluantes. Cette extension, qui accompagne la hausse de la taxe, contribue ainsi à la baisse des incitations à diriger les déchets vers les installations d'incinération. Les lois Grenelle et LTECV s'inscrivent dans cette même logique en établissant des objectifs de réduction des quantités de déchets incinérés et enfouis. La tarification incitative, présentée précédemment comme un outil de prévention, est également mobilisée pour augmenter de manière indirecte la valorisation matière en incitant à détourner les déchets recyclables de la poubelle « grise ». Cette tendance d'accélération du recyclage est illustrée à travers la Figure 1.13 qui met en exergue la hausse de la valorisation matière des DMA.

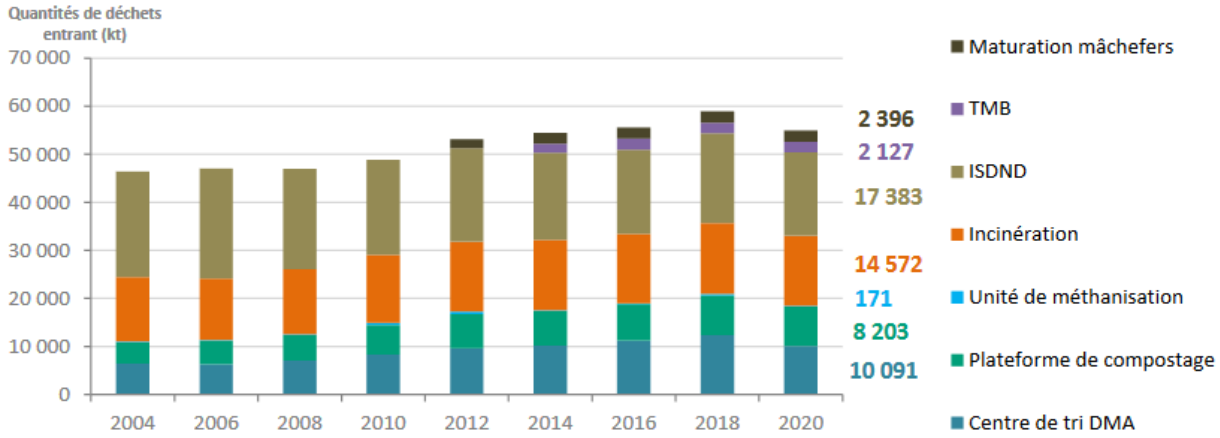


Figure 1.13 : Évolution des quantités de déchets entrants dans les installations de traitement des DMA[28] de 2004 à 2020 en France (source : ADEME, 2022).

L'ensemble de ces mesures contribue effectivement, de manière directe ou indirecte, à l'augmentation des taux de recyclage sur le territoire français. Cependant, l'efficacité de ces instruments n'aurait pu être atteinte sans l'instauration d'une mesure réglementaire

[28] Hors Centres de tri Déchets des Activités Economiques.

fondamentale : la nouvelle procédure de fin de vie des déchets, établie par la directive cadre de 2008.

Procédure de fin de vie et marchandisation des déchets

Il convient de souligner l'importance de cette initiative dans le cadre de la politique de gestion des déchets en France. Cette disposition vise à permettre la sortie de statut des déchets, qui seront ainsi réévalués comme des produits ou des sous-produits, voire, de manière plus englobante, comme de la matière.

Levänen & Hukkinen (2013, p. 16) détaillent ce point : « *the main goal of the new directive was to strive for sustainability by strengthening the so-called Waste Hierarchy, meaning primarily two things: prevention of waste generation and encouragement of recycling in various ways, such as juridical transformation of industrial waste materials into materials that can be used by another industry. The new end-of-waste (EOW) procedure of the directive refers to criteria that waste material must meet to become classified as a product or by-product. The nuances of waste legislation are crucial for industrial recycling because the formulation of key legal terms determines whether a particular secondary material flow is defined as by-product or product with which one can do business, or as waste, the treatment of which only causes extra costs. Waste legislation and its different interpretations at different levels of administration can therefore significantly increase or hinder industrial recycling* ». Ce décret va engendrer de profondes mutations dans le secteur des déchets et marque l'entrée dans un nouveau régime : le régime de « *création de valeurs* » (Beulque et *al*., 2016).

La législation française rejoint ce mouvement et pousse la logique plus loin au sein des processus de production en proposant une sortie « implicite » du statut de déchets. Un sous-produit est ainsi défini par le Ministère de la Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2022c) comme : « *une substance ou un objet issu d'un processus de production dont le but premier n'est pas la production dudit bien, et qui répond à quatre conditions :*

(i) l'utilisation ultérieure de la substance ou de l'objet est certaine,
(ii) la substance ou l'objet peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes,
(iii) la substance ou l'objet est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production,

(iv)*l'utilisation ultérieure est légale, c'est-à-dire que la substance ou l'objet répond à toutes les prescriptions pertinentes relatives au produit, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation spécifique et n'aura pas d'incidences globales nocives pour l'environnement ou la santé humaine* »[29].

Le changement de statut pour les déchets est néanmoins régi par certaines conditions. **La directive européenne stipule que, au-delà de s'assurer de la non-dangerosité de la matière pour la santé humaine et pour l'environnement, il doit exister un marché exutoire pour opérationnaliser cette sortie de statut. On perçoit donc une logique de valorisation des déchets par le marché et par la revente de la matière.** La directive s'inscrit par ailleurs dans l'année suivant le Grenelle de 2007 au sein duquel la notion d'EC était pour la première fois mentionné (Beulque et *al*., 2016).

« *L'économie circulaire peut se définir comme un modèle économique (production et échanges) qui, dans l'idéal, fonctionne en boucle et réutilise systématiquement les déchets générés. En pratique, elle vise à limiter au maximum la consommation de matières premières, d'eau et l'utilisation des énergies non-renouvelables, tout en prévoyant, dès la conception du produit (bien ou service), une durabilité optimale et la réutilisation ou le recyclage des matériaux en fin de cycle de vie* »[30]. La notion s'apparente à la vision ingénierique et marchande de l'écologie industrielle proposée par Allenby (*cf.* Encadré 1.5) qui se concentre principalement sur une optimisation de l'usage de la matière et de l'énergie (Brullot, 2009).

Cette vision a néanmoins été vivement critiquée par plusieurs auteurs (Beaurain, 2011 ; Brullot, 2009 ; Ehrenfeld, 2004 ; Erkman, 1997 ; *etc*.). **Elle ne semble en effet pas remettre en cause le mode de vie consumériste ancré dans la plupart des sociétés, notamment renforcé par le processus de fabrique du consommateur décrit par Galluzzo (2020), qui se trouve à l'origine des problématiques relatives aux déchets**. Pourtant, à partir du Grenelle de 2007 et de la directive cadre de 2008, l'orientation de la politique sectorielle des déchets est dorénavant claire : substituer les matières premières vierges par des déchets, ou plus précisément par des ressources secondaires, en formant des « boucles d'économie circulaire tel qu'illustré sur la Figure 1.14. L'attention se cristallise alors sur les boucles d'économie circulaire formées à

[29] Définition tirée du site internet du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires : https://www.ecologie.gouv.fr/it/node/1170#scroll-nav__2.
[30] Définition tirée du site internet de youmatter : https://youmatter.world/fr/definition/economie-circulaire-definition-enjeux-et-mise-en-oeuvre/.

partir du recyclage des déchets, mais il est important de distinguer les différents types de ressources secondaires associés aux pratiques d'EC (*cf.* Encadré 1.4).

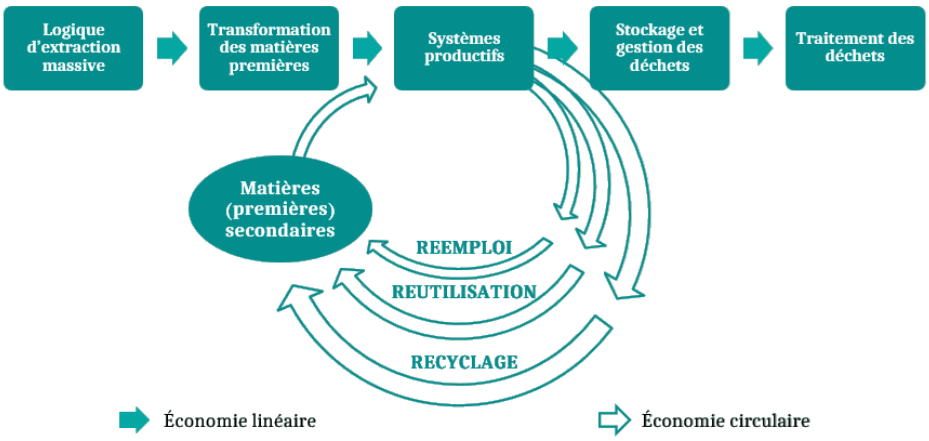


Figure 1.14 : Économie linéaire et économie circulaire (source : Desvaux, 2022a).

La mobilisation croissante de l'économie circulaire, tant au niveau français qu'européen, témoigne de l'importance accordé à cette notion, comme l'illustre la publication de la Feuille de Route Économie Circulaire (FREC) en 2018, rédigée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. Elle traduit la LTECV en 50 mesures concrètes pour se détacher de l'économie linéaire. Afin de souligner le changement de perspective du gouvernement, il suffit de mentionner le remplacement du CND par la Commission Nationale de l'Économie Circulaire. À la lecture de l'article L541-1 du code de l'environnement promulgué dans le cadre de la LTECV, les déchets jusqu'ici problématiques apparaissent alors comme une solution pour rendre nos modes de vie plus soutenables : « *la politique nationale de prévention et de gestion des déchets est un levier essentiel de la transition vers une économie circulaire* »[31].

La perspective du secteur change drastiquement comme le soulignent Beulque et *al.* (2016, p. 15-16) : « ***l'émergence de cette nouvelle problématisation* [de l'EC] *s'accompagne de mutations caractéristiques de l'émergence d'un nouveau régime de gouvernementalité, que nous avons qualifié de régime de "création de valeurs".*** *L'économie circulaire s'oppose en effet au modèle économique actuel, qui est qualifié de linéaire car basé sur le schéma "extraction [de ressources naturelles], production [de biens manufacturés], consommation [de*

[31] Citation tirée de l'article L541-1 du code de l'environnement : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043974936/.

ceux-ci] et enfin mise en décharge". A l'inverse, ce modèle propose un ensemble de stratégies de bouclage des flux visant à rendre compatible croissance économique, création d'emplois et effets positifs sur l'environnement, autrement dit, une triple création de valeurs. S'amorce ainsi une transition qui fait émerger de nouveaux objets et cibles de politique publique. ***Là où la politique traditionnelle de gestion des déchets visait des objets comme la "responsabilité" des "pollueurs" à "financer" des "modes de traitement" des déchets, qui devaient faire l'objet d'un "encadrement normatif" en tant que "sources de pollution", l'économie circulaire propose comme objets des "modèles économiques", des "marchés", des "secteurs économiques" et des "produits" liés à ces modes de traitement (réutilisation, recyclage, réemploi, etc.).*** *Elle fixe ainsi comme objectif de politique publique la "création de valeur" et "d'emplois" qui peuvent être générés à partir du déchet.* […] *Cette mutation se traduit dans des modes de relations entre puissance publique et gouvernés.* ***En effet, l'accent est désormais mis sur la volonté de "faire émerger" et de rendre "compétitives" des "filières industrielles", opérant une bascule entre d'un côté une volonté de contraindre, de responsabiliser et d'inciter, et de l'autre une logique de marché*** ».

Encadré 1.4 : Les ressources secondaires (à partir de Desvaux, 2025)

Les ressources secondaires (Augiseau, 2019), ou matières secondaires (Bastin, 2019b), désignent les matières « ré-usagées » qui ne sont ni enfouies ni stockées (Mongeard, 2017). Elles couvrent d'une part les matériaux d'occasions (matériaux réemployés sous leur forme initiale, produits déclassés par les distributeurs et déchets réutilisés à la suite des opérations de transformation de la fonction initiale) ; et d'autre part les matières premières secondaires, ou MPS (déchets « *transformés et/ou combinés en vue de réintégrer les procédés de fabrication pour remplacer la matière première* »[32]).

Dans le premier cas de figure, la matière est préservée. Les matériaux sont conservés sous leur forme initiale afin de limiter la dégradation de la matière. Ils sont communément appelés matériaux de récupération, de seconde main ou usagés. Ces dénominations ne sont néanmoins pas appropriées dans la mesure où les matériaux de récupération font régulièrement référence aux MPS, et que les matériaux dits de seconde main ou usagés n'incluent pas par définition les invendus qui n'ont jamais été utilisé. On propose donc la notion de matériaux d'occasions désignant des « *biens plus ou moins usagés et bon marché* » dont l'origine « *dérive directement du latin "occasio", qui peut se traduire par "opportunité" ou "chance à saisir". À l'origine, cette expression désignait uniquement des biens vendus à un prix attractif, y compris des biens neufs. Des opportunités à ne pas rater en somme !* »[33]. Le choix de ce vocabulaire est le fruit d'une réflexion collective menée avec les parties prenantes de l'étude de faisabilité portant sur l'implantation d'une ressourcerie des matériaux d'occasions (une étude développée dans le chapitre 4). Le terme de matériau d'occasion est ainsi choisi bien que ces derniers ne soient pas toujours vendus à des prix plus attractifs que des matériaux neufs (un point étayé dans la section 3 du chapitre 3).

Dans le deuxième cas de figure, les déchets sont détruits dans le but d'extraire la matière primitive ou brute des matériaux initiaux (*cf.* Figure 1.15). Selon Belli-Riz et *al.* (2022, p. 44), « *la matière peut désigner la ressource première, primitive ou brute, mais aussi l'état qui provient de l'opération de recyclage d'un produit ou d'un matériau, qui le décompose, défait sa structure et son identité : retour à l'état de matière* ».

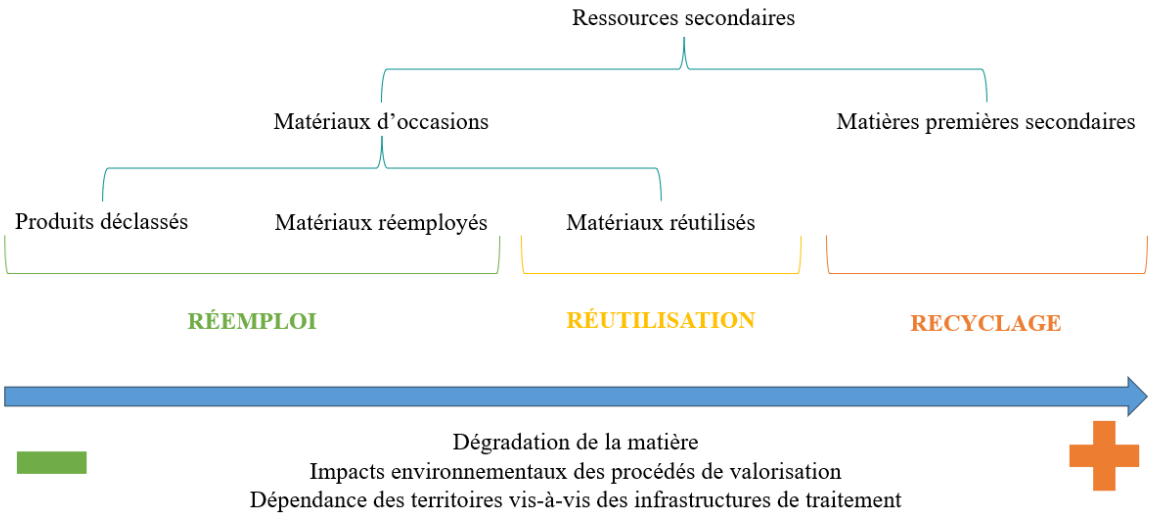


Figure 1.15 : Les ressources secondaires et les modes de valorisation associés (source : auteur).

[32] https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/matiere_premiere_secondaire_mps.php4.

Industrie du recyclage

Cette évolution conceptuelle a donné lieu à une nouvelle dynamique d'instrumentation, qui a permis de mettre en œuvre ce changement de perspective. Cependant, si l'objectif premier est effectivement de limiter l'extraction des ressources naturelles, il n'en demeure pas moins que les outils déployés ne favorisent pas l'ensemble des modes de valorisation qui s'y prêtent. En effet, parallèlement à l'expansion du marché du recyclage, les politiques publiques accordent une attention limitée au réemploi et à la réparation. Ces modes de valorisation, considérés comme plus respectueux de l'environnement selon la hiérarchie des modes de traitement, ne font l'objet que de démarches exploratoires. En effet, les études et les projets qui sont principalement portés par l'ADEME représentent la seule initiative en la matière. De plus, les actions mises en œuvre sont limitées à quelques secteurs spécifiques, comme l'incitation à l'achat de pièces détachées dans le secteur automobile.

Berlingen (2020, p. 15) développe cette réflexion dans son ouvrage « *Recyclage le grand enfumage : comment l'économie circulaire est devenue l'alibi du jetable* ». « *Toutes les mesures et propositions de ces dernières années concourent à l'optimisation de l'exploitation des ressources par le recyclage des matières premières, et non à la réduction à la source de leur consommation par la réparation, le réemploi et la réutilisation. Ces deux démarches diffèrent par leur approche et leur objectif : quand la première cherche à "faire de nos déchets une ressource", la seconde vise à "ne pas faire de nos ressources des déchets"* ».

Les politiques visant à favoriser l'EC ne font alors qu'alimenter l'industrie du recyclage. Des mesures réglementaires viennent contraindre certains achats pour favoriser les produits issus de matières recyclés à l'image de la commande publique responsable[34]. Des mesures économiques sont également instaurées dans le but de rendre les activités et les produits issus du recyclage des objets plus compétitifs : réduction de la taxe sur la valeur ajoutée sur les produits recyclés ; activation par l'ADEME d'un mécanisme financier pour soutenir les MPS plastiques ; les EO

[33] Source : https://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/16699/d-occasion/.

[34] Le principe de la commande publique responsable repose sur trois piliers. (i) Les achats publics doivent depuis 2016 considérer le coût du cycle de vie des produits. C'est-à-dire que le choix d'un produit ne doit plus uniquement reposer sur le critère prix, mais également les coûts supportés à la suite de l'acquisition de ce produit. (ii) Dans le cadre du plan national pour des achats durables, les contrats de la commande publique doivent dorénavant intégrer une dimension environnementale et une dimension sociale. (iii) Une orientation stratégique des critères d'achat est enfin envisagé pour favoriser l'émergence de marchés publics verts, à l'image l'obligation de « n'acheter ou louer que des produits ou services attestant d'une haute performance énergétique » (source : site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, https://www.ecologie.gouv.fr/politiques/commande-publique-responsable).

modulent les éco-contributions à la baisse selon le taux de matière recyclée contenu dans le produit, *etc*.

« ***Cette démarche correspond à la logique suivante, qui témoigne à nouveau d'une appréhension fine des enjeux liés à la promotion du recyclage : pour atteindre de taux élevés, il est nécessaire d'inciter les producteurs à utiliser de la matière recyclée, afin de créer une demande qui stimulera en amont l'offre de matière recyclée*** » (Beulque et *al*., 2016, p. 15). Les filières REP vont particulièrement contribuer au renforcement de la compétitivité du secteur du recyclage. « *Par le biais de leurs cahiers des charges, qui régissent leurs relations avec les acteurs du recyclage, certains éco-organismes ont ainsi mis en place des dispositifs particulièrement performatifs qui révèlent une appréhension fine de la multiplicité des enjeux liés au recyclage. L'éco-organisme ADIVALOR, qui gère les déchets agricoles, a par exemple décidé de limiter l'export par ce biais. Son objectif est d'éviter toute fuite de matière recyclable, vers des débouchés à l'export potentiellement plus compétitifs en raison de coûts moindre de main d'œuvre, et de favoriser au contraire le marché français du recyclage du plastique* » (Beulque et *al*., 2016, p. 15).

Face à la réussite du dispositif des filières REP en termes d'amélioration des taux de recyclage, le gouvernement opte pour le renouvellement du dispositif sur de nouvelles filières. Avant la loi Anti-Gaspillage et Économie Circulaire (AGEC), on comptait 12 filières REP en France. Suite à cette même loi qui en fait l'apologie, la création de 11 filières supplémentaires est planifiée entre 2021 et 2025 (*cf*. Figure 1.11). Ce choix est pour autant contrasté face aux divers défauts observés auparavant : situation monopolistique, manque de transparence, exportations illégales de déchets, mauvaises relations entre les EO et les collectivités, indemnisations de l'État pour compenser les pertes des EO (Micheaux, 2017). En engageant la création de nouvelles filières REP, les autorités publiques délaissent ainsi peu à peu les aspects opérationnels de gestion et de traitement des déchets aux producteurs.

Bahers (2016, p. 91) souligne ainsi la volonté du gouvernement de se détacher de ces problématiques pour les céder aux commerciaux du recyclage : « *Les services de l'État préfèrent ainsi laisser la concurrence s'exercer librement et ne pas remettre en cause les éco-organismes, qui deviennent progressivement les vrais architectes des filières de collecte des déchets ménagers et professionnels. Cela a bien évidemment des effets sociaux et territoriaux* ». Ce dernier point est développé. Outre l'absence de mesures préventives ou de concertation des parties prenantes associés à ce type d'organisation, le principe de proximité est éclipsé du dispositif. En suivant la logique de marché promue par le gouvernement, les choix des EO en

matière de traitement des déchets sont logiquement guidés par des critères économiques. Ce raisonnement engendre deux déficits spatiaux supplémentaires.

Afin de réduire les coûts, les gisements de déchets collectés par le biais des filières REP sont envoyés vers les prestataires de traitement dont les tarifs sont les plus avantageux, c'est-à-dire vers les infrastructures de traitement les plus rentables. La rentabilité de ces infrastructures est alors déterminée par le principe de rendement d'échelle. Ce dernier fait référence à l'augmentation de l'efficience économique d'un procédé lorsque les facteurs de production sont accrus. L'augmentation des quantités traitées par l'infrastructure conduit à une réduction des coûts, en raison des économies d'échelles réalisées. Afin d'atteindre ces économies d'échelles, les infrastructures massifient les flux de déchets sur des périmètres dépassant les limites de la gestion locale, sans considération de la distance parcourue par les déchets. **Ce phénomène contribue à la fuite des gisements de déchets des territoires vers ces infrastructures de grande envergure**.

D'une part, ce processus renforce la dépendance des territoires vis-à-vis de ce type d'installation et engendre *in fine* une disparition des compétences locales de traitement des déchets. D'autre part, l'accaparation des déchets par ces infrastructures entraine une délocalisation des gisements : les territoires sont alors démunis de leurs ressources (Bahers, 2016). Il est ainsi intéressant de noter le drastique changement de perception de l'objet déchet. **Jusqu'alors considéré comme une externalité négative, comme un objet « q*ui a été jeté ou abandonné car il n'a plus d'utilisation précise* »[35], il est aujourd'hui source de conflits entre les acteurs qui se disputent son appropriation : « *aux différents étages de la chaîne pyramidale de récupération, les logiques d'acteurs s'affrontent* »** (Cavé, p. 18).

Le second déficit constaté, résultant de cette démarche d'optimisation des coûts, affecte les collectivités. Ces dernières sont totalement écartées des processus de prise de décisions des EO, ainsi réduites au rang de prestataires. Elles se retrouvent alors soumises aux mêmes critères de performance économique et technique que les prestataires de collecte ou de traitement privés. « *Un symptôme de ce processus en cours concerne la rétribution financière : en dessous d'un seuil donné de performance de tri (en termes de taux de récupération et de qualité des déchets issus de la collecte des habitants), certains éco-organismes ont stoppé la collecte dans des collectivités et ne les financent plus de fait. Les centres de tri intercommunaux se dirigent ainsi*

[35] Cette citation est tirée de la définition proposée par l'ADEME : « *Un déchet correspond à tout matériau, substance ou produit qui a été jeté ou abandonné car il n'a plus d'utilisation précise* » (source : https://expertises.ademe.fr/professionnels/entreprises/reduire-impacts/reduire-cout-dechets/quest-quun-dechet).

vers une rationalisation avec plus de machines et moins de main-d'œuvre, afin de récupérer et traiter plus efficacement de plus importants gisements. Ces nouveaux centres de tri à haute performance commencent à être en concurrence sur des territoires élargis, car le rayon d'action dépasse les seules collectivités locales pour concerner les régions des bassins de vie ou les régions administratives. Ainsi, les collectivités se dirigeant vers la privatisation de leur service deviennent des concurrentes directes pour capter les flux de déchets » (Bahers, 2016, p. 94).

Les EO et les industriels du recyclage se positionnent ainsi progressivement en tant qu'« architectes » des filières de G&T des déchets. En effet, la politique libérale mise en place par l'État impacte la relation entre gouvernants et gouvernés. Beulque et *al* (2016) ne parlent pas d'un désengagement total des autorités publiques car celles-ci demeurent impliquées dans la définition du cadre institutionnel et à l'origine d'un ensemble diversifié d'instruments à la fois incitatifs et contraignants. Cependant, le gouvernement s'appuie considérablement sur les acteurs privés pour mettre en œuvre la politique publique.

Cette tendance est mise en exergue par la baisse significative du nombre d'EPCI exerçant leur compétence de collecte et de traitement des déchets, illustrée sur la Figure 1.16. L'État apparaît ainsi tel un État pilote qui mobilise les parties prenantes, arbitre les propositions des chambres consultatives et anime les débats publics. Cette évolution de la position de l'État implique *a fortiori* une mutation de la relation entre gouvernés et gouvernants qui doit être en accord avec la politique libérale de création de valeurs instaurée. Afin de garantir une marge de manœuvre suffisante aux acteurs concernés, le gouvernement intensifie le processus de responsabilisation qu'il avait initié en mettant l'accent sur les gestes de tri des habitants.

« *Dans le prolongement de la période précédente, qui voyait les gouvernés négocier les mesures contraignantes qui allaient leur être appliquées avec la puissance publique, ce nouveau régime de gouvernementalité voit les relations "gouvernants/gouvernés" se confondre de manière encore plus forte. La volonté de la puissance publique de développer des filières et des marchés implique en effet de s'appuyer sur les acteurs à la base de ces dynamiques.* […] *De manière plus générale, ce changement de paradigme dans la relation "gouvernant/gouverné" se traduit par un renforcement du pouvoir d'initiative du secteur privé qui devient ainsi légitime à proposer des projets de création de valeur en lien avec les déchets.* […] *Cette même mutation des modes de relations "gouvernants/gouvernés" se traduit au niveau de la société civile. Tout comme le secteur privé, c'est en effet elle qui est à l'origine des nouveaux modes de consommation, plus responsables et collaboratifs (ressourcerie, fablab,*

recyclerie, etc.), que constituent notamment le réemploi, le partage ou la réparation, et que la puissance publique cherche à normaliser et à dynamiser » (Beulque et *al.*, 2016, p. 17).

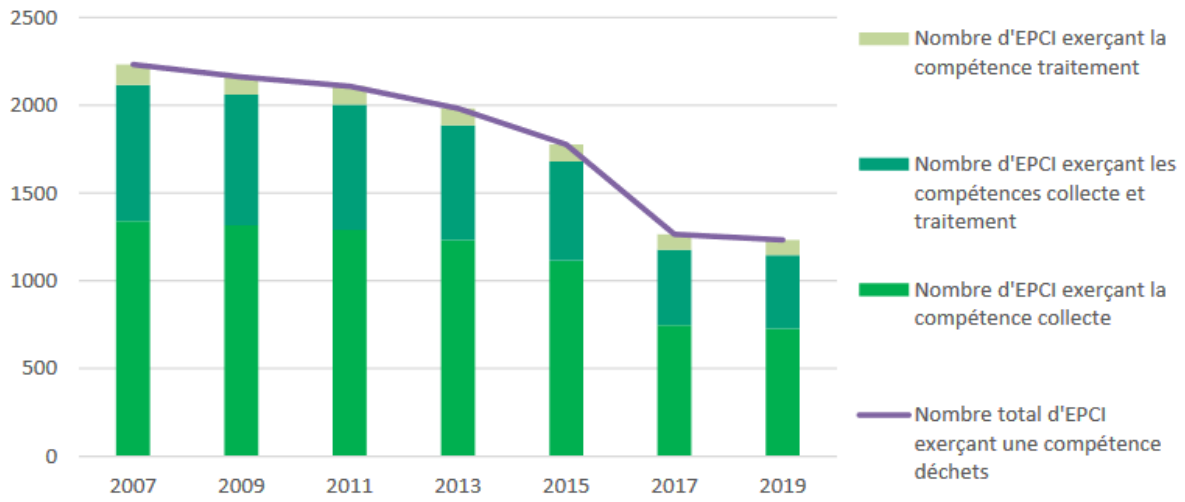


Figure 1.16 : Évolution du nombre d'EPCI exerçant une compétence de collecte et/ou de traitement des déchets de 2007 à 2019 en France (source : ADEME, 2021b).

On remarque alors que lorsqu'il s'agit de prévention au sens large, l'État est désemparé. La raison avancée par Miquel (1999) dans son rapport d'information sur le recyclage et la valorisation des déchets est que **la solution « *n'appelle pas vraiment des bases scientifiques et technologiques, mais plutôt des bases culturelles de société* »**. La dimension sociale de cette problématique la régit d'incertitude et contraint le gouvernement de sortir de son mécanisme décisionnel habituel. Ne pouvant trancher seul la question, il engage de nouvelles discussions avec l'ensemble des acteurs et se tourne vers un mécanisme de prise de décision collectif.

« *Dans ce mécanisme collectif de prise de décision, les acteurs privés et de la société civile apportent une connaissance factuelle de l'enjeu, un engagement à participer à la solution collective et une légitimité de l'intervention. L'acteur public quant à lui apporte des fonctions essentielles de cadrage et de pilotage de l'action collective (Gunningham, 2009). Ainsi, une politique déchet initialement centralisée a progressivement évolué vers une politique décentralisée, multipliant les espaces de dialogue et utilisant des mécanismes de concertation, de délibération et de négociation de plus en plus divers (Halpern, 2014). La conception de la régulation n'appartient alors plus à un comité restreint entre experts et pouvoirs publics mais s'ouvre à de nouveaux acteurs* » (Beulque et *al.*, 2016, p. 19).

* * *

L'analyse du processus d'institutionnalisation des déchets permet de mettre en exergue les principes fondamentaux et les problématiques motrices sur lesquels se sont structurées les politiques publiques de gestion et de traitement des déchets. Ce regard historique apporte une compréhension plus fine des enjeux, des acteurs et des logiques qui composent ce secteur. L'évolution des cadres législatifs et réglementaires, ainsi que des modes de gouvernance, reflète la tendance à la libéralisation du secteur et confère aux producteurs et aux industriels un rôle prépondérant dans l'organisation des filières de G&T.

L'avènement du régime de « création de valeur » a effectivement induit un changement majeur de perspective dans le domaine de la gestion des déchets, conduisant à une refonte du paysage, aujourd'hui composé d'une prépondérance d'acteurs privés. Guidés par une recherche de profit, ces acteurs détiennent à ce jour un rôle déterminant dans la structuration du secteur. La valeur économique prédomine désormais largement sur les valeurs sociales et environnementales, qui sont davantage portées par la société civile et les structures de l'Économie Sociale et Solidaire (ESS). Les stratégies de bouclage de flux prévalent sur les stratégies de prévention. Le déchet n'est plus seulement envisagé comme une nuisance à réduire, mais comme une opportunité de générer un co-produit valorisable. « *Ce qui relevait autrefois essentiellement d'une politique de traitement des déchets, est ainsi amené à devenir de véritables politiques de marchés et de développement de filières industrielle*s » (Beulque et *al*., 2016, p. 21).

Les principes de réduction des déchets et de proximité sont délaissés au détriment des logiques de massification des flux coordonnées à l'échelle nationale. Cette tendance s'oppose à la démarche de responsabilisation entreprise par le gouvernement quelques années plus tôt avec la mise en territoire des déchets. Le dispositif des filières REP, en négligeant les particularités géographiques et en créant une dépendance envers les infrastructures de gestion des déchets, réduit en outre l'accès aux ressources disponibles alors que les effets du dispositif restent mitigés (Jacques, 2009). L'analyse du dispositif se poursuit dans la deuxième partie du manuscrit en se focalisant sur la mise en place de la REP PMCB. L'analyse du processus d'institutionnalisation des déchets se poursuit également dans le Chapitre 3 afin de décrire la

mise en politique des déchets du bâtiment. Elle permet ainsi de préciser le cadre réglementaire qui régit la circulation des flux de la FDB.

Parallèlement à l'accélération du recyclage et au développement de la conception mainstream de l'EC, des formes alternatives se sont constituées. Plusieurs expérimentations et mesures de prévention sont parvenues à limiter la production de déchets en se focalisant sur les enjeux socio-environnementaux. La section suivante propose une approche alternative de l'EC, plus alignée sur les objectifs de réduction des prélèvements naturels. Elle expose ensuite certaines de ces alternatives, parmi lesquels figure le CODEC de GAM. Cette présentation a pour objectif de fournir une analyse détaillée de la commande publique de GAM et de ses ambitions.

Encadré 1.5 : Écologie Industrielle et Économie Circulaire (source : auteur).

La notion d'écologie industrielle est médiatisée par Frosch et Gallopoulos (1989). Elle préconise la restructuration du système industriel à l'image des écosystèmes naturels (Erkman, 1997). Le mode de réflexion et d'analyse des sociétés humaines qu'elle apporte paraît approprié pour initier une transformation de la société industrielle en un écosystème industriel mature (Brullot et *al.*, 2017). L'écologie industrielle constitue le fondement de l'EC.

L'identification des déséquilibres entre les activités de la société industrielle, sur un périmètre défini, et les écosystèmes naturels par la modélisation de leurs interactions sous forme de flux de matières et d'énergie ; et la mise en œuvre de stratégies qui s'attachent à réduire ces déséquilibres sont au cœur de la démarche. Cette intention se traduit par l'ambition de transformation des industries de type linéaire en un modèle circulaire qui s'attache à réduire les rejets et la consommation des ressources en valorisant les matières. Cette poursuite de l'éco-restructuration du système industriel peut se décliner en 4 sous-objectifs selon Georgeault (2020).

i. Le bouclage des flux de matières et d'énergie en suivant le modèle des écosystèmes naturels où les déchets ou co-produits des uns peuvent être considérés comme des matières premières pour les autres.
ii. La limitation des pertes par dissipation en « étanchéifiant » les processus.
iii. La décarbonation de l'énergie par le biais d'une transition des énergies fossiles vers des énergies renouvelables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.
iv. La dématérialisation des biens et services qui vise une diminution absolue de la consommation nette et de l'addition au stock (Barles, 2014) en réduisant l'intensité énergétique et matérielle des procédés industriels.

À partir d'une ambition commune d'éco-restructuration et d'un attrait partagé pour le caractère cyclique des flux, l'analyse de l'écosystème industriel a laissé apparaître plusieurs conceptions de l'écologie industrielle (Morales et Diemer, 2020). L'opposition des visions de Allenby et de Ehrenfeld a notamment participé au clivage de la communauté et à l'évolution de la notion vers deux directions distinctes. La première vision, positionnée en durabilité faible, est basée sur l'ingénierie et idéologiquement inspirée par le déterminisme technologique et le libéralisme traditionnel (Beaurain, 2011) La seconde, en durabilité forte, est caractérisée par une approche plus sociale qui souhaite dépasser le paradigme dominant incitant à la production de masse (Ehrenfeld, 2004).

La vision de Allenby est un approfondissement des principes de Frosch et Gallopoulos. Elle repose sur une certaine confiance dans l'efficience de la coordination marchande et dans les lois de la concurrence, ainsi que sur une optimisation de l'usage de la matière et de l'énergie par un « *recours massif à la technologie* [qui] *peut conduire à une artificialisation de la société au sein de laquelle les aspects humains et sociaux ne sont pas toujours considérés* » Brullot (2009, p.50).

À l'inverse, Ehrenfeld remet en cause le mode de vie consumériste ancré dans la plupart des sociétés ainsi que l'idéologie politico-économique qui soutient la production de produits et de services sur la base de la demande du marché (Brullot, 2009). Il soutient que ce sont les innovations structurelles, organisationnelles et environnementales qui permettront de se rapprocher d'une éco-restructuration du système industriel, par une meilleure prise en compte des facteurs humains et relationnels (Brullot et *al.*, 2017).

La vision de Allenby et celle de Ehrenfeld vont respectivement donner naissance à une forme d'EC ingénierique, technologique et libérale et une autre forme d'EC sociale, réparatrice et solidaire.

Section 3

-

La commande publique de GAM : la transformation de la filière des déchets du bâtiment par la réappropriation des gisements

La commande publique de GAM émerge ainsi dans un régime de « création de valeurs » orienté vers le bouclage des flux de l'économie mais peu sensible à la baisse de la production de déchets. Les modes de régulation économique basés sur les rationalités optimisatrices et le développement de nouveaux procédés industriels vont certes participer à la hausse de la valorisation des déchets et *in fine* à la baisse de la fraction des déchets enfouis.

Le déploiement des filières gouverné par les logiques de marchés et marqué par le désengagement de l'État va néanmoins rencontrer certains obstacles. Les échecs récurrents de mise en œuvre des mesures préventives constituent l'exemple le plus emblématiques de ces obstacles. La dynamique de libéralisation du secteur va par ailleurs se faire au détriment de la prise en compte des rapports sociaux sous-jacents aux déchets et à leur prise en charge (Defalvard & Deniard, 2016). La politique publique axée sur l'EC profite ainsi aux organisations linéaires déjà en place et aux industries performantes du recyclage.

Les structures spécialisées dans la réparation, le réemploi ou la réutilisation subissent alors de différentes manières la domination de ces précédents acteurs. Les valeurs portées par ces structures semblent pourtant bien plus fortes que celles portées par les acteurs du recyclage et contribuent davantage à la résilience d'un territoire. Sur le plan social, elles favorisent la création d'emplois au sein du tissu productif local. Sur le plan environnemental, la hiérarchie des modes de traitement ne place pas pour rien ces modes de valorisation avant le recyclage, sans évoquer les nuisances résultant des transports de matière qui associés à ce dernier. Sur le plan économique, elles génèrent des profits grâce à la diminution des coûts de G&T et à l'évitement d'achats de nouvelles ressources. Ces bénéfices sont illustrés par le retour d'expérience du Cadran Solaire dans le chapitre 5.

Le gouvernement n'apporte cependant qu'un support limité à ces acteurs. Il préfère en appeler à la responsabilité individuelle des consommateurs en axant « *son discours sur l'incitation individuelle de chacun à agir de manière responsable en espérant que l'atteinte d'"une masse*

critique d'initiatives alternatives pour(ra) provoquer spontanément le basculement tant attendu" […] *Il s'agit à l'inverse "de rappeler aux décideurs leur propre responsabilité politique quant au rôle essentiel qu'ils ont à jouer dans l'amélioration du bien-être commun", au travers d'une action forte* » (Beulque et *al*., 2016, p. 22).

Les démarches d'EC inscrites dans un paradigme néolibéral où la croissance apparaît comme le principal objectif ne semble effectivement pas en mesure d'aboutir à une amélioration du bien-être commun. Afin de cerner les enjeux portés par ces travaux de thèse, il s'agit au préalable de préciser les raisons pour lesquelles les ambitions de bouclage de flux de l'économie n'apportent qu'une réponse partielle aux problématiques de gestion des déchets, aussi sincères et engagées soient elles. Cet exercice critique est particulièrement utile pour saisir en profondeur la perspective dans laquelle se situe le CODEC de GAM.

Comme le souligne Azam et *al*. (2007, p. 61) : « *face à la crise écologique, une autre conception des politiques de transformation sociale s'impose pour articuler et faire converger les impératifs sociaux et écologiques, profondément liés entre eux. Elle suppose en préalable une critique des conceptions dominantes, afin de refonder théoriquement et politiquement d'autres voies. Comme l'aggravation des dégâts écologiques et la dégradation des systèmes sociaux sont corrélées à la marchandisation des activités humaines que le capitalisme néo-libéral a accélérée depuis la fin du XXe siècle, inverser cette tendance suppose de réhabiliter théoriquement l'existence d'une sphère non marchande et de réunir les conditions politiques de son développement et de sa pérennité* ».

L'approfondissement des limites de l'EC débouche sur la description plus détaillée du CODEC, le plan d'action au sein duquel la RA a pris place, et des réflexions qui guide son déploiement. Cette mise en contexte aide à rattacher la démarche initiée par GAM aux processus de révélation et d'activation des ressources qui structurent les actions collectives. Elle apporte une nouvelle conception de la ressource, fruit d'une co-construction sociale qui met l'accent sur « *les rôles des institutions comprises, à la manière de Douglass North, comme des règles sur la base desquelles les agents économiques déterminent leurs comportements* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 71). Cette perspective introduit ainsi les requis méthodologiques nécessaire à la mise en œuvre d'une telle démarche.

3.1. Repenser le cadre institutionnel de l'économie circulaire : un préalable nécessaire pour comprendre son véritable enjeu

En théorie, la notion d'EC ne saurait être considérée comme dénuée de sens. La réplication des processus naturels cycliques, qui servent à stabiliser l'extraction de matières premières et d'énergie, peut efficacement soutenir le processus de transformation de nos sociétés, et plus particulièrement de l'économie. La notion d'EC peut effectivement, à terme, contribuer à la réduction de la pression exercée par les activités humaines sur les ressources naturelles, à condition que son implémentation vise une réduction absolue de la consommation de matières et d'énergie (Arspenger & Bourg, 2016).

Le propos n'est pas ici de remettre en cause les principes fondamentaux de l'EC, mais plutôt de souligner les limites inhérentes à la manière dont elle est mobilisée. **Ces limites sont notamment attribuables à l'accaparement de la notion par les acteurs de l'industrie. L'analyse des dimensions politiques et sociales permet de mettre en exergue le caractère « acritique » et la « condition post-politique[36] » qui définissent la conception *mainstream* de l'EC** (Desvaux P., 2017a).

Économie circulaire et croissance économique

En effet, cette caractérisation de l'EC renvoie à la manière dont les gouvernements et l'Union Européenne l'instrumentalisent à ce jour, en se reposant sur les logiques de marché pour réguler les flux de matières. Là où une approche ancrée en durabilité forte donnerait à l'EC l'objectif de limiter le rythme d'extraction des ressources naturelles, les institutions mobilisent la notion sous le prisme dominant des enjeux économiques de compétitivité et de croissance économique (Defalvard & Deniard, 2016).

« *Les analyses économiques traditionnelles ont en commun de subordonner les enjeux écologiques aux enjeux économiques, plus précisément à la recherche du profit dans un capitalisme de plus en plus libéral. Ce rapport de subordination illustre la domination des objectifs à court terme sur ceux du long terme. Là où l'écologie parle de biosphère et d'écosystème, l'économie dominante – en tant que discipline – parle d'efficience ou de rentabilité ; là où l'écologie suppose la prise en compte de l'irréversibilité et de l'incertitude, l'économie développe une vision mécanique de l'ordre du monde, fondée sur l'idée de*

[36] Desvaux P. (2017, p. 36) définit la notion de condition post-politique comme « *un processus de construction d'un consensus, autour de la nécessité de l'adaptation au changement climatique, valorisant des solutions industrielles fondées sur le recours à des technologies high-tech* ».

réversibilité, de répétition des phénomènes ; là où l'écologie déploie le temps long, l'économie – en tant qu'activité – déploie le temps court, voire très court. En somme, quand l'économie considère l'environnement comme son cadre, voire son paysage, et la nature comme objet extérieur à son activité, stock de ressources et dépotoir pour ses déchets, l'écologie impose de replacer les activités économiques dans la biosphère » (Azam et *al*., 2007, p. 63).

Cette perspective inhibe la remise en question des modes de production et de consommation qui seraient en mesure d'intégrer la finitude des ressources naturelles. L'environnement est toujours considéré comme un puits de ressources isolé de la sphère sociale et les dégâts environnementaux sont réduits à des externalités négatives par les logiques économiques. Ainsi, malgré l'apparition de l'EC, les axes de recherche en économie sur la thématique des déchets se situent dans la continuité des productions parues à partir des années 1990. La principale motivation demeure l'amélioration de l'efficacité économique de la gestion et du traitement des déchets, principalement *via* des solutions techniques (Le Dorlot, 2004).

« *C'est dans cette veine scientiste qu'il faut comprendre la domination de la notion d'économie circulaire sur les esprits. Plus précisément, l'économie circulaire apporte une légitimation naturalisée au marché en tant que dispositif social efficace pour atteindre des objectifs quantifiés pourvu que les externalités soient régulées de manière optimale, et que le progrès technique puisse se substituer au capital naturel* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 73). Les logiques écologiques s'estompent ainsi peu à peu face aux logiques de marché ce qui favorisent d'autant plus l'adoption de « *politiques compensatoires destinées à corriger ex post les effets négatifs d'un système de production* » (Azam et *al*., 2016, p. 62).

La résurgence de crises économiques au cours de la période favorise également le transfert des enjeux écologiques de l'EC vers des enjeux économiques au sein des débats des décideurs politiques. « *Selon cette approche, le développement de logiques de dépolitisation tend à réduire la possibilité d'alternatives radicales (ici la remise en cause du modèle productiviste) au profit de technologies néolibérales de gouvernement (la constitution d'un marché de matières de récupération). Dans cette optique, la question de la gestion des déchets étudiée et mise en œuvre selon un angle favorable aux grands industriels (voir les travaux de la fondation Ellen McArthur par exemple) mobilise le consensus scientifique qui subsiste autour des principes de l'économie circulaire pour justifier l'adoption d'un regard économique et délégitimer des alternatives plus soucieuses des enjeux environnementaux (car moins adaptées au cadrage institutionnel)* » (Desvaux P., 2017a, p. 43). **Ces débats alimentent la condition post-politique décrite ci-dessus où « *les contradictions politiques se voient réduites à des***

problèmes gestionnaires laissés à la discrétion d'experts en capacité d'en saisir les complexités techniques qui réduisent les solutions disponibles à des considérations techniques et managériales au détriment du débat citoyen et de voies de développement alternatives » (Desvaux P., 2017a, p. 36).

Cette croyance inébranlable dans les logiques de marché et dans les technologies participe à la mise en retrait des rapports sociaux au sein de ce secteur. Ces stratégies vont par ailleurs s'ancrer dans des mesures législatives des institutions publiques par le biais des lobbys industriels. « ***Ce modèle de l'économie circulaire et industrielle qui a infusé dans les plans d'action des pouvoirs publics est une rupture supplémentaire avec la question sociale.*** *Elle jette un voile sur la réalité historique de l'économie des déchets et les règles régissant les rapports sociaux en dehors de la sphère marchande comme peuvent l'être celles du don, en ne conservant qu'une approche technique* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 74). Les démarches d'EC se réduisent ainsi pour majorité au développement de filières de recyclage qui, au-delà de leurs capacités (très) limitées à initier un changement de paradigme économique, n'apportent que des solutions partielles aux problématiques environnementales.

En effet, « *dans un contexte d'augmentation exponentielle de la production industrielle à l'échelle mondiale (Bihouix, 2014), la question se pose de savoir si le développement des filières de recyclage pousse à une réduction de l'extraction de matières premières ou s'il s'agit d'un gisement supplémentaire, ce qui irait à l'encontre d'une des approches de l'économie circulaire qui vise à la réduction quantitative des flux de matières* » (Desvaux P., 2017a, p. 39).

Limites du recyclage

François Grosse (2010a, 2010b, 2014, 2015) s'est penché à plusieurs reprises sur les limites du recyclage. Il étudie plus particulièrement les conditions sous lesquelles le recyclage peut effectivement retarder l'épuisement des ressources dans son article « *Les limites du recyclage dans un contexte de demande croissante de matières premières* ». L'objectif n'est pas de développer la réflexion de Grosse (2014, p. 61), à savoir son « *analyse systématique du lien entre le taux de croissance des consommations, le taux d'efficacité du recyclage, le taux d'addition aux stocks et le temps gagné une fois pour toutes contre l'épuisement relatif des ressources* ». Il semble néanmoins intéressant d'énoncer ce qu'il qualifie comme les « *trois conditions cardinales d'une croissance matérielle durable* » (*cf.* Figure 1.17) :

(i) « *la croissance des consommations matérielles doit être inférieure (voire nettement inférieure) à 1 % par an (taux de croissance de la production mondiale de chaque matière première primaire + recyclée) ;*

(ii) *le taux d'efficacité du recyclage doit être supérieur à 60 %, voire à 80 % (c'est la proportion du matériau contenu dans les déchets qui est effectivement recyclée) ;*

(iii) *le taux d'addition* [nette] *au stock doit être inférieur à 20 %, c'est-à-dire que l'économie doit rejeter sous la forme de déchets au moins 80 % des quantités de chacun des matériaux qu'elle consomme.*

« Autrement dit, il n'existe pas de politique de développement durable de l'utilisation des ressources matérielles non renouvelables dans une économie dont la croissance des consommations matérielles est supérieure à 1 %. Tous les efforts consacrés au recyclage – à juste titre pourtant – y sont rendus dérisoires par l'effet de la croissance » (Grosse, 2014, p. 61).

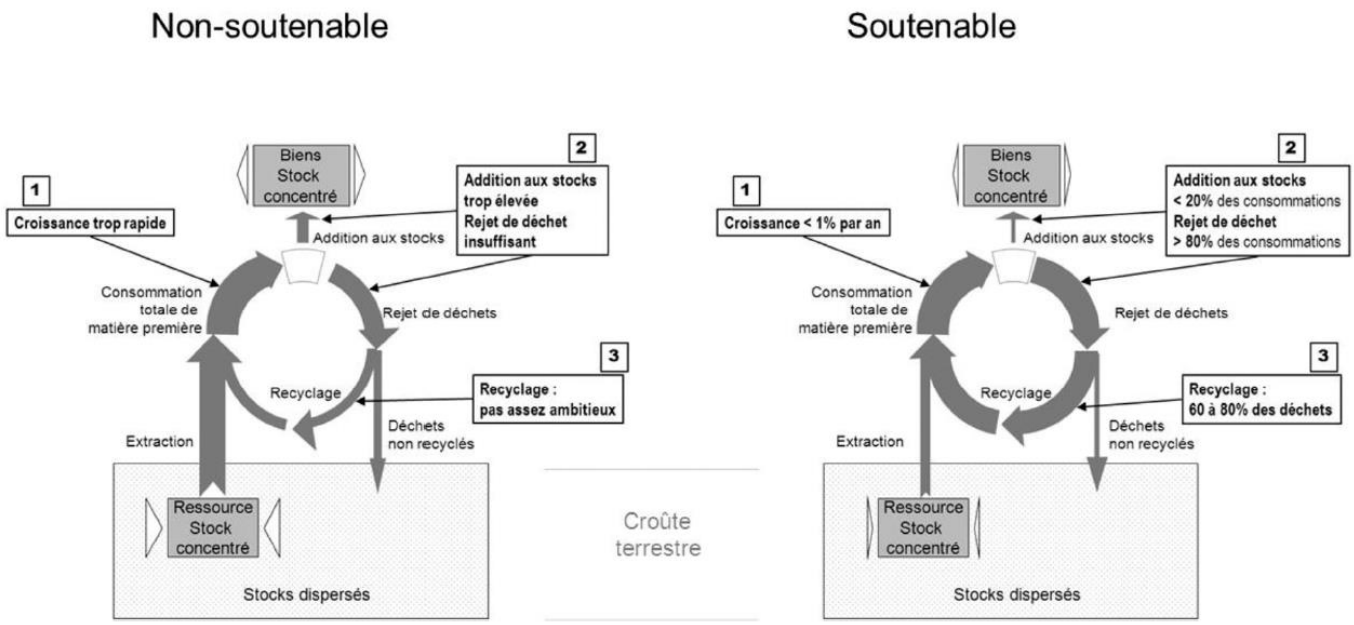


Figure 1.17 : Illustration des conditions cardinales d'une croissance matérielle durable (source : Grosse, 2014).

Florian Fizaine (2022) poursuit cette analyse des processus de recyclage dans *The Conversation*. L'exercice de vulgarisation de cet auteur permet de mieux cerner la manière de « mesurer » le recyclage. En dissociant le taux de collecte, le taux d'efficacité du recyclage, le taux de recyclage en fin de vie des éléments et le taux d'incorporation de matière recyclée dans

les produits[37], il illustre le fossé qui existe entre les quantités de matières recyclées et les quantités de matières réellement réintroduites dans les systèmes productifs. « *Se rapprocher d'un taux d'incorporation de recyclé de 100 % nécessite un taux de recyclage des éléments en fin de vie de 100 %* » (Fizaine, 2022, p. 2). Haas et *al.* (2020) actualisent ces réflexions en proposant des indicateurs en entrée et en sortie, en valeur absolue et relative, qui permettent de montrer à quel point les bouclages de flux sont loin de subvenir aux besoins matériels des Sociétés industrielles modernes.

Les principes de la thermodynamique réfutent par ailleurs l'utopie d'un recyclage à 100 % des éléments en fin de vie en soulignant les nécessaires pertes de matières et d'énergie subies lors des processus de transformation. Les travaux de Georgescu-Roegen (1971) mettent en exergue la dégradation irréversible de la matière et la détérioration progressive de la qualité des matières recyclées. Ce dernier introduit notamment un « quatrième principe de la thermodynamique » qui, à partir des lois de l'entropie, fixe les limites des processus économiques. Il rappelle ainsi que le « mythe du recyclage à l'infini » de la matière n'est physiquement pas atteignable (Berlingen, 2020, p. 59).

Cette remarque doit alors être mise en regard de la hausse permanente de la complexité des produits qui limite la récupération des éléments. Seule une partie des composants des matériaux sont recyclés, ceux pour lesquels les conditions économiques sont favorables à ce type de valorisation (que cela soit en lien avec la compétitivité entre les matériaux neufs et les matériaux recyclés ou avec la hausse des coûts résultant de la complexité technique du procédé). « *Lors de ces opérations, on récupère ce qui peut être intéressant (à un moment donné, à différents titres) tout en produisant de nouveaux déchets : énergétiques car la notion de séparation chimique ou de tri n'est pas gratuite, chimiques avec des substances, métaux lourds, parfois plus toxiques que le matériau initial, et qu'il faut stocker…* » (Desqueyroux & André, 2018, p. 189).

Ce propos fait également écho à la forte consommation énergétique induite par les processus de recyclage. Georgescu-Roegen (1971) fait également référence au phénomène de dissipation de l'énergie dans les processus de transformation. Ezvan (2020) s'appuie notamment sur ses travaux pour évoquer les consommations énergétiques associées aux processus de recyclage,

[37] « *Le taux de collecte représente les quantités de métaux effectivement collectées chaque année sur le flux total qui parvient en fin de vie tandis que le taux d'efficacité du recyclage mesure la quantité recyclée sur la quantité qui est collectée. Le produit de ces deux derniers taux équivaut au taux de recyclage en fin de vie des éléments. Le taux d'incorporation, quant à lui, correspond à la part de matière recyclée dans le cycle de production* » (Fizaine, 2022, p. 2).

très rarement frugaux en énergie. De plus, il s'agit de comptabiliser les consommations énergétiques liées au transport de la matière pour acheminer les déchets vers les infrastructures de recyclage, et les matières qui en résultent vers les infrastructures de production pour les réintégrer dans les nouveaux biens.

« *Cette approche particulière de l'économie circulaire, fondée sur une rationalité marchande, a des conséquences sur la gestion des déchets. Sans remettre en question les acquis précédents en termes de priorités accordées à la valorisation, elle favorise toutefois une approche marquée par le recours grandissant aux mécanismes de marché et met l'accent sur les articulations d'échelles permettant la circulation de matières dans le cadre d'un marché mondialisé. L'accent mis sur le développement du recyclage prend ainsi pour modèle les flux de déchets à haute valeur ajoutée et met en place un cadre favorable à la connexion entre gisements et marchés internationaux tandis que la grande majorité des déchets ne représente qu'un faible potentiel de valorisation, voire un coût* » (Desvaux P., 2017a, p. 39).

En découle une nécessaire réflexion pour définir les échelles sur lesquelles il semble approprié de boucler les flux qui ne se résume pas aux questions de rationalité économique et qui questionnent les logiques marchandes globalisées. Cette perspective invite ainsi à redéfinir les échelles d'approvisionnement d'une manière plus générale. « *L'exigence de relocalisation des activités économiques relève d'une décision politique visant à recréer du territoire et rouvrir l'espace du politique, c'est à dire des choix. Cette exigence renvoie à l'idée, souvent avancée dans le mouvement altermondialiste, d'une économie comme moyen au service des besoins humains, et non plus d'une économie obéissant à la seule logique de la rentabilité, considérant le territoire comme simple lieu géographique et support d'activités dont le but est ailleurs* » (Azam et *al*., 2007, p. 67).

Au-delà de la question des échelles pertinentes, il est crucial de mettre en lumière l'appropriation des gisements de déchets par les industriels, en écho à la problématique de massification des flux soulevée plus tôt et résultant des logiques sous-jacentes à l'organisation des filières REP. « *La réorganisation des flux à des échelles plus larges va de pair avec un gouvernement par les éco-organismes, qui permet une approche par filière jugée plus à même de porter le développement des capacités de recyclage qu'une vision territoriale. Cette logique de circulation, qui rejoint les préconisations européennes, pose toutefois question car elle va à l'encontre des principes de proximité et d'autosuffisance* » (Desvaux P., 2017a, p. 42). La sécurisation stratégique des gisements assure aux acteurs du recyclage un approvisionnement constant de matières premières secondaires, nécessaires à la pérennisation des filières.

Cette accaparation fait néanmoins surgir des conflits d'approvisionnement et d'usage qui impactent les pratiques alternatives de valorisation des déchets. Pour reprendre la conclusion de Fizaine (2022, p. 5) : « ***une mauvaise réaction face à ces constats consisterait à disqualifier l'intérêt du recyclage. Au contraire, le recyclage devra faire partie intégrante d'un modèle économique plus durable à la fois du point de vue des ressources et de l'environnement. Comme le rappellent sans cesse les spécialistes des sciences de l'environnement, le recyclage n'est toutefois qu'une petite partie de la solution et sa maximisation est complexe, difficile et parfois incompatible avec d'autres leviers de l'économie circulaire*** ». Il s'agit donc de réinsérer le recyclage au sein d'une vision critique de l'EC et de repenser le cadre institutionnel dans lequel elle s'inscrit.

Économie authentiquement circulaire

Cette vision critique de l'EC doit être axée sur un impératif : la réduction de la croissance matérielle. Pour cela, il s'agit de dépasser les démarches d'éco-conception, certes utiles mais dont les limites sont avérées (Steux & Aggeri, 2021), et les démarches *end-of-pipe* de recyclage qui ne font que traiter les conséquences du problème. La réponse réside dans les manières de produire et de consommer. Il est donc inévitable de se détacher des stratégies compensatrices se limitant à traiter des « externalités », pour interroger les besoins des Sociétés industrielles modernes et mettre en lumière les potentiels de réduction absolue de notre consommation matérielle.

Le cadre institutionnel de l'EC doit ainsi s'émanciper des recommandations patronales émises par la Commission Européenne qui font de cet outil un support de la « croissance verte » (Commission Européenne, 2014) ; ou encore de l'influence des lobbys industriels et de leurs visions technicistes illustrées par la proximité entre la fondation Ellen MacArthur[38] et ses partenaires multinationaux tels que Philips, Google et autre Michelin (Desvaux P., 2017a).

Ces structures s'approprient la notion d'EC pour préserver leurs pratiques établies et restaurer leur image. Ces acteurs ne manifestent pas une volonté claire de modifier de manière significative les méthodes de production en vigueur. L'affranchissement du paradigme économique dominant et des recommandations en matière de solutions à haute technologie

[38] La fondation Ellen MacAtrhur est considérée comme une institution pionnière de l'économie circulaire. Cette « hégémonie » de la fondation sur la notion de l'économie circulaire peut notamment être mise en valeur par l'influence de leur définition de l'économie circulaire dans les articles scientifiques et autres ressources. Il suffit néanmoins de se pencher sur leur site internet pour s'apercevoir que, hormis une « dématérialisation des services à chaque fois que cela est possible », la nécessaire sobriété voire décroissance matérielle n'est pas évoquée (source : https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire/principes).

s'avère pourtant inéluctable pour permettre un recentrage des démarches d'EC sur les impératifs écologiques et sociaux.

« ***Le véritable enjeu de l'économie circulaire n'est donc pas d'économiser des matières premières pour repousser les risques de leur épuisement, il est d'accompagner la mutation que devra effectuer l'économie contemporaine pour réconcilier ses méthodes de production et de consommation avec les grands cycles de régulation naturels qui permettent la reproduction des ressources*** » (De Perthuis, 2014, p. 23).

Dans un contexte de production de richesses matérielles limitée, il convient alors d'initier une réflexion collective vis-à-vis de ces besoins pour les caractériser et les prioriser en amont de la refonte des politiques publiques relatives à l'EC. Elle doit se faire pour et avec les concernés afin de garantir « *l'impératif de justice sociale dans la répartition et l'accès aux ressources et aux richesses produites, de même que l'impératif de solidarité avec les générations futures* » (Azam et *al*., 2007, p. 65).

D'une part, cette perspective reposant sur les spécificités institutionnelles et culturelles conditionne d'autant plus l'acceptabilité des instruments mis en place et apporte une appréhension plus fine de leurs effets sur les personnes et la société (Ezvan, 2020). D'autre part, elle permet de mettre en évidence des modes de production alternatifs basés sur la valorisation locale des gisements de déchets qui concourent à l'assouvissement de ces besoins. La gestion des déchets peut ainsi ne plus être perçue sous le seul angle de la gestion d'externalités négatives, mais bien sous le prisme de la gestion de biens communs en lien avec les générations futures.

Pour illustrer ce propos, on peut alors se référer aux différentes organisations de l'ESS et à leurs prédécesseurs que sont les réseaux caritatifs tels que Emmaüs, la Croix Rouge ou le Secours catholique. « *Ces organisations, pour plusieurs raisons, imposent de prendre le contrepied de l'approche économique traditionnelle et de prendre en compte les rapports sociaux qui fondent l'économie. En effet, l'approche techniciste de l'économie circulaire conduit à marginaliser la finalité sociale, alors que celle-ci est au cœur de l'existence de ces structures. Ces organisations ne développent pas des stratégies optimisatrices des gains financiers selon une rationalité individualiste et utilitariste, mais cherchent à répondre à un besoin social par des comportements coopératifs* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 77).

Les réseaux caritatifs ont structuré de cette manière une « économie privée non-marchande » basée sur la collecte de divers biens (vêtements, nourriture, objets, *etc*.) et sur la redistribution

de ces derniers pour répondre à des besoins sociaux. Ils sont en ce sens des pionniers de l'EC, et plus particulièrement du réemploi puisque les matières ne sont presque jamais considérées comme des déchets. Les structures de l'ESS vont quant à elles développer une économie du réemploi marchande. « *Mais leur finalité sociale ne les place pas uniquement dans une optique optimisatrice d'accroissement de richesse* » (Defalvard & Deniard, 2016, p. 77). Elles répondent pour la plupart en premier lieu à des préoccupations d'insertion de personnes en situation de handicap ou exclues de la société tout en suivant une logique de décroissance matérielle *via* la (re)valorisation de l'existant.

On peut notamment se référer à l'émergence des ressourceries qui va participer à une expansion des pratiques de réemploi et de réutilisation. « *Cet essor du réemploi voit aussi émerger de nouveaux écosystèmes autour de la réparation, le reconditionnement et la revente d'ordinateurs ou de téléphones portables de seconde main. Il s'agit d'un modèle de consommation alternatif avec des effets notables sur l'environnement* » (Ezvan, 2020, p. 46).

Ces différentes initiatives incarnent une approche critique de l'EC et engagent une réelle remise en question du rapport de la société vis-à-vis des déchets. Elles représentent des alternatives concrètes aux modes de valorisation industriels, favorisant des circuits courts et des modes de valorisation peu énergivores et peu consommateurs de matières premières. Ces approches alternatives s'inscrivent ainsi dans une EC authentiquement circulaire, ou EC permacirculaire, décrit par Arnsperger & Bourg (2016). C'est dans cette perspective alternative que se positionne le CODEC de GAM.

3.2. Le CODEC : une politique locale pour tisser du lien entre création de valeur et durabilité

Avant de présenter plus précisément le CODEC, il semble utile de rappeler le contexte dans lequel l'ADEME a été missionnée par le gouvernement et a développé une politique d'accompagnement à destination des collectivités. L'ADEME est un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial créé en 1990 suite à la fusion de plusieurs structures. La prise de conscience de la dépendance du pays aux énergies fossiles, et plus particulièrement au pétrole, suite au premier choc pétrolier de 1973 va pousser l'État à plancher sur la rationalisation de la consommation d'énergie. Une Agence pour les économies d'énergie est ainsi mise en place en 1974 par le gouvernement. Elle évolue en 1982 à la suite de la fusion avec d'autres organismes et devient l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie l'une des trois principales institutions gouvernementales axées sur des préoccupations environnementales de l'époque, avec l'ANRED évoquée précédemment, et l'Agence pour la qualité de l'air. La fusion

de ces trois organismes en 1990 donne naissance à l'ADEME dont l'ambition de « sobriété dans l'usage de l'énergie et des matières premières » regroupe 5 thématiques principales :

- la pollution de l'air ;
- la prévention, gestion et traitement des déchets ;
- la protection des sols ;
- la réduction des consommations d'énergies et des émissions qui lui sont associées ;
- la lutte contre les nuisances sonores.

L'ADEME assume ainsi diverses fonctions : sensibilisation et communication auprès du grand public, mise en place d'espaces de discussions avec les entreprises et les associations, proposition et mises en œuvre d'actions concrètes visant à opérationnaliser les conférences internationales sur l'environnement et le climat, missions de conseil sur les investissements, travail de prospectives et de recherche, capitalisation des expériences, *etc*. Elle est donc investie d'un large panel de missions allant de l'expertise technique et scientifique, de la facilitation, de la coordination et d'ambassadeur écologique du gouvernement afin de proposer des stratégies favorisant la « transition écologique » et ce, à l'attention des différents types d'acteurs (i.e. grand public, entreprises, collectivités).

L'ADEME dédie une stratégie spécifique aux collectivités en leur proposant des programmes d'actions, des outils et des soutiens financiers. Elle souhaite mobiliser ces acteurs pour appliquer les prérogatives des autorités publiques inscrites dans les derniers textes de lois (LTECV, FREC, AGEC). Elle met notamment en place un dispositif d'accompagnement à destination des communes et des collectivités, le programme engagé transition écologique, qui comporte sur deux volets complémentaires : Climat Air Énergie et Économie circulaire. La stratégie de l'ADEME s'inscrit donc en partie dans le régime de création de valeurs prôné par les autorités publiques et reflète leurs ambitions relatives au déploiement de l'EC. Ce volet spécifique comprend à son tour 3 domaines et 7 piliers[39] représentés sur l'image suivante (*cf*. Figure 1.18 :).

[39] L'ADEME place l'écologie industrielle et territoriale au rang des piliers de l'économie circulaire. Cette conception illustre la forte institutionnalisation de la notion d'économie circulaire au point où l'écologie industrielle (et territoriale), prémisse de l'économie circulaire, en devient l'un des piliers se trouvant ainsi plus ou moins marginalisée.



Figure 1.18 : Les 3 domaines et les 7 piliers de l'économie circulaire selon l'ADEME (2025).

Ce dispositif, proposé par l'ADEME, se traduit concrètement par un accompagnement plus ou moins personnalisé pour les territoires. La position centrale de l'organisme dans le paysage institutionnel lui permet de proposer une mise en réseau des différents acteurs. Elle peut ainsi faire du lien entre producteurs, gestionnaires et valorisateurs de déchets, afin d'opérationnaliser le bouclage des flux et des démarches d'écologie industrielle et territoriale. Elle agit également en tant qu'organisme de formation dans le but de former les agents territoriaux sur de nombreux aspects sous-jacents à la gestion des déchets.

Ces formations basées sur une articulation entre apports théoriques et exercices pratiques s'avèrent précieuses pour sensibiliser les agents à de nouvelles pratiques. Les formations portant plus spécifiquement sur l'accompagnement aux changements de comportements et sur le travail en intelligence collective offrent des connaissances utiles ainsi que des outils propices à la coopération des acteurs. Elles permettent alors de mieux appréhender des problématiques sociales complexes et fait ainsi apparaître des nouvelles perspectives de participation, d'engagement et de coopération innovantes[40].

[40] Le suivi de deux formations proposées par l'ADEME sur ce sujet a participé à la construction de l'auteur de cette thèse tant sur le plan professionnel que personnel. Elles ont favorisé l'évolution des perspectives de travail et une meilleure inclusion du chercheur au sein des groupes de travail analysés dans Partie 2 par la suite. Avoir la possibilité de suivre ces formations *via* la métropole représente l'une des plus-value du partenariat promu par le dispositif CIFRE.

Le ministère de l'écologie s'est également fait accompagner par l'ADEME afin de mobiliser, inciter, accompagner les territoires dans l'application de politiques locales d'EC plus concrètes. On a notamment assisté en 2014 à la mise en place d'appels à projets « Territoires zéro déchet zéro gaspillage » (TZDZG) à destination de territoires qui se sont engagés à mettre en œuvre un projet politique intégré concernant la prévention et la gestion des déchets. L'ambition de la démarche « zéro déchet », notamment impulsée par l'association *Zero Waste*, est à la fois forte et inédite puisqu'elle souhaite « *tendre vers la disparition pure et simple des déchets que nous produisons. À l'échelle individuelle, cela signifie questionner et remettre en cause nos choix et nos modes de consommation pour diminuer le superflu. À l'échelle d'un territoire et dans le cadre d'une politique publique, il s'agit de mieux gérer les ressources pour les maintenir dans une boucle économique vertueuse et éviter les gaspillages* » (Chatel, 2018, p. 98). Elle est le reflet d'une démarche globale et participative, basée sur la concertation de militants, praticiens et experts, dont le succès a été illustré par une forte mobilisation des citoyens à travers le monde (ADEME, 2017).

L'envergure internationale du projet n'a pas pour autant effacé la prise en compte du caractère hétérogène des territoires. Face à la spécificité des gisements disponibles et des contextes sociaux locaux, l'association Développeurs de solutions pour les territoires *Zero Waste* a particulièrement œuvré pour co-construire des solutions concrètes de (i) production sobre, (ii) d'allongement de la durée de vie et d'usage des biens et (iii) de préservation de la matière *via* le réemploi et la réutilisation qui soient adaptées aux 58 lauréats. La première édition des TZDZG a ainsi débouché sur la proposition de 58 programmes distincts qui épousent les particularités de leur lieu d'implémentation et qui reposent sur les axes défendus par le mouvement *Zero Waste* : « *le tri à la source et la valorisation des biodéchets, la tarification incitative, des mesures de lutte contre le jetable (par la fiscalité, l'achat public ou l'interdiction pure et simple) et des actions de promotion du réemploi et du secteur de la réparation (consigne sur les emballages, création de magasins de seconde main, etc.)* » (Chatel, 2018, p. 98 – 99).

GAM a candidaté avec succès à la deuxième session de l'appel à projet en 2015 pour essayer d'atteindre cet idéal « zéro déchet zéro gaspillage » à travers une ligne de conduite précise : ne pas gaspiller, limiter au maximum la production de déchets, réemployer localement, valoriser au mieux en respectant la hiérarchie des modes de traitement les déchets qui n'ont pu être évités. Aujourd'hui encore, ces motivations restent ancrées dans la Direction de la Prévention, de la Collecte et du Traitement des Déchets (DPCTD) de la métropole grenobloise (*cf.* Encadré 1.6).

Encadré 1.6 : La Direction de la Prévention, de la Collecte et du Traitement des Déchets de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur).

Grenoble-Alpes Métropole intervient dans différents domaines de compétences dont fait partie la gestion des déchets. Cette mission est prise en charge par le pôle Environnement et Services publics, et plus particulièrement par la DPCTD. La métropole s'engage à se mobiliser et à mobiliser les acteurs du territoire, à réduire l'empreinte carbone à travers la valorisation renforcée des ressources et des déchets tout en développant une économie sociale et solidaire qui contribue à la transition énergétique. Le service public de gestion des déchets couvre un large périmètre d'intervention : depuis les missions de prévention et de réduction de la production de déchets, en passant par la collecte (porte-à-porte et point d'apport volontaire), le réseau de déchèteries et enfin les outils industriels de tri et de valorisation des déchets collectés (*cf.* Figure 1.19).

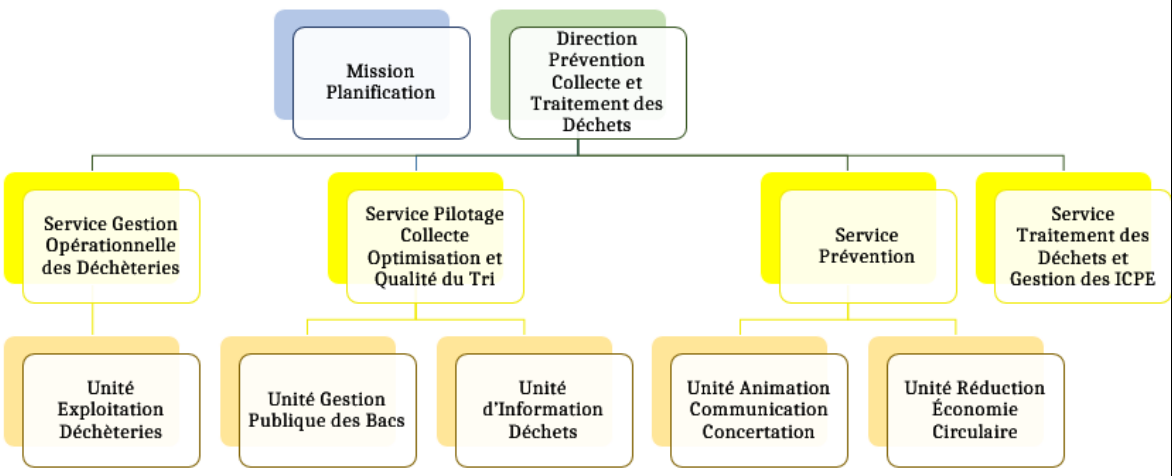


Figure 1.19 : Organigramme de la DPCTD (source : Grenoble Alpes Métropole).

La DPCTD couvre un large éventail de missions complémentaires qui concourent à la gestion et au traitement des déchets. La mission planification stratégique qui, comme son nom l'indique, planifie la collecte et le traitement des déchets sur les années à venir. Elle est en autre responsable de la rédaction des schémas directeurs fixant les objectifs visés par la Métropole, esquisse les prospectives sur les prochaines années pour définir les besoins en termes de capacité des installations et d'organisation des collectes, et accompagne les plans d'actions tels que le TZDZG et le CODEC. C'est notamment dans le cadre de la rédaction du SDD que le service a lancé une consultation citoyenne à l'attention des acteurs locaux pour questionner leurs usages. Ces éléments ont alimenté la rédaction du programme TZDZG[41] et le Programme Local de Prévention (PLP) de la collectivité.

La DPCTD, et plus particulièrement ses différents services opérationnels, se situent donc à l'interface entre les habitants et les acteurs du territoire, tant publics (institutions, associations, *etc.*) que privés (entreprises productrices de déchets, prestataires privés de collecte et de traitement, *etc.*). C'est dans cette perspective que les agents des différents services s'emploient à mettre en pratique les programmes tels que le CODEC. Les messagers du tri se tournent vers les ménages, les écoles et les habitants de manière plus large *via* les campagnes de sensibilisation ; les agents de communication mettent en place des dispositifs de participation et diffusent les informations pratiques ; le service de pilotage assure le déploiement des collectes de manière coordonnée avec les communes concernées ; les agents de la prévention accompagnent les parties prenantes dans les démarches de réduction et soutiennent l'émergence d'initiatives locales vertueuses.

Laura Chatel (2018, p. 99) précise que « *au-delà de ces actions de fond, des facteurs supplémentaires expliquent le succès des politiques zéro déchet menées sur certains territoires : le portage politique, la convergence des différents niveaux de collectivités compétentes, l'implication citoyenne, une vision de long terme et des objectifs de progression continue. Quand ces éléments sont réunis, les résultats peuvent être impressionnants. Le cas de la ville italienne de Trévise et de son agglomération (500 000 habitants) est le plus emblématique. En quelques années, la ville est parvenue à diminuer la quantité de déchets résiduels produits sur son territoire à 55 kg par habitant et par an*[42]*, soit près de 6 fois moins que la moyenne française* ».

Les facteurs de réussite mentionnés font écho aux différents leviers de transformation qui se trouvent à la disposition des institutions, tels qu'évoqués dans la Section 1. L'importance capitale du rôle des institutions publiques dans le processus de transformation de la société est bien soulignée. Le portage politique s'avère essentiel pour soutenir l'impulsion de pratiques alternatives qui participent à la remise en question des modes de consommation. L'imprégnation des valeurs qui structurent le mouvement de mobilisation citoyenne au sein des politiques publiques légitime l'accompagnement des changements de comportements et de valeurs des structures sociales.

La mise en place de politiques transversales à travers les différentes strates d'actions publiques autorise une coordination accrue entre les services, propice à « *une nouvelle complémentarité entre ville et campagne à travers l'Europe* » (Chatel, 2018, p. 95). La définition d'une vision partagée à partir d'objectifs chiffrés de prévention des déchets, où la réduction absolue des impacts environnementaux demeure la principale finalité, s'est révélée motrice dans les processus de transformations des territoires lauréats. Sans un tel soutien, la ville de Trévise n'aurait probablement pas pu atteindre une baisse si drastique dans sa production de déchets.

Face à la réussite de cette politique emblématique qu'est le TZDZG, l'ADEME propose depuis 2019 des appels à projets qui s'inscrivent dans la lignée des programmes de prévention et de valorisation locale formulés dans ce précédent cadre : les CODEC. Ces contrats passés entre

[41] Le descriptif détaillé de l'appel à projets territoire « zéro déchet, zéro gaspillage » de Grenoble Alpes Métropole est disponible en ligne : https://www.optigede.ademe.fr/sites/default/files/fichiers/Fiche_recap_Grenoble_Metro_TZGZD_2014.pdf.

[42] Afin d'avoir une compréhension plus fine du succès de l'opération, il est possible de comparer ce chiffre avec celui de la métropole grenobloise qui comptabilise également une population avoisinant les 500 000 habitants. La production annuelle de 55 kg par habitant de Trévise peut ainsi être mise en regard de la production annuelle de 491 kg par habitant de GAM en 2021 (Grenoble Alpes Métropole, 2021). Le SDD de GAM ambitionne de réduire la production annuelle de déchets par habitant à 414 kg d'ici 2030.

l'institution et les collectivités territoriales sont établis à partir d'une étude de préfiguration afin de fixer des objectifs de prévention et de valorisation spécifiques à chaque territoire. Ce travail préalable sert ainsi de base à l'établissement d'un plan d'action pour atteindre ces objectifs dans différents secteurs, ainsi qu'à sa déclinaison plus fine en actions concrètes. Ces CODEC s'adressent à des territoires ambitieux dans la mise en œuvre d'une telle politique d'EC. L'ADEME offre alors un soutien financier de trois ans[43] afin d'animer le territoire, de sensibiliser de multiples producteurs de déchets locaux et de mettre en œuvre le programme d'action permettant d'atteindre les objectifs fixés par le CODEC.

La Métropole de Grenoble s'est engagée dans ce nouveau plan d'action afin de poursuivre sa double démarche de réduction de la production et du stockage des déchets et d'augmentation de la valorisation par la mise en œuvre de démarches d'EC locales et adaptées au territoire de la Métropole, notamment auprès des acteurs économiques. Son CODEC cible ainsi 3 flux de déchets spécifiques :

- les flux de déchets organiques de la filière alimentaire (*cf*. Encadré 1.7) ;
- les flux de déchets de chantier de la filière bâtiment[44] ;
- les flux de déchets d'activités économiques propres au territoire de la Métropole que sont les déchets d'équipements électroniques et électriques (DEEE).

La vision qui structure ce CODEC est identique à celle qui a porté les TZDZG : une vision qualifiée de durabilité forte où l'objectif principal demeure la diminution de l'empreinte matérielle des trois filières concernées. La prévention des déchets est donc bien considérée comme la priorité à l'image de la hiérarchie des modes de traitement. Que ce soit par le biais d'une gestion domestique, de collectes « préservantes » ou d'un quelconque soutien aux professionnels du réemploi ou de l'ESS, la mise en évidence et l'activation des potentiels d'évitement sont considérés primordiaux. Cela implique donc de travailler avec les acteurs concernés pour comprendre de quelle(s) manière(s) il est possible de « refuser » les déchets et d'étendre le champ des possibles pour se détourner des modes de production et de consommation générateurs de déchets.

[43] En raison de la crise sanitaire du COVID, le CODEC de GAM a été prolongé d'une année. Ce dernier a donc duré de janvier 2019 à décembre 2022.
[44] On précise ici que le CODEC porte principalement sur les déchets de chantier, et non sur les déchets résultant des procédés de fabrication des matériaux, dans la mesure où (i) le territoire de la métropole accueille très peu d'usines de production de PMCB tel que montré par l'analyse de la filière du bâtiment du Chapitre 3 ; et (ii) que la GAM dispose d'une marge de manœuvre limitée sur les rebuts de production.

Comme le souligne la directrice de l'association *Zero Waste* France Flore Berlingen (2020, p. 113) : « ***il faut cesser de souhaiter "faire de nos déchets des ressources", car cela sous-entend qu'ils ne sont pas problématiques, mais inverser l'injonction : "Ne faisons pas de nos ressources des déchets !"*** ». Ces leviers de transformation sont ambitieux puisqu'ils visent à la fois une reconception des institutions ou des structures sociales tout en influençant les valeurs des acteurs.

Lorsque l'aspiration de prévention n'est pas atteignable, il s'agit de se tourner vers la réutilisation des déchets. Cette seconde perspective consiste à développer les solutions de préservation de matière des gisements de déchets par le biais de la réparation, du reconditionnement et de la revente des matériaux. Ces pratiques visent alors à limiter la dégradation de la matière en trouvant une nouvelle fonction à l'objet avant de se tourner vers des solutions de recyclage. Elles incitent ainsi, tout comme les pratiques de réemploi, à se tourner vers de leviers de transformation forts qui soient à même de remettre en question des conceptions profondément ancrées dans les modes de fonctionnement

En invitant la population à reconsidérer son rapport aux déchets, ces pratiques appellent à imaginer de nouvelles vies pour les matières au lieu de les jeter machinalement. La structuration d'un écosystème d'acteurs basé sur de telles valeurs se révèle alors nécessaire pour faire recouvrir au tissu productif local des pratiques et des compétences de réparation. « *Même si ce principe est simple en théorie, sa mise en œuvre nécessite de nombreux changements d'ampleur : des points de collecte et de vente sont à créer pour les vêtements, et il en va de même pour les bouteilles, les meubles, le matériel informatique ou les matériaux de construction. Si ces marchés existaient autrefois (les bouteilles de lait et de bière et les vieux métaux étaient collectés à domicile), il s'agit de les reconstituer* » (Ezvan, 2020, p. 48).

La valorisation matière des gisements de déchets par le biais du recyclage est mise en place quand les pratiques de réemploi et de réutilisation ne sont plus envisageables. Néanmoins, au-delà de la nécessaire réflexion sur la diminution absolue des consommations matérielles, le principe de proximité se doit d'être pris en compte pour se détacher de l'EC acritique. Bahers (2019) défend notamment le besoin de relocaliser les activités de recyclage pour boucler les flux localement et se détacher des logiques de circulation des flux (inter)nationales.

Repenser le maillage territorial à partir de petites infrastructures paraît en effet moins efficace sur certains points (efficacité économique et énergétique par exemple), mais cette logique est propice à réduire la dépendance des territoires vis-à-vis des installations industrielles. Elle

pourrait laisser place à une perspective plus prometteuse que celle gouvernée par les logiques curatives et d'économies d'échelle qui se soucient peu des impacts engendrés par la massification des flux. De telles initiatives visant la régénération des capacités de production des gisements de déchets sont également requises pour en extraire des matières premières secondaires. Cette perspective amène des auteurs à percevoir la ville comme une mine urbaine[45] telle que l'illustre la Figure 1.20 (Choppin & Delon, 2014 ; Xavier et *al*., 2019 ; Xavier et *al*, 2023). Si le concept d'*urban mining* n'est pas applicable à l'ensemble des flux de déchets, il s'avère particulièrement utile pour limiter l'épuisement progressif des minéraux et des métaux (Krausmann, 2016 ; Peduzzi, 2014).

À partir de ces trois modes de valorisation matière, le CODEC vise à impulser des chaînes de circulation territoriale de matières (premières) secondaires qui respectent au mieux le principe de proximité et la hiérarchie des modes de traitement (*cf*. Figure 1.21). Ces objectifs rejoignent donc le principe clé d'éco-restructuration de l'écologie industrielle visant à transformer le système considéré en système mature, moins prédateur sur l'environnement tant sur l'aspect d'extraction des ressources que sur celui d'excrétion des polluants atmosphériques et matériels. Cette transformation des filières vise néanmoins à s'éloigner de la co-construction de synergies ancrée dans une vision techniciste telle que promue par l'EC *mainstream*. Elle doit au contraire être comprise comme un processus de transformation de la société qui s'appuie sur la compréhension des jeux d'acteurs et l'identification des leviers de transformation. Afin de véritablement tisser du lien entre création de valeur et soutenabilité, le CODEC doit impulser de nouvelles normes et pratiques collectives orientées sur l'exploitation des richesses territoriales tout en s'attachant à atteindre les objectifs de prévention.

[45] Le concept de mine urbaine, plus connu sous l'anglicisme *urban mining*, consiste à considérer la ville (ou plus largement un environnement urbain) comme une mine de ressources. Lorsque l'on parle d'*urban mining*, on fait davantage référence au recyclage des déchets (Augiseau, 2017).

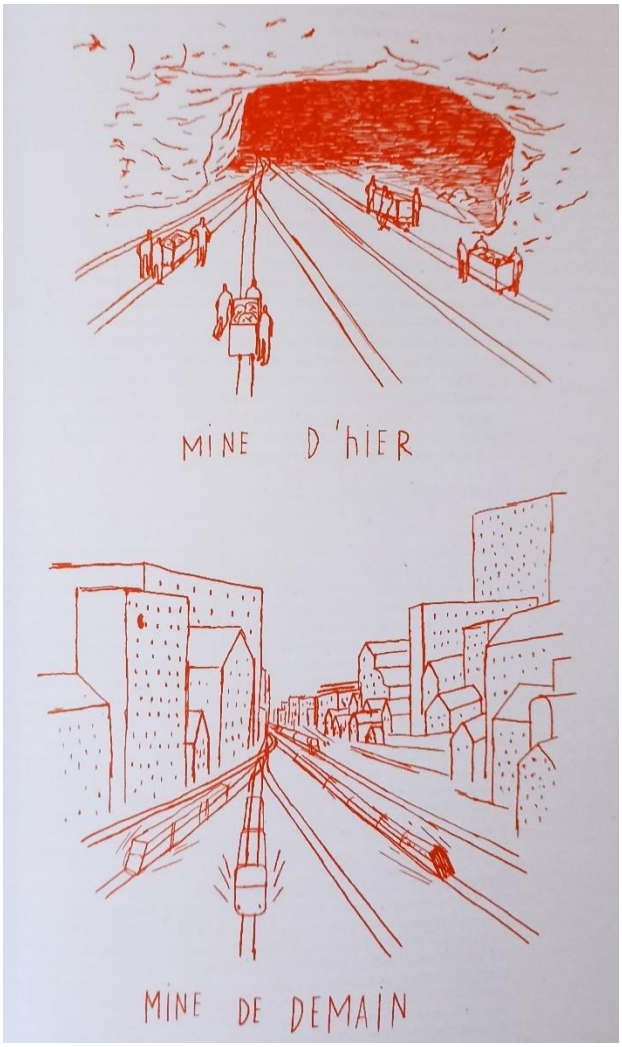


Figure 1.20 : Illustration comparant les mines traditionnelles à la mine urbaine (source : Choppin & Delon, 2014).

Deux objectifs sous-tendent l'impulsion d'une telle chaîne : se réapproprier les gisements de déchets produits sur le territoire et transformer les systèmes de production locaux pour qu'ils substituent leurs utilisations de matières premières par des matières existantes. Ces objectifs reflètent l'intention du CODEC : produire des connaissances sur les filières considérées afin d'identifier des leviers de transformation, tant en amont qu'en aval de ces filières, susceptibles de réduire de manière absolue leurs impacts sur la biosphère.

Le CODEC de GAM s'inscrit ainsi dans la lignée des politiques de mise en territoire et de mise en durabilité initiées par le gouvernement. Les principes de proximité, d'autosuffisance et de réduction à la source forment la base de la démarche. L'enjeu majeur de bouclage des flux doit impérativement être perçu à l'aune de ses dimensions sociales et environnementales. Il s'agit d'intégrer les « bases culturelles de la société » pour accompagner la mutation des systèmes de

production locaux. Cette conception invite à repenser le cadre institutionnel de manière à légitimer de nouveaux modèles de consommation qui soient prioritairement motivés par une baisse des consommations matérielles ; et à encourager l'émergence de systèmes de production basés sur l'utilisation de matières (premières) secondaires pour opérationnaliser le bouclage territorial des flux.

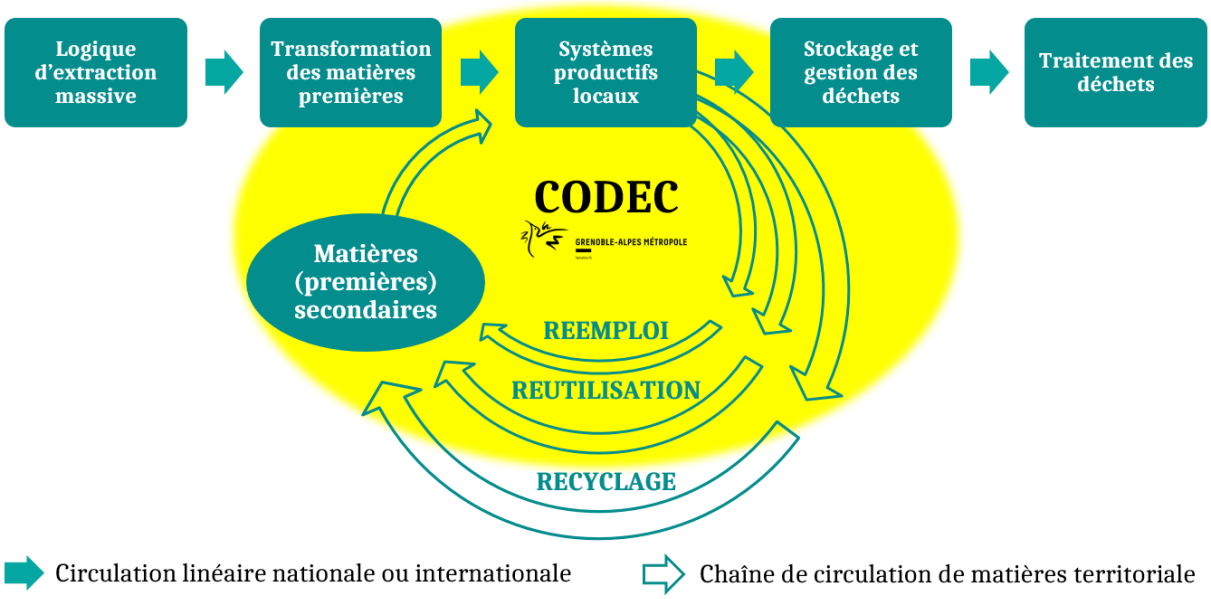


Figure 1.21 : Représentation de la chaîne de circulation de matières (premières) secondaires territoriale ambitionnée par le CODEC de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux, 2022a).

Selon Defalvard & Deniard (2016) et Maillefert & Robert (2020), le processus de réappropriation des gisements peut être perçu non plus sous le prisme de la gestion des déchets mais bien sous le prisme de la gestion d'un bien commun, d'une ressource collective. Cette perspective invite à concevoir ce processus de valorisation des déchets comme un processus complexe d'activation de ressource qui repose sur deux dimensions détaillées ci-dessous. Dans un premier temps, l'analyse de la dimension matérielle guide la procédure de révélation des ressources par l'identification d'actifs spécifiques qui sommeillent dans les gisements de déchets et qui permettraient de nourrir la chaîne de matière territoriale. Dans un second temps, l'analyse de sa dimension sociale s'attache à saisir le contexte socio-spatial dans le but d'impulser et de pérenniser des dynamiques collectives centrées sur l'appropriation des ressources.

Encadré 1.7 : Bilan de l'analyse de la filière des biodéchets réalisée dans le cadre du CODEC de Grenoble Alpes Métropole (source : à partir de Desvaux, 2019).

Depuis les années 2010, la G&T des biodéchets[46] a fait l'objet de plusieurs évolutions réglementaires visant à détourner ce flux des incinérateurs ou des centres d'enfouissement. En janvier 2012, le gouvernement impose une obligation de tri à la source des biodéchets pour les « gros producteurs »[47] afin de favoriser la valorisation organique (*i.e.* compostage) et accessoirement la valorisation énergétique (*i.e.* méthanisation). Cette obligation va progressivement se généraliser à l'ensemble des producteurs conformément à la loi AGEC pour finalement les englober tous à partir du 1er janvier 2024. Depuis l'apparition de ces réglementations, certaines collectivités ont également généralisé le tri à la source des biodéchets aux habitants.

Dans le cadre de son SDD, GAM développe depuis 2019 des modes de gestion spécifiques aux biodéchets afin de les valoriser localement. Lorsque les conditions le permettent (maisons individuelles et collectives, habitats partagées, zones rurales), un compostage de proximité est mis en place. Dans la plupart des zones urbaines, une collecte sélective de biodéchets est déployée afin de les valoriser dans l'usine de compostage qui servait jusqu'alors à valoriser organiquement la fraction fermentescible des ordures ménagères. Face aux potentiels de valorisation énergétique, un plan de modernisation de l'usine de compostage a été établi. Tel était l'objectif du CODEC : former deux « boucles d'EC » à partir de la généralisation du tri à la source des biodéchets pour les ménages et de leur double valorisation organique et énergétique.

Afin d'accompagner le déploiement de ces mesures, la métropole a fait appel à l'équipe STEEP de l'INRIA afin faire un état de lieux de cette filière des biodéchets. Cette analyse de la filière est réalisée dans le cadre du stage de fin d'étude de l'auteur de cette thèse (Desvaux, 2019) et poursuivait deux principaux objectifs : identifier les potentiels obstacles se dressant à la collecte et offrir une analyse quantitative et qualitative des gisements de biodéchets à disposition sur le territoire. La station de méthanisation nécessite d'être dimensionnée sur un gisement stable en termes de quantité et de durée, une analyse des flux a donc été réalisée afin d'implémenter les premières études et estimations. Les filières biologiques n'étant pas indépendantes les unes des autres, la quantification brute mise à la disposition de la métropole ne semblait effectivement pas suffisante pour refléter les logiques de circulation des flux. Les besoins de GAM justifiaient d'étudier plus finement la filière afin de : (i) consolider les estimations à partir de données spécifiques au territoire, (ii) caractériser les différents flux en fonction de leurs types, leurs provenances, leurs modes de gestion et leurs destinations pour révéler les conflits d'usages et d'approvisionnements, et (iii) estimer la part effectivement mobilisable et disponible pour la méthanisation. Des enquêtes terrains et des recherches bibliographiques ont permis de compléter la matrice de mobilisation de l'ADEME (2013) pour refléter plus fidèlement les caractéristiques du territoire et les objectifs poursuivis par le SDD de Grenoble Alpes Métropole.

Cette méthodologie d'analyse des flux basée sur la quantification et la caractérisation des gisements, sur la matrice de mobilisation des différents déchets fermentescibles et sur la représentation graphique des flux s'est avérée utile pour la métropole. La distinction entre part de biodéchets produite, part disponible, part collectable et part effectivement mobilisable par l'usine de méthanisation apporte une vision opérationnelle des flux. Elle a ainsi permis d'identifier les gisements potentiellement méthanisables qui ne sont pas mobilisés et les actions à mettre en place pour diriger ces flux vers l'usine de Murianette. Les marges de manœuvre à la disposition de la métropole étant néanmoins faibles pour faire face à la fuite des gisements vers d'autres territoires, GAM a été contrainte de rectifier à la baisse le dimensionnement de l'usine de méthanisation. En effet, deux principales raisons expliquent l'incapacité de la métropole à mobiliser les gisements de biodéchets.

D'une part, la logique libérale qui sous-tend le secteur de la G&T des déchets pousse les producteurs de déchets à se diriger vers les gestionnaires privés des déchets. Face à l'efficacité économique de ces derniers, les services métropolitains[48] ne peuvent pas rivaliser avec les prix proposés. D'autre part, le caractère non-inclusif de l'obligation de tri à la source, épargnant le secteur de la grande distribution de séparer les biodéchets des emballages, engendre une pollution des flux de biodéchets collectés, participant également à la fuite des gisements en dehors du territoire.

L'ensemble de ces éléments font ainsi apparaitre une gestion territoriale des flux qui va à l'encontre des objectifs d'implémentation d'une gestion locale et cohérente des biodéchets par la métropole.

3.3. Le processus de révélation et d'activation d'une ressource : construction d'une valeur territoriale à partir de nouveaux modèles économiques

Les questionnements qui apparaissent autour de la révélation des ressources sur un territoire ne sont pas nouvelles. Ils ont notamment émergé à la suite de la délocalisation des activités industrielles françaises et européennes vers d'autres régions, et plus précisément face aux problématiques économiques et sociales provoquées par le déclin du secteur industriel[49] (Hatem, 2004). Au-delà de l'attention accordée à ce processus dans le milieu académique, de nombreuses expérimentations concrètes voient le jour afin de faire revivre les territoires abandonnés à l'instar des *Shrinking Cities* (Wolf et *al*., 2013).

Cette période correspond en partie à la démarche exploratoire portée par l'ADEME évoquée précédemment. Divers territoires, entreprises et associations vont ainsi s'engager dans le développement « *de nouveaux modèles économiques (économie circulaire, écologie industrielle et territoriale, économie de la fonctionnalité, recyclage, réemploi, approche circuit court, selon la définition de l'Ademe) autour de pratiques collectives engagées autour et vers de nouvelles formes de durabilité* » (Maillefert & Robert, 2020, p. 131-132).

En effet, cette ambition visant à concilier création de valeurs et durabilité consiste dans un premier temps à s'affranchir d'un certain scepticisme affilié aux démarches de durabilité. Ce sentiment découle en partie d'une instrumentalisation des problématiques écologiques mobilisées à travers les démarches acritiques du développement durable (Boissonade, 2015). La domination des enjeux de développement sur les enjeux de durabilité, généralement ancrée

[46] Les biodéchets sont définis à travers l'article L. 541-1-1 du code de l'environnement comme : « *Les déchets non dangereux biodégradables de jardin ou de parc, les déchets alimentaires ou de cuisine provenant des ménages, des bureaux, des restaurants, du commerce de gros, des cantines, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que les déchets comparables provenant des usines de transformation de denrées alimentaires* » (source : https://www.ecologie.gouv.fr/biodechets#scroll-nav__2).

[47] La notion de « gros producteurs » fait référence aux producteurs générant une certaine quantité de déchets. Dans le cas de la filière des biodéchets, cette notion évolue de manière progressive pour finalement englober l'ensemble des producteurs. Ainsi en 2012 étaient considérés comme gros producteurs les professionnels générant plus de 120 tonnes de biodéchets par an ou plus de 1500 litres par an d'huiles alimentaires usagées. La limite a ensuite été abaissé à 10 tonnes de biodéchets par an ou 60 litres par an pour les huiles en 2016. En 2023 seuls les producteurs générant moins de 5 tonnes de biodéchets par an ne sont pas considérés tels quels. Ces derniers seront finalement soumis à l'obligation à partir de 2024 où l'ensemble des producteurs seront assujettis au tri à la source des biodéchets.

[48] Dans ce manuscrit, le qualificatif « métropolitain » fait référence à la métropole de Grenoble et non à la France métropolitaine.

[49] Selon Colletis (2012, p. 54), le déclin industriel français tient à des « erreurs de politique industrielle » qui remontent à la fin des années 1960 et qui reposent sur quatre origines : « la mutation progressive des dynamiques industrielles que les politiques industrielles n'ont pas su intégrer ou combattre, le maintien d'un centrage très discutable de ces politiques sur les grandes entreprises, une conception du travail de plus en plus inadaptée, une non-prise en compte, enfin, de la dimension territoriale des activités industrielles ».

dans des approches technicistes dépolitisées qui dissimulent la part de conflictualité, vont participer à l'épuisement du concept de développement durable (Theys, 2014). Pour faire face à ces doutes, « *la création de richesses locales, l'ancrage dans les territoires et la capacité des modèles à assurer une réversibilité en cas de choc économique nous semblent fondamentaux* » (Maillefert & Robert, 2020, p. 132-133).

À cette contrainte s'ajoute une seconde. La relance économique à l'échelle du territoire, portant de forts enjeux pour les acteurs, se heurte à la lenteur des processus de transformation structurelle. Pourtant, l'analyse des initiatives passées visant à stimuler des dynamiques économiques locales, plusieurs cas empiriques montrent qu'elles ont produit les effets escomptés.

Il est alors possible de faire le lien entre ces nouveaux modèles économiques et la notion de « district industriel », et plus particulièrement avec les travaux dérivant de cette notion qui font écho à la territorialisation des processus productifs (Becattini et *al*., 2014 ; Longhi & Spindler, 2000 ; Pyke & Sengenberger, 1992). Un district industriel est défini comme « *une entité socio-territoriale caractérisée par la présence active d'une communauté de personnes et d'une population d'entreprises dans un espace géographique et historique donné, (où existe) une osmose parfaite entre communauté locale et entreprise* » (Longhi & Spindler, 2000, p. 10). Ce concept est proposé par Alfred Marshall (1890) dans son ouvrage *Principes d'économie politique* lorsqu'il étudie la question de la localisation de l'industrie (Daumas, 2007). Il emploie alors la notion de district pour qualifier des agglomérations industrielles anglaises caractérisées par une étonnante efficacité économique.

Il analyse plus particulièrement les raisons pour lesquelles un tel regroupement d'entreprises industrielles sur un périmètre réduit suscite de tels bénéfices socio-économiques. « *Pour Marshall, la concentration dans une région d'un nombre important d'entreprises d'une même industrie engendre : la formation d'un marché local de compétences spécialisées, la constitution de complémentarités technologiques et enfin, parce que les flux d'information circulent plus facilement localement que sur de grandes distances, la création d'interdépendances technologiques fortes* » (Ajabid et *al*., 2002, p. 9). La focalisation du tissu industriel pour une ou des production(s) spécifique(s), basée sur la complémentarité des compétences des entreprises qui se partagent les maillons de production, va ainsi favoriser la coopération entre les acteurs, l'apprentissage collectif et le renforcement d'une dynamique locale (Lescure, 2006).

Dans les années 1970, l'émergence de cas empiriques similaires inculque un second souffle au concept de district marshallien. Alors que de nombreux pays traversent une période de crise qui frappe les grandes firmes industrielles, des groupements d'entreprises localisés du type Petites et Moyennes Entreprises (PME) prospèrent paradoxalement. Ce phénomène a notamment été observé en Italie et va ainsi donner naissance à la notion de district italien (Becattini et *al*., 2014). « *Les exemples de districts sont nombreux en Italie (Prato, Carpi, Sassuolo, Bologne, Parme, etc.), ils sont nés d'une innovation organisationnelle majeure portée par le territoire, la "déverticalisation" de la production dans les industries historiquement installées* […] *Prato est né comme district grâce à la coordination des activités, et une coexistence de concurrence et de coopération dans le processus de production* » (Ajabid et *al*., 2002, p. 10).

La raison pour laquelle est introduite ici cette notion de district marshallien ne tient pas tant à ses caractéristiques de concentration d'une branche industrielle sur une surface délimitée ou de spécialisation des entreprises selon les étapes de production**. Elle réside dans la mise en lumière d'un processus de construction territoriale axé sur une coordination dynamique des activités économiques.** « *C'est cette osmose, cette atmosphère caractérisée par une mise en synergie des forces locales, l'existence d'un climat favorable à la coopération et au travail collectif, qui est à l'origine du territoire* » (Lamara, 2009, p. 9). Une osmose qui, à la différence de la conception marshalienne où la réflexion est limitée aux entreprises, englobe également la communauté locale dans celle du district italien de Becattini.

« *En effet, alors que Marshall limite son analyse au seul système des entreprises, l'économiste italien explique son fonctionnement et sa dynamique par les caractéristiques de la communauté locale. La notion d'"atmosphère industrielle" est au centre de ce glissement : alors que, chez Marshall, elle désigne exclusivement l'accumulation locale de savoir-faire, Becattini lui donne un contenu social et l'interprète, à la fois, comme l'ensemble des conditions qui fondent la cohésion sociale et la communauté de valeurs de la population locale et comme l'ensemble des relations entre tous les acteurs du territoire qui rendent possible l'apprentissage collectif* » (Daumas, 2007, p. 136).

Le Système Productif Local (SPL) est un autre exemple de notion dérivant des districts industriels. Elle émerge en France une dizaine d'année après l'apparition des districts italiens, dans les années 1980-1990. « *Un système productif local est une concentration, sur un territoire géographiquement délimité, d'unités productives de type PME-PMI, spécialisées dans un secteur d'activité, autour d'un métier ou d'un type de produit, à la fois concurrentes et complémentaires, appuyées sur des structures d'animation, des dispositifs de formation, en*

association avec les autres acteurs du territoire » (Tabarly, 2008). La nature des activités réalisées au sein de ces SPL peut alors prendre deux formes selon Courlet (2001).

Dans la première les activités des entreprises sont similaires, ce qui les incite à développer une coopération avec les activités secondaires indissociables de leur activité principale. Les SPL peuvent ainsi être constitués d'une ou de plusieurs branches industrielles.

Dans la seconde, les entreprises exécutent des activités complémentaires. La coopération s'apparente alors à celle observée dans les districts et se structure autour du partage des phases de production dans l'optique de réaliser un produit unique. Ces types de coopération peuvent ensuite être catégorisés selon leur intensité, « *depuis l'association industrielle classique (club d'entreprises par exemple) jusqu'aux réseaux de production conjointe (district industriel), en passant par des formes de coopération en développement (apprentissage en collaboration) ou des réseaux basés sur des ressources partagées (réseau de marketing conjoint par exemple)* » (Courlet, 2001, p. 32).

La notion de SPL vient de cette manière compléter les districts en offrant une vision plus large des facteurs non économiques qui structurent les relations entre les acteurs. Ce qui est donc primordial dans ces SPL, au-delà de leur « *concentration géographique originale* », c'est avant tout la forte articulation « *entre le patrimoine socio-culturel et la sphère économique. L'idée récurrente que l'on retrouve dans de nombreux travaux sur les SPL est que l'efficacité d'un processus de production et d'innovation dépend du mode selon lequel s'articulent les variables socioculturelles (valeurs, institutions et savoir-faire) avec celles plus étroitement économiques (disponibilité en capital, savoir technique, etc.)* » (Courlet, 2001, p. 32).

Les SPL désignent donc également une mutation du système industriel territorial et de l'organisation de la production dont la coopération ne se résume pas à une coopération marchande. Cette approche s'inscrit dans une approche hétérodoxe de l'économie qui reconnaît les imperfections du marché tout en intégrant les dimensions sociales et historiques pour proposer des modes de coordination alternatifs. Ces mécanismes de coordination, formels ou informels, viennent ainsi compléter des contrats « incomplets » pour former une forme d'organisation hybride. Cette association de mécanismes marchands et non-marchands est alors définie par Williamson comme des structures de gouvernance dans lesquels se trouvent les marchés, les formes hybrides et les hiérarchies (Saussier & Yvrande-Billon, 2007).

« *C'est ainsi que "les rapports de collaboration entre les entreprises, les rapports entre le système productif et le système institutionnel, le savoir-faire et la mobilité des travailleurs dans l'agglomération de la production, le rôle des institutions sociales spécifiques qui interviennent pour appuyer le développement des entreprises" sont évoqués par Véronique Peyrache-Gadeau (2007, p. 3), comme essentiels à la compréhension des dynamiques à l'origine de ces SPL. Le SPL est vu comme un regroupement d'acteurs qui "confrontés à une même réalité technico-économique, développent collectivement et partagent des informations (scientifiques, techniques, industrielles, commerciales) sur les contraintes externes, sur les problèmes à résoudre ainsi que sur les modalités de solution possibles" (Peyrache-Gadeau, 2007, p. 3), cette organisation "s'appuie de surcroit sur des normes, implicites ou explicites, alliant règles du marché et code social. Ces normes et conventions, accords tacites, qui se sont instituées au fil du temps, répondent aux exigences particulières de la production sur lesquelles la culture professionnelle et technique locale s'est fondée" (ibid., 2007, p. 3)* » (Lamara, 2009, p. 4-5). C'est en effet cette dimension institutionnelle, construite sur ces relations de réciprocité, qui autorise et stimule la formation de diverses formes de coopération complexes (Lorek & Uzunidis, 2013).

Cette perspective holistique des dynamiques qui s'opèrent au sein des systèmes productifs a notamment participé à l'émergence du concept de milieu innovateur (Aydalot, 1986) porté par le Groupe de Recherches Européen sur les Milieux Innovateurs. « *Dans sa définition usuelle, un milieu désigne un espace matériel dans lequel un corps quelconque est placé. Rattachée aux sciences du vivant, cette notion prend en revanche une tout autre dimension pour se définir comme étant "un ensemble de facteurs extérieurs qui agissent de manière permanente ou durable sur les êtres vivants". Pris dans ce sens, le milieu possède un caractère systémique qui est aujourd'hui à l'origine de nombreuses analyses sur l'innovation. On estime en effet que l'innovation n'est plus tant le fait d'une entreprise que des facteurs sociaux, économiques et politiques qui l'entourent. Le milieu désigne ainsi cet environnement dans lequel un ensemble d'agents économiques vont interagir et s'organiser pour construire de nouvelles ressources nécessaires au processus d'innovation* » (Coppin, 2002, p. 32).

Lorek & Uzunidis (2013, p. 143) confirme alors l'intérêt de cette approche pour mieux comprendre les processus de transformation qui ont marqué les SPL : « *D'où l'importance de l'émergence des milieux innovateurs qui permet d'expliquer le développement dynamique des anciennes régions industrielles en se référant aux facteurs sociaux, économiques et politiques. Ces facteurs conditionnent la coopération entre les acteurs locaux permettant d'obtenir une*

meilleure coopération. Dans ce contexte, l'accent est mis sur la mutation de la politique industrielle qui favorise les nouveaux phénomènes d'alliances, de réseaux, de partenariat permettant d'accélérer le processus de reconversion locale ».

Lorek & Uzunidis (2013, p. 148) poursuivent ce raisonnement dans la suite de leur article : « *au sein des SPL spécialisés, le milieu innovateur trouve les conditions favorables au développement. Il est présenté comme un collectif d'acteurs qui est prêt à partager des connaissances, des compétences et de l'expérience pour promouvoir l'innovation. Dans ce contexte, l'accent est mis sur la reconversion des systèmes productifs locaux fondée sur l'émergence et le développement de PME/PMI innovantes et en réseau, dans un contexte d'ouverture mondiale des marchés et de flexibilité. Cette reconversion permet le développement des SPL qui s'appuient sur la solidarité des autorités locales, des chambres consulaires et des acteurs socio-économiques dans l'organisation* […] *Les relations marchandes et non marchandes et la collaboration scientifique et technique entre les acteurs locaux jouent un rôle important encourageant l'innovation. Ceci est lié à l'apprentissage qui permet le développement d'une combinaison de compétences variées au niveau local. La valorisation de ces compétences alimente le processus d'innovation. Dans ce contexte, l'économie locale est présentée comme celle qui peut générer, grâce à son autonomie, des ressources spécifiques sur le plan technologique ou financier mais aussi sur le plan des compétences, des qualifications etc.* ». L'économie locale est ainsi perçue comme un « *nœud de relations* » (Uzunidis, 2008 ; 2010).

Ce nœud de relations contribue ainsi à la création d'un « capital relationnel » qui rassemble les différents acteurs des districts ou des SPL. « *Ces derniers partagent des valeurs (entrepreneuriales, familiales, professionnelles, etc.) qui sont à l'origine des relations de confiance et de réciprocité, source d'innovations* » (Lamara, 2009, p. 9). On peut alors faire le lien avec les nouveaux modèles économiques introduits précédemment où l'aspect relationnel est aussi central. Maillefert & Robert (2017, p. 910) font ainsi référence à une valeur relationnelle reflétant les « *compétences relationnelles entretenus entre l'entreprise et son environnement* […] *Ces compétences relationnelles considérées comme des compétences stratégiques (Persais, 2004) viennent supplanter les stratégies concurrentielles et ont donné naissance à un courant de pensée singulier en management stratégique fondé sur l'approche relationnelle et faisant référence à de nombreux concepts clés (Prévot et al., 2010) tels que l'avantage coopératif (Kanter, 1994), l'apprentissage en commun (Ingham, 1994), le capital relationnel (Kale et al., 2000), les ressources de réseau (Gulati, 1999)...* ». De cette valeur

relationnelle découle un processus de co-construction intégrant les acteurs du territoire. Structurée sur des démarches participatives et des relations de proximité entre les parties prenantes, cette valeur engendre une logique de territorialisation propice à un ancrage dans les projets locaux (Maillefert & Robert, 2020).

Apparait au second plan une valeur territoriale qui résulte de ce processus de co-construction entre les acteurs et de la mobilisation des parties prenantes. « *La valeur territoriale étant par essence composée de flux matériels et immatériels, monétaires ou non, elle met en jeu des processus liés à des externalités territoriales (qui ne sont pas seulement économiques ou environnementales, mais sociales).* […] *La création de valeur territoriale est issue de cette mise en réseau d'acteurs diversifiés visant à répondre collectivement aux enjeux climatiques et sociaux* […] *La valeur territoriale résulte de la création/captation d'externalités territoriales liées par exemple à la satisfaction d'un besoin non satisfait, et parfois indirectement identifié, par l'offre privée ou l'offre publique. Elle émerge donc d'actions collectives d'intérêt privé, mais, dans sa construction se transforme en une action collective d'intérêt commun. Elle concerne le plus souvent des biens non appropriables de manière privative (l'énergie, la santé) et met en jeu des logiques d'action transversales non réductibles à la fourniture d'un bien (la mobilité, l'habitat)* » (Maillefert & Robert, 2017, p. 923). L'ensemble des démarches entreprises pour faire émerger cette seconde valeur territoriale s'apparente alors à un processus de transformation sociale porté par les acteurs qui contribue à la construction du territoire (Maillefert & Robert, 2020).

Cette perception permet ainsi une conception renouvelée du territoire : celle d'un espace construit par les acteurs (Colletis & Pecqueur, 2004). « *Celui-ci ne préexiste pas à l'action des acteurs, il est "révélé" par ces derniers* » (Lamara, 2009, p. 9). Selon Lamara (2009), ce processus de construction territoriale repose sur deux principaux piliers : la coordination des acteurs et la valorisation de la ressource. Ce premier pilier relatif à la coordination des acteurs a en partie été abordé par les mécanismes de coordination marchands (marchés, prix, échanges matériels et monétaires, *etc*.) et non-marchands (institutions, normes, conventions formelles et informelles, *etc*.) que sont les structures de gouvernance. Quelles que soient les approches considérées (districts, SPL, milieu innovateur ou nouveaux modèles économiques), la mise en place d'une gouvernance locale apparaît comme une condition essentielle pour « *articuler les aspects fonctionnels et territoriaux dans un contexte de décentralisation des pouvoirs publics* » (Crevoisier, 2003, p. 70).

Elle compense « *l'échec de la régulation hiérarchique, centralisée* » et participe à la « *remise en cause de l'interventionnisme étatique* » en proposant une territorialisation de l'action publique structurée autour de l'émergence d'initiatives locales (Lamara, 2009, p. 8). L'émergence de ces nouveaux échelons d'intervention autorise ainsi les autorités publiques à mieux prendre en compte les spécificités du territoire en se focalisant sur les projets au sein duquel ils prennent place. « *Il ne s'agit plus de gouvernement d'unités administratives locales mais de gouvernance coordonnée des acteurs d'un territoire* » (Leloup et *al*., 2004, p. 323). Ce changement de perspective souligne le caractère spécifique des processus de coordination, que cela soit dans le temps ou dans l'espace, puisqu'ils dépendent avant tout des règles établies par la communauté et de la « *dynamique commune qui les rassemble.* […] L*a proximité qu'elle soit géographique ou organisationnelle nécessite d'être activée pour construire un espace collectif de coopération, générateur d'externalités positives* » (Lamara, 2009, p. 10).

Ce processus d'activation ne se limite néanmoins pas à ce premier pilier qu'est la coordination des acteurs. Il convoque également le second pilier de construction du territoire qu'est la valorisation de la ressource. Afin de correctement concevoir la manière dont une ressource s'active, il s'agit au préalable de situer cette notion au prisme de l'économie territoriale (Peyrache-Gadeau, 2007). Cette école de pensée perçoit la ressource comme un construit social déterminant ses spécificités et son ancrage dans le territoire (Kahn, 2007). On se détache ainsi d'une vision simpliste de la ressource réduite à un stock de matière disponible ou à un facteur de production.

La ressource est alors comprise comme « *un processus de raisonnement et de tâtonnements itératifs* » collectif, « *dépendante des évolutions sociales et culturelles de la société globale* », qui résulte « *d'une mobilisation, d'une concertation et d'une coordination des acteurs* » (Lamara, 2009, p. 12). Le processus de révélation de la ressource repose par suite sur les organisations d'acteurs et l'accumulation des savoir-faire de la communauté locale. Ce raisonnement témoigne de la spécificité du processus pour l'atmosphère industrielle marshalienne dans lequel il prend place, et plus particulièrement pour les mécanismes d'apprentissage collectif fondés sur l'interaction entre les acteurs du territoire (Daumas, 2007).

Gabriel Colletis & Bernard Pecqueur ont particulièrement étudié ce processus au cours des 30 dernières années. Ils offrent une actualisation de leurs réflexions dans l'article *Révélation des ressources spécifiques territoriales et inégalités de développement* où ils détaillent les étapes d'appropriation d'une ressource menant à la création d'un patrimoine territorial. « *Le "patrimoine territorial", qui combine une forte densité institutionnelle à la mémoire de*

situations de coordinations réussies, semble être un gage de pérennité/plasticité des trajectoires territoriales reliant le passé et l'avenir des territoires à travers la transformation de ses ressources par les acteurs, au gré de leur recombinaison, voire de leur création » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 995). Ce patrimoine se construit sur les processus d'activation d'une ressource en actif, puis de spécification de cet actif.

« *Par actif, on entendra des facteurs "en activité", alors que par ressources il s'agira de facteurs à exploiter, à organiser, ou encore à révéler. Les ressources, à la différence des actifs, constituent une réserve, un potentiel latent ou virtuel qui peut se transformer en actif si les conditions de production ou de création de technologie le permettent (Hirschman, 1986)*[50]*. Les actifs ou les ressources peuvent être génériques. C'est-à-dire que leur valeur est indépendante des processus de production ou du contexte géographique dans lequel ils s'inscrivent. Ils peuvent également être spécifiques. Dans ce cas, leur valeur est entièrement dépendante des processus de production ou du contexte géographique dans lequel ils s'inscrivent* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 997). À partir de ses valeurs relationnelles et territoriales, la communauté d'acteurs va ainsi s'organiser afin de révéler un potentiel et s'approprier collectivement la ressource dévoilée. Émerge alors une ressource territoriale, qu'il ne faut percevoir « ***non pas tant comme un facteur de production dont un territoire serait doté (ou non), mais comme le résultat d'une construction /combinaison issue de la volonté et des activités humaines*** » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 998).

Les précédents auteurs proposent quatre caractéristiques qui permettent de définir une ressource territoriale.

- Elle est spécifique car représentative d'un certain milieu géographique, culturel et historique propre au territoire. Elle reflète un processus de construction social particulier et alimente ainsi la valeur de l'actif produit.
- Elle constitue un potentiel, un gisement qu'il s'agit d'activer avant qu'il ne soit considéré comme un actif mobilisable. Sa nature de potentialité est le fruit du processus de révélation engagé par la communauté d'acteurs.
- Elle n'est en grande partie pas connue avant que la communauté ne se soit engagée dans ce processus de révélation. « *Le dialogue partagé qui détermine le problème commun à résoudre, permettant de définir le territoire adéquat, est à la base de l'émergence des*

[50] Hirschman A.-O., 1986. *Vers une économie politique élargie*. Paris : Éditions de minuit, 112 p.

ressources d'un territoire » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 999). Avant cela, elle peut être considérée comme « cachée » ou « non directement visible ».

- Elle est finalement jugée selon son caractère renouvelable. On fait ici allusion aux dynamiques d'innovation, de créativité et d'imagination, notamment décrites à travers l'approche des milieux innovateurs (Aydalot, 1986).

C'est en invitant à concevoir la notion de ressource sous le prisme d'un héritage culturel de processus de transformations d'une ressource en actif que les auteurs proposent cette notion de patrimoine territorial, qui fait référence à l'établissement progressif des normes, règles et pratiques entre les individus de la communauté qui guident et limitent le comportement des acteurs, et à l'ensemble des situations où cette dimension institutionnelle a guidé les acteurs vers la recombinaison ou la création d'une ressource territoriale.

« *La ressource territoriale ne "s'exploite" pas (comme pour les ressources naturelles), elle s'active... elle n'est donc pas épuisable, car elle ne préexiste pas comme telle aux processus qui permettent son activation. Elle n'est pas épuisable car elle se renouvelle à travers son usage. La ressource territoriale est donc structurellement de l'ordre de la patrimonialisation plutôt que celui de l'accumulation ou de la capitalisation* » selon Colletis & Pecqueur (2018, p. 999-1000) ; qui rappellent néanmoins que « *sans un contexte particulier de gouvernance territoriale et de politique publique profondément renouvelé dans son esprit comme dans son contenu, la ressource ne peut se territorialiser et le territoire ne parvient pas à se ressourcer* ».

Ils attirent ainsi l'attention sur le rôle des politiques publiques et sur l'enjeu de leurs renouvellements afin de faire perdurer ces dynamiques. Les processus de révélation reposent avant tout sur la concertation de la communauté pour convenir d'un problème à résoudre collectivement, pour répondre à un besoin spécifique au contexte local. Cela implique d'engager des processus démocratiques avec l'ensemble de cette communauté (société civile, professionnels des filières, réseaux associatifs, *etc*.) pour établir un diagnostic partagé, qui ne consiste pas « *à prioritairement rechercher à optimiser l'usage de ressources disponibles.* […] *Ce que la notion de ressource territoriale propose est d'articuler le passé – le patrimoine du territoire entendu comme mémoire de situation de coordinations antérieures réussies –, et l'avenir : l'accès et l'activation de ce patrimoine comme vecteur de coopérations pour résoudre un problème inédit, voire construire un projet de territoire* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 1000-1001). Elle peut ainsi être assimilée à un commun qui se transmet et auquel l'accès est

favorisé dans des conditions de proximité géographique, organisationnelle et institutionnelle[51]. « *L'existence d'un patrimoine territorial assure la pérennité de la trajectoire territoriale en favorisant la recombinaison et la création de ressources nouvelles qui apparaissent à chaque fois qu'est rencontré un problème inédit dont se saisissent les acteurs du territoire selon une géométrie propre à chaque problème* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 1006).

La pérennisation de cette trajectoire territoriale ne se résume néanmoins pas à la patrimonialisation du territoire ou à la mise en évidence des problèmes à résoudre. Elle dépend aussi grandement de la capacité des acteurs à recombiner les ressources, ou à en créer de nouvelles, pour résoudre les problèmes soulevés. Cette aptitude renvoie notamment au caractère de renouvelabilité d'une ressource territoriale, et donc au contexte social responsable du maintien d'une certaine dynamique d'innovation que Saucier et *al*. (2007) définissent comme l'innovation sociale. « *On peut la définir comme "un processus permettant de transformer une nouvelle conception des relations sociales en de nouvelles pratiques sociales" (Saucier et al., 2007). Elle peut être immatérielle, faite de pratiques nouvelles, ou matérielle (nouveaux produits, nouveaux services issus d'une activité en réseau)* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 1006). L'innovation sociale apporte ainsi une « *réponse à un besoin, à un désir, à une aspiration ou, encore, à un problème social (Klein et Harrisson, 2007). Cette réponse se construit socialement, comme résultat d'expérimentations dans la société civile* » (Klein et *al*., 2016, p. 2).

Ces expérimentations doivent alors être considérées comme des « *sources d'innovations sociales* » sur lesquelles peuvent venir reposer les processus de transformation sociale. « *Ainsi, par l'innovation sociale, il est possible d'entrevoir un modèle de développement alternatif par rapport au rôle de colmatage auquel la vision néolibérale veut confiner l'État-providence. Ceci révèle toute l'importance de l'étude des pratiques innovantes précurseures d'un ordre social à construire et des environnements institutionnels qui bloquent ou facilitent leur mise en œuvre. Dans la mesure où les innovations sont diffusées et adoptées, elles évoluent à travers des rapports sociaux conflictuels et des compromis, ce qui pose la question de leur rapport à l'État et aux environnements institutionnels auxquels elles se confrontent, mais qu'elles contribuent, en même temps, à construire.* […] *Ils constituent des contraintes, mais peuvent également*

[51] « *La proximité géographique est moins ici une affaire de réduction des coûts liés au franchissement de la distance physique qu'une question de révélation de savoirs tacites plus aisée en face-à-face. La proximité organisationnelle est celle d'acteurs détenant des actifs (singulièrement des compétences) complémentaires. La proximité institutionnelle est le résultat d'une forte densité de relations entre les acteurs du territoire, densité basée sur des valeurs, un sentiment d'appartenance et des relations de confiance.)* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 1005).

favoriser la transformation lorsque les acteurs parviennent à façonner de nouvelles normes et règles et à mettre en place de nouveaux sentiers institutionnels. […] *Les innovations sociales peuvent donc générer des processus de transformation de la société à travers des changements institutionnels. À partir de l'identification des limites des institutions en place, les acteurs peuvent construire des ouvertures pour expérimenter et mettre de l'avant de nouvelles logiques sociétales* » (Klein et *al*., 2016, p. 3).

On note alors le rôle crucial que peuvent avoir les institutions publiques dans un tel processus et les différentes postures qu'elles peuvent adopter pour y contribuer. Elles sont en mesure tout autant d'accompagner la coordination des acteurs, la déclencher ou s'inspirer de situations de coordinations réussies pour se les approprier afin de contribuer au renforcement du patrimoine territorial et de l'innovation sociale. Les politiques publiques influencent de ce fait les dynamiques d'acteurs et peuvent être conçues sur une base participative qui s'attache à créer du lien avec la dimension non institutionnelle.

« *Les politiques publiques peuvent, dans une perspective de spécification, aider à identifier les compétences complémentaires dont les entreprises ont et auront besoin et cartographier de manière corollaire les compétences individuelles et collectives dont le territoire dispose pour répondre à ce besoin. Ce faisant, elles favorisent la proximité organisationnelle. Mais ces politiques doivent surtout favoriser un accroissement de la densité des relations entre les acteurs, en particulier ceux appartenant à des "mondes" différents : entreprises et institutions de formation et/ou de recherche dont les objectifs et l'horizon temporel diffèrent ; acteurs de secteurs ou champs d'activité différents, etc. Ces politiques doivent également créer les lieux et les moyens divers par lesquels le patrimoine territorial peut s'enrichir par son usage* » (Colletis & Pecqueur, 2018, p. 1006).

En impulsant de telles coopérations, les politiques publiques favorisent les logiques interacteurs et les processus d'apprentissage collectif sur lesquels se structurent l'innovation sociale. « *Elle devient ainsi une source d'action collective favorisant la construction de ponts entre différents réseaux et permettant de bâtir de nouveaux liens sociétaux. L'innovation sociale, en même temps qu'elle se concrétise dans de nouvelles pratiques, est à la source de nouveaux agencements d'institutions et d'organisations portés par des mouvements sociaux qui s'expriment en termes de développement solidaire et de gouvernance inclusive (Lévesque, 2008 ; Mendell & Nogales, 2011). Dans cette perspective, les innovations sociales constituent des bougies d'allumage d'actions collectives destinées à construire des options face aux pratiques dominantes en mettant l'économique au service des personnes et de la société*

(Bouchard, 2013) […] *Il existe ainsi une dialectique constante entre innovation et institution, car l'innovation sociale est une transgression des règles qui peut conduire à une transformation de l'ordre établi (Alter, 2013). Il s'agit alors non seulement de mettre en place le soutien nécessaire à l'innovation par l'assouplissement ou le réajustement des politiques publiques et des ressources financières et informationnelles, mais également de laisser place à l'autonomie des acteurs pour révéler leur potentiel transformateur et offrir la latitude nécessaire à la poursuite du processus d'innovation* » (Klein et *al*., 2016, p. 3-4).

Selon Maillefert & Robert (2020), c'est précisément à partir de ces actions collectives, et plus précisément à partir des processus de patrimonialisation et d'innovation sociale, que vont se construire les nouveaux modèles économiques introduits plus tôt. Elles induisent ainsi la notion « d'action collective territoriale » en référence à cette co-construction d'un projet partagé par un collectif d'acteurs hybrides, dont les motivations respectives convergent vers la réponse d'un besoin non satisfait, lui-même dévoilé collectivement au-préalable et qui relève généralement du champ des biens communs. « *La démarche vise notamment à doter les entreprises d'une capacité à faire face aux risques et aux aléas productifs, grâce, par exemple, à la construction collective de ressources matérielles et immatérielles territorialisées* […] *Pour créer et pérenniser les conditions de développement territorial durable, la gouvernance des démarches est essentielle à toutes les échelles (celle des entreprises et celle des territoires) et engage des ressources, mais aussi des dispositifs, formels ou informels, qu'il s'agira là aussi d'élaborer de manière commune, de piloter et de faire évoluer* » (Maillefert & Robert, 2020, p. 133).

L'aptitude des acteurs à définir collectivement le projet de territoire dans lequel s'inscrivent leurs intérêts, puis à le mettre en œuvre, se révèle être d'une importance capitale pour concilier les dimensions d'équité et de durabilité de la démarche. Elle suppose d'impulser une démarche de concertation, de débat et de validation collective à la base du processus afin de s'accorder sur les valeurs structurelles du projet qui détermineront un cadre d'actions de référence.

Un second élément apparaît comme fondamental pour assurer l'ancrage de la démarche au sein du territoire : « *la réversibilité du modèle et sa capacité à évoluer et à faire face à différents risques ou chocs en fonction des ressources activables par le territoire (connaissances communes, innovations, complémentarité des compétences...).* […] *Les ressources matérielles ou immatérielles (dont les institutions) mobilisées constituent à la fois une condition permissive, une contrainte et un levier pour l'action* » (Maillefert & Robert, 2020, p. 133-134). Les autrices préconisent donc de caractériser l'action collective à partir de deux composantes : le repérage des acteurs inclus dans le projet et la caractérisation de leurs positions. Cette perspective permet

de recentrer la compréhension des démarches de création de valeur en regard des logiques d'acteurs mises en jeu et de leurs motivations qui les poussent à passer à l'action.

* * *

Le régime de « création de valeur » change ainsi profondément la modalité de gouvernance des filières de G&T, mais il s'inscrit dans la continuité des logiques marchandes qui caractérise le secteur depuis 1975. Il ne s'apparente pas tant à un processus de transformation mais bien une transition d'un secteur qui a toujours été guidé par des motivations économiques. Le régime s'est construit par une addition graduelle de mesures et une superposition progressive de régimes de gouvernementalité (Aggeri, 2005). En effet, l'expansion du recyclage s'appuie sur l'approche « produit » et sur le déploiement des filières REP, instaurées dès la première loi cadre de 1975. Cinquante ans après l'introduction du principe de pollueur-payeur, ce dernier demeure l'un des principaux piliers des politiques de G&T des déchets. Il constitue le fondement de la directive cadre de 2008 et occupe une place prédominante dans la loi AGEC, favorisant le développement d'une EC plus respectueuse des marchés que de l'environnement.

Les instruments mis en place par les autorités publiques se concentrent sur l'ajustement des paramètres du secteur de G&T. Ces leviers de transformation permettent de résoudre les problèmes de manière superficielle (augmentation des taux de valorisation par exemple), mais ne sont pas en mesure de s'attaquer aux racines des problèmes (tels que la surconsommation). Cette remarque entre en résonnance avec les difficultés rencontrées par le gouvernement dans son opérationnalisation du principe de réduction à la source, qui tente de limiter le processus de production de déchet sans interférer avec les niveaux de production. L'enjeu de la prévention reposant sur les « bases culturelles de société » (Miguel, 1999), il s'agit d'actionner des leviers qui soient en mesure de transformer en profondeur le système, au niveau des structures sociales, des institutions, et des valeurs. La hiérarchisation des leviers de transformation de Meadows (1999) introduite dans le prochain chapitre développe ce propos.

Cette analyse met en exergue la nécessité impérieuse d'aborder les enjeux relatifs à la gestion des déchets de manière systémique. Cette approche implique une réévaluation des principes de gestion des déchets, afin que ces derniers ne soient plus considérés comme des sous-produits valorisables en fin de chaîne, mais comme les répercussions des Sociétés industriels modernes. La nécessité d'agir sur les modes de production et de consommation pour prévenir efficacement les quantités d'ordures produites invite à dépasser la simple analyse du secteur des déchets pour étendre l'analyse à un système plus large.

Il apparaît ainsi pertinent, en accord avec Calame (2015), d’opérer cette analyse au prisme des filières et des territoires. Considérer le secteur des déchets non plus comme étant en rupture avec la société mais bien comme son prolongement permet de le réintégrer dans un processus de transformation plus large.

CHAPITRE 2

–

ANALYSER LA FILIERE DES DECHETS DU BATIMENT : UN ECLECTISME METHODOLOGIE GUIDE PAR LA RECHERCHE ACTION

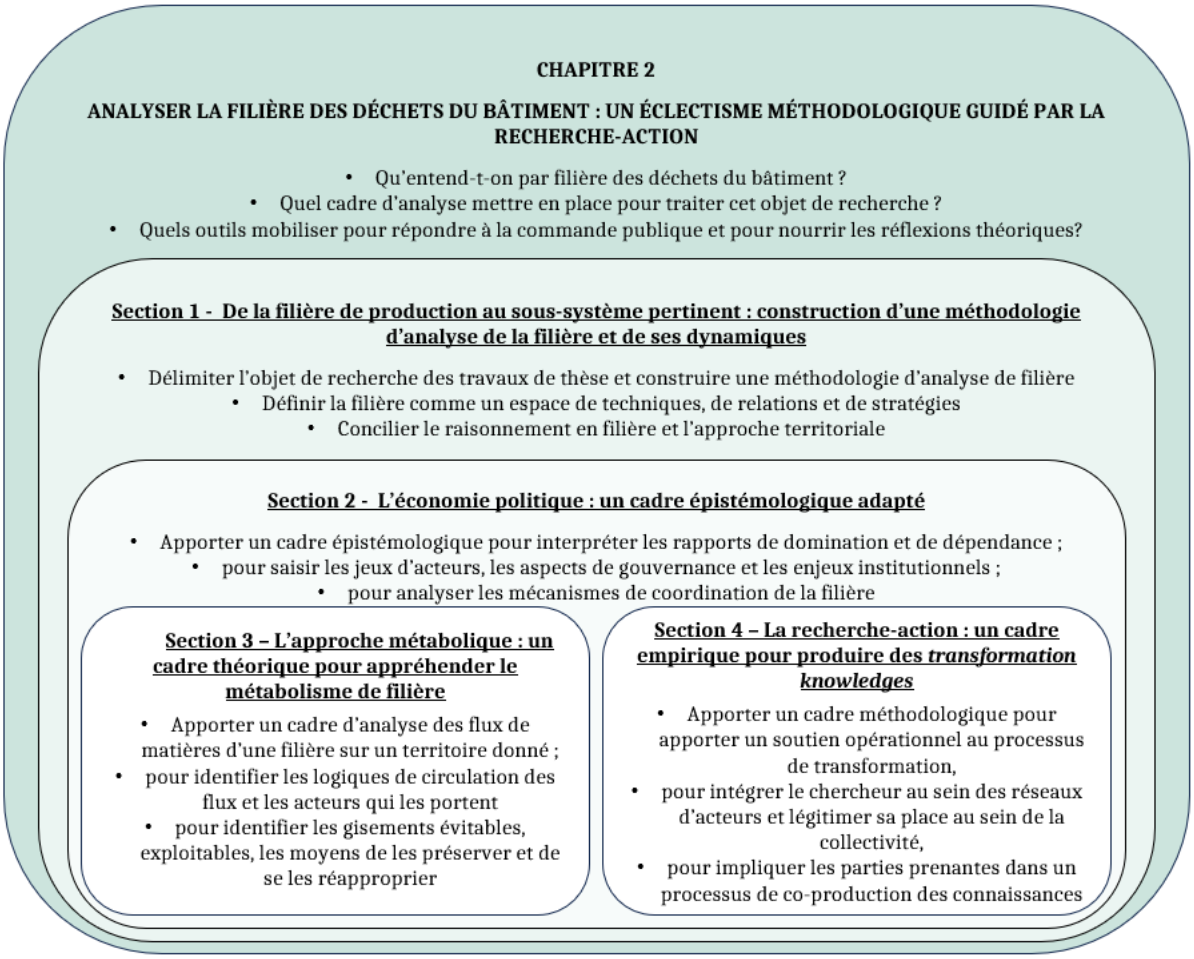


Figure 2.1 : Organisation du Chapitre 2 (source : auteur).

Le Chapitre 1 a permis de positionner GAM dans le processus de transition écologique et de retracer l'historique de l'appropriation de l'objet « déchet » par les autorités publiques. Il a également détaillé la commande publique de GAM ainsi que le paradigme dans lequel elle s'inscrit, incitant à apporter une vision alternative des filières de G&T qui ne soit pas réduite à sa dimension technique. Il convient désormais de satisfaire un double objectif : d'une part qualifier précisément la FDB en tant qu'objet de recherche, d'autre part, présenter le cadre épistémologique, théorique et empirique permettant la rédaction d'une thèse académique en économie politique sur la base d'une RA transdisciplinaire.

Il s'agit d'une combinaison complexe et spécifique, guidée à la fois par une commande publique aux visées explicitement normatives, et les impératifs inhérents à tout processus de RA. Il convient également de bien mettre l'accent sur la double casquette du doctorant, chercheur-acteur lors de son immersion longue au sein de la collectivité territoriale et au contact des acteurs de la filière, chercheur académique présent dans ses deux laboratoires de rattachement, d'abord à temps partiel puis à temps plein lors de la rédaction de la thèse.

Pour parvenir à atteindre ce double objectif, le propos doit ici s'organiser en quatre temps, et non deux comme le voudrait la logique. En effet, si la construction de la méthodologie d'analyse de l'objet filière peut être traitée dans la première section, les cadres épistémologique, théorique et empirique nécessitent chacun une section. Il convient d'insister dès ici sur la nature itérative du processus qui a prévalu à la construction de la méthodologie de la thèse. Si le cadre épistémologique de l'économie politique s'est imposé à la lecture du cahier des charges de la commande publique, les autres éléments de la combinaison se sont invités au fil des confrontations avec la réalité observée. La Figure 2.1 synthétise les contributions de chaque section dans la construction de ce cadre d'analyse.

La première section est basée sur le croisement entre une revue de littérature et la réalité observée sur le terrain. Elle permet de proposer une définition de l'objet filière comme un espace de relations, de techniques et de stratégies, ainsi qu'une méthodologie pour analyser cette dernière en lien avec son ancrage territorial.

La deuxième précise en quoi l'économie politique s'impose comme cadre épistémologique, en montrant que chacun de ses fondamentaux correspondent à des éléments précis du processus de recherche-action.

La troisième montre en quoi l'approche métabolique s'avère pertinente en tant que cadre théorique pour analyser le métabolisme de filière sur la base d'une qualification et quantification des flux et des gisements de matières, et d'une identification des acteurs.

La quatrième et dernière section permet enfin de cerner toutes les particularités d'une démarche empirique dans le cadre d'une recherche-action, ainsi que le niveau d'exigence que doit satisfaire le doctorant. La longueur de l'immersion qui a fait suite à un stage de Master 2 dans la même collectivité également sur le thème des déchets (les biodéchets), va autoriser jusqu'à la production de *transformation knowledges* pertinentes par le chercheur-acteur (détaillées dans le chapitre 5).

Ce deuxième chapitre permet de compléter le premier afin de fournir l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation de la seconde partie la thèse qui présente le processus de RA et ses résultats empiriques.

Section 1
-
De la filière de production au sous-système pertinent : construction d'une méthodologie d'analyse de la filière et de ses dynamiques

À partir de 2009, on observe un recours croissant au concept de filière, notamment dans la formulation des politiques françaises « *pour impulser des relations sur un mode partenarial et solidaire. La filière devient un outil d'intervention publique à travers la création d'instances visant à développer des plates-formes de concertation entre les acteurs ou encore à travers des politiques incitatives* » (Bidet-Mayer & Toubal, 2013, p. 16). Mais « *alors que le gouvernement français engage dans la durée une politique dont un des axes principaux est le soutien des "filières", le plus grand flou subsiste dans la définition de ce qu'est une filière* » (Bidet-Mayer & Toubal, 2013, p. 124).

Depuis la proclamation de la loi AGEC et la mise en place de la REP PMCB, on parle désormais de « *filière des déchets du bâtiment* » (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022a ; Vernier, 2023, p. 25). Cette dénomination est aujourd'hui communément admise. Elle imprègne les stratégies des services territoriaux de l'administration publique compétente en matière de déchets, alors qu'elle n'est toujours pas précisément définie.

Le CODEC de GAM constitue une bonne illustration de ce flou : alors que le dispositif repose sur un « raisonnement filière » afin d'identifier des flux de déchets spécifiques, les filières concernées ne sont pas toujours clairement délimitées. L'exemple de la FDB met en évidence les diverses filières impliquées dans la gestion de ces flux et la valorisation de leurs co-produits : filière du bâtiment, filières de G&T des déchets, filière du réemploi, filière de reconditionnement, filière bois, *etc*. Cette ambigüité compromet l'identification de l'objet de recherche et complexifie la délimitation du champ d'intervention des agents métropolitains.

Il s'avère donc nécessaire de préciser la signification que lui attribuent les politiques publiques et la manière dont elle est appréhendée dans cette recherche doctorale. L'objet de cette section n'est pas d'évaluer la pertinence de la politique de filières actuellement mise en œuvre, mais plutôt de clarifier et d'interroger le concept, devenu un cadre de référence incontournable pour l'analyse des systèmes productifs au fil du temps.

La revue de littérature restitue les contributions majeures selon une approche chronologique, permettant ainsi de saisir l'évolution du concept et de se nourrir des apports successifs (*cf.* Figure 2.2). Cette approche met en lumière la sédimentation des dimensions complémentaires en trois phases marquantes (*i.e.* phases d'émergence, de mise en pratique et d'actualisation du concept). La section suit une approche didactique, visant à refléter les étapes de construction de la méthodologie d'analyse de la FDB, présentée en conclusion.

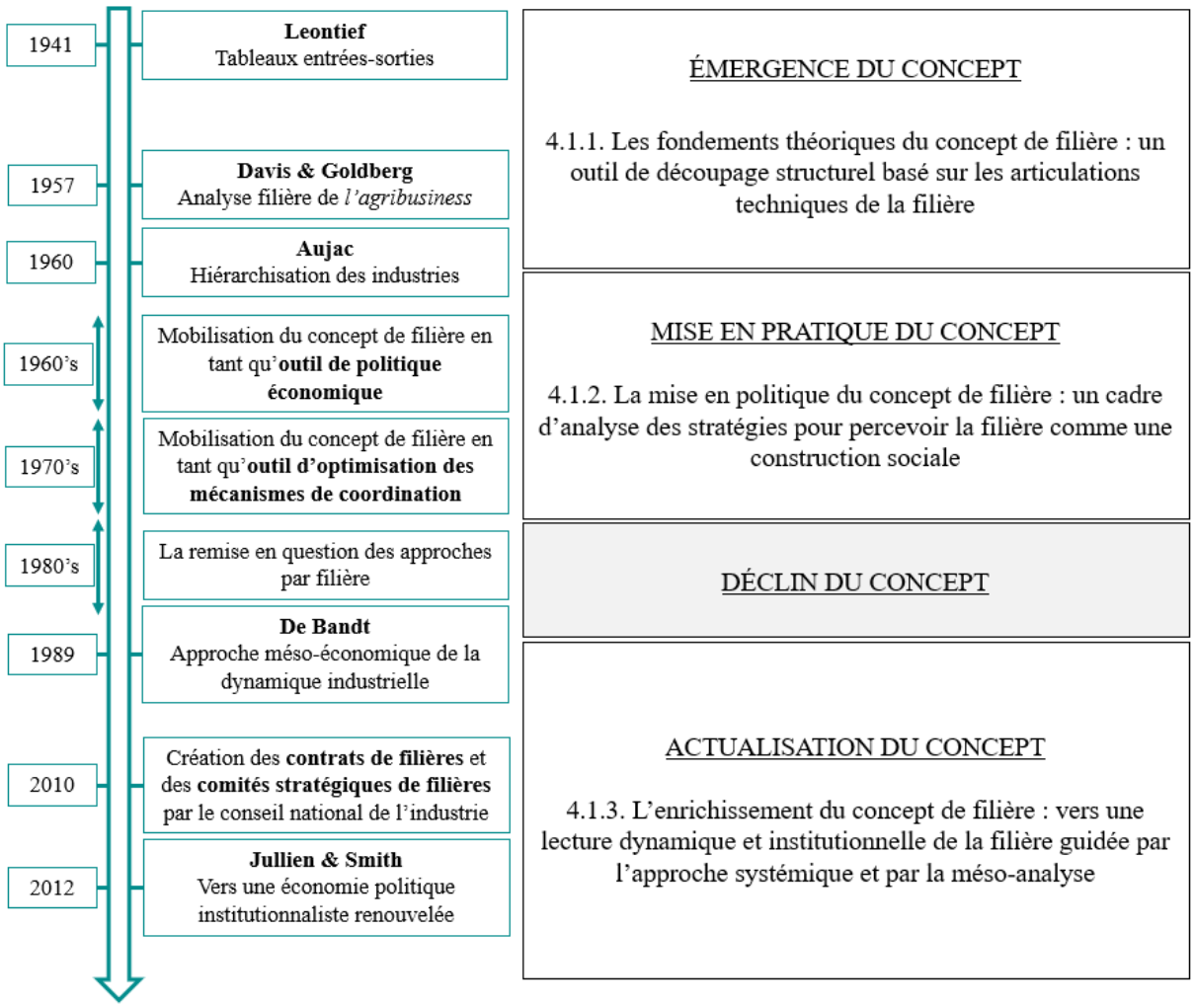


Figure 2.2 : Frise chronologique reflétant l'évolution du concept de filière et les parties de la section correspondantes aux phases d'évolution (source : auteur).

La première partie de la section expose les fondements théoriques du concept et sa fonction originelle d'outil de découpage structurel basé sur les articulations techniques. La logique de séquençage des activités permet de déterminer la structure de base de la FDB et de la

caractériser comme une filière de production centrée sur les matières excrétées par la filière bâtiment.

La deuxième sous-section présente la conception sociale de la filière qui met en exergue les (inter)dépendances relationnelles et l'hétérogénéité fonctionnelle du système productif. La filière devient ainsi un outil de politique économique et un cadre d'analyse des stratégies. Les liaisons inter-filières de la FDB sont ainsi révélées pour offrir une représentation étendue qui inclut ses composantes périphériques.

La dernière partie de la section restitue les réflexions plus récentes qui mobilisent les l'approche systémique et la méso-analyse pour étudier les tendances d'évolution du système productif. Alors perçue comme une construction sociale dynamique sujette à de constantes reconfigurations, la conceptualisation apporte une lecture des logiques de structurations méso et du travail politique qui aide à anticiper les trajectoires de transformation de la FDB.

1.1. Fondements théoriques du concept de filière : un outil de découpage structurel basé sur les articulations techniques

Il s'agit ici de caractériser la phase d'émergence du concept en abordant les réflexions qui ont conduit à son élaboration, les deux approches de découpage de l'appareil productif qui lui sont affiliées, ainsi que les premières applications qui mobilisent formellement le raisonnement en filière(s).

1.1.1. Origine et définition du concept de filière : un mode de découpage de l'appareil productif

Dans le contexte de la révolution industrielle, le bouleversement des systèmes productifs amène les économistes à analyser la transformation organisationnelle des activités à l'origine des changements structurels de l'économie. L'émergence des réflexions relatives à la production industrielle, et plus spécifiquement celles de Marshall concernant l'organisation du travail, correspondent aux prémices de l'économie industrielle. Motivée par « *la compréhension et la description de l'organisation ainsi que des articulations des systèmes de production* », la discipline propose de nouvelles méthodes de représentation de l'économie ainsi que des outils analytiques permettant de catégoriser les firmes en fonction de leur structure de marché (Assogba, 2018, p. 25).

À partir des années 1820, diverses nomenclatures d'activités sont élaborées afin de cerner l'influence qu'ont les structures de marché sur les stratégies et la performance des acteurs industriels. « *C'est ainsi que deux économistes américains, (Mason, 1939)*[52] *et (Bain, 1956)*[53]*, ont mis en place la chaîne de raisonnement suivante - conditions de base -> structure de marché -> stratégie -> performance - qui allait devenir le cœur des constructions en économie industrielle anglo-saxonne et française par la suite (Morvan, 1977)*[54]*. Basé sur des outils économétriques, le paradigme SCP*[55] *est donc à l'origine de la dimension appliquée de la théorie de l'organisation industrielle et constitue l'un des prémices de l'analyse à l'échelle de la filière en économie industrielle* » (De Rouffignac, 2019, p. 44-45).

Le modèle SCP, considéré comme la base théorique de l'analyse des effets de concurrence sur les marchés bancaires (Heggestad, 1977), postule que « *les conditions de base (caractéristiques de l'offre, de la demande, l'environnement économique et la réglementation) influent sur la structure (S) du secteur (monopole, situation concurrentielle…), qui va déterminer à son tour les comportements (C) à l'origine des niveaux de performance (P) observés* » (Granier, 2023, p. 31). Cette boucle causale unidirectionnelle est néanmoins critiquée : d'une part parce que les comportements de firme influencent la structure à long terme, voire les conditions de base (innovations technologiques, situations de monopole, *etc*.) ; d'autre part car les performances du secteur influencent également les comportements des acteurs. Certains auteurs ont depuis élargi le cadre de référence (Bas et *al.*, 2013) et continuent d'y porter une attention soutenue, donnant naissance à des versions actualisées (*cf*. Figure 2.3). D'autres se sont à l'époque tournées vers le concept de filière.

[52] Mason, E. S., 1939. Price and production policies of large-scale enterprise. *The American Economic Review*, vol. 29, n° 1, p. 61-74.
[53] Bain, J. S., 1956. *Barriers to new competition: Their character and consequences in manufacturing industries*. Harvard University Press Cambridge, MA.
[54] Morvan, Y., 1977. À propos de l'Économie Industrielle. *Revue d'économie industrielle*, vol. 1, n° 1, p. 5-26.
[55] SCP : Structure Comportement Performance.

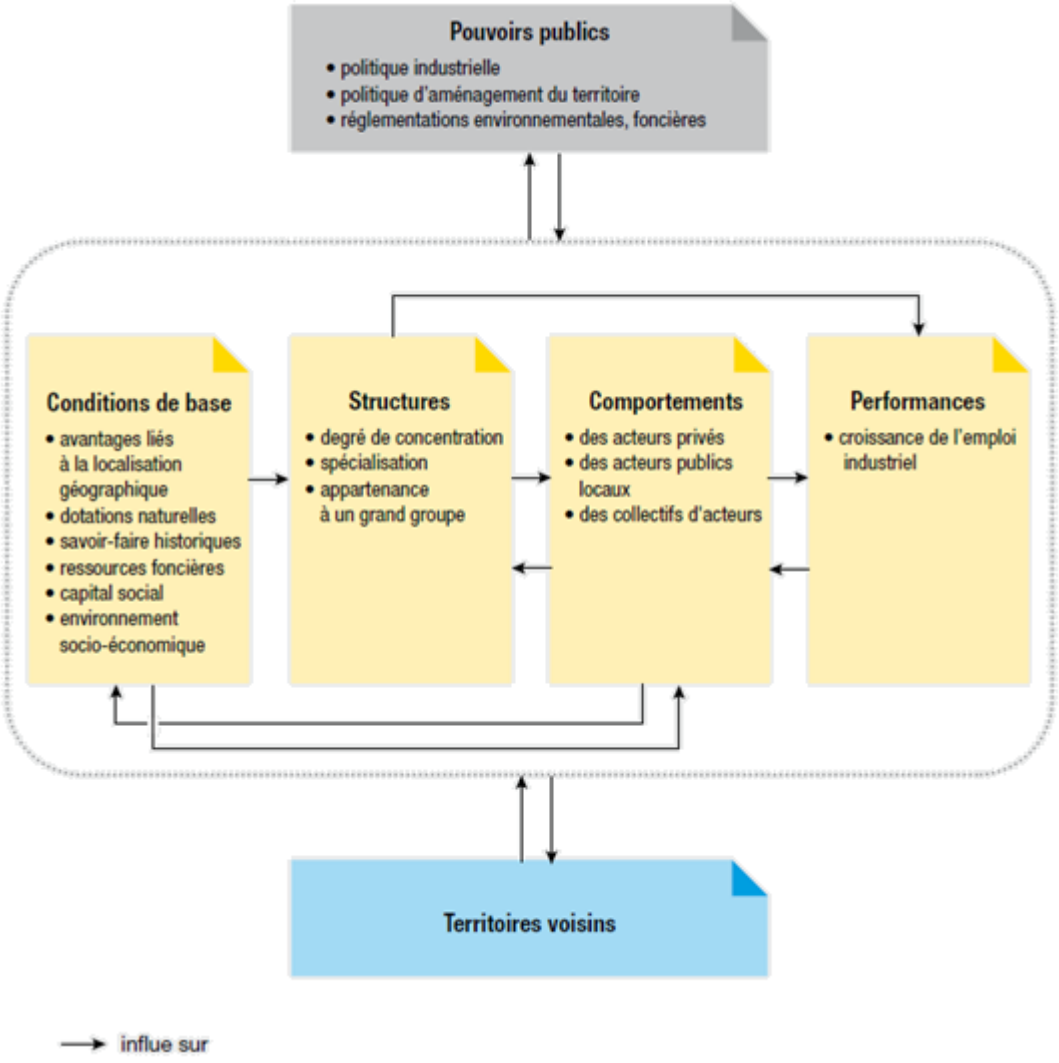


Figure 2.3 : Exemple d'une version actualisée du modèle SCP selon Granier (2023).

À l'instar de la notion de secteur, de branche ou de système productif local (SPL), le concept de filière représente une méthode de segmentation du système productif qui facilite l'analyse de la structuration des organisations économiques (*cf.* Encadré 2.). Ces principes de séquençage des activités offrent une représentation simplifiée du système productif, mettant en exergue les stratégies des agents et les relations qui les interconnectent, et permettent ainsi de mieux saisir les dynamiques qui caractérisent le système (De Bandt, 1989). Le secteur ou la branche proposent alors un découpage horizontal du tissu productif pour regrouper les entreprises en situation de compétition qui partagent un segment de production donné. Le SPL et ses déclinaisons proposent quant à eux un découpage spatial de sous-ensembles productifs, caractérisés « *par la proximité d'unités productives au sens large du terme qui entretiennent*

entre elles des rapports d'intensité plus ou moins forte » (Courlet, 2002, p. 31). Et la filière opère un découpage vertical du système productif.

Il n'existe pas de définition universelle du concept, mais un consensus se dégage au sein de la communauté : « *la filière renvoie à une architecture du système productif tel qu'à partir d'une ou de plusieurs matières premières, soient mis à disposition du consommateur final, un bien ou un service après toute une série d'étapes de transformations successives* » (Assogba, 2018, p. 27). Elle rassemble donc « *l'ensemble des entreprises et des autres acteurs qui contribuent à l'élaboration d'un produit ou à la valorisation d'une matière première de l'amont à l'aval* » (Plauchu, 2007, p. 87). Cette perspective conduit les acteurs à organiser les échanges de manière à fluidifier la circulation des flux qui la structurent. De ces premières réflexions émergent alors deux principales conceptions de la filière.

Encadré 2.1 : Le découpage du système productif (source : à partir de INSEE, 2024 ; Plauchu, 2007).

Les modes de découpage de l'appareil productif offrent des représentations simplifiées de l'économie (cf. Figure 2.4). Cet encadré définit les concepts mobilisés dans cette section afin de mieux appréhender les modes de découpage qui en découlent.

- **Secteur (d'activité) :** ensemble d'entreprises qui possèdent la même activité principale. Le secteur primaire, secondaire et tertiaire font respectivement référence aux activités d'exploitation des ressources naturelles ; aux activités portant sur la transformation des matières premières ; et à « *un vaste champ d'activités qui s'étend du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale* » (INSEE, 2024b).
- **Branche (d'activité)** : ensemble d'unités de production qui fabriquent un bien similaire.
- **Système productif local** : concentration d'unités de production sur une zone géographique donnée qui interagissent entre elles selon diverses modalités.
- **Chaîne de production** : ensemble des activités qui mènent à la mise sur le marché d'un produit. Elle est décomposable en une succession de segments de production qui font référence aux différentes étapes de fabrication du produit.
- **Maillon d'une filière** : mode de découpage variable qui peut faire référence à un segment de production ou à une agglomération de segments (le maillon « amont » par exemple).
- **Unité de production / Unité de base** : unité de décomposition d'un appareil productif.

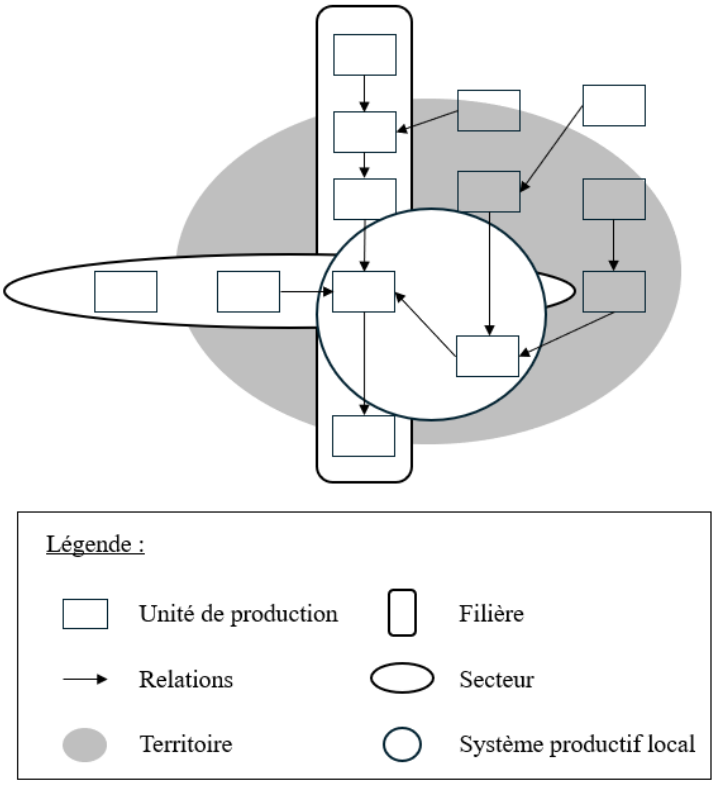


Figure 2.4 : Représentation graphique des principaux modes de découpages d'un système productif (à partir de : Plauchu, 2007).

1.1.2. Les deux approches filières : filière produit *VS* filière de production

La filière correspond à « *une succession d'opérations effectuées par des unités ayant des activités diverses* », allant de « *la fabrication de biens d'équipement en amont, jusqu'à la distribution et aux services liés au produit en aval.* […] *En outre, sa systématisation permet de structurer l'ensemble du système productif. Les activités auront en principe des relations d'achats et de ventes fortes lorsqu'elles sont dans la même filière, faibles si elles sont dans deux filières distinctes* » (Monfort, 1983, p. 3-4). Le raisonnement en filière permet ainsi de décomposer les activités économiques « *en un ensemble de filières caractérisées par une succession de stades de l'amont vers l'aval, où à chaque stade les entreprises sont clientes des entreprises du stade précèdent* » (Plauchu, 2007, p. 86). Deux principales approches émanent de ce mode de lecture verticale du système productif, distinctes selon le prisme adopté (*cf*. Figure 2.5).

« *Dans le premier cas de figure, on parlera de " filière de produit ", et on la définira comme une succession d'activités menées par des acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit ; ce produit pouvant être agricole, artisanal, industriel, touristique, informatique, etc. (Carimentrand, 2012)*[56]*. Ainsi, c'est le produit ou service final, celui qui sera délivré aux consommateurs qui requiert toute l'attention. Il s'agit là d'une vision aval de la filière* […] *Dans une économie de ce type, c'est la demande finale qui joue le rôle de locomotive et qui conditionne de fait la pérennité de tous les stades de transformation la précédant* » (Assogba, 2018, p. 28-29). La filière produit correspond donc à la décomposition d'une chaîne d'activité en segments complémentaires, retraçant la production d'un bien depuis l'extraction des matières premières jusqu'à sa mise sur le marché. Elle fait référence à « *l'ensemble des contributeurs à l'élaboration d'un produit final* » (Plauchu, 2007, p. 87).

[56] Carimentrand, A., 2012. Filière. Dans : *Dictionnaire du commerce équitable : état des lieux des recherches universitaires*, p. 132-138, Versailles : Editions Quæ.

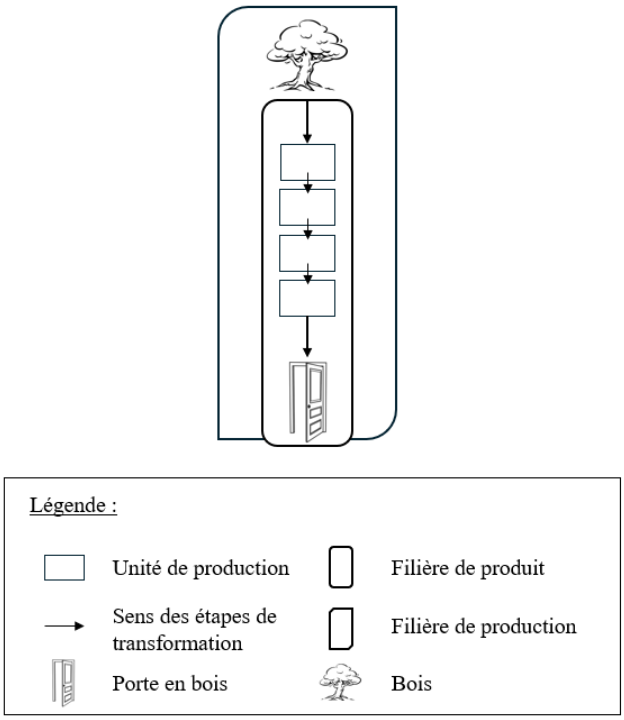


Figure 2.5 : Filière de produit porte et filière de production bois (source : auteur).

Le second cas de figure adopte une perspective différente. L'accent n'est pas mis sur le produit final, mais plutôt sur la matière première qui constitue son essence. On parle alors de « *filière de production* » entendue « *comme l'ensemble des opérations effectuées à partir d'une matière première jusqu'à la consommation directe ou indirecte de cette matière.* […] *Dans cette vision amont du concept de filière, c'est la matière de base qui possède la plus grande valeur. Il ne s'agit pas forcément ici de valeur monétaire, mais également de valeur stratégique. En effet, sans cette matière première, il serait impossible de produire le bien final et par conséquent de satisfaire toute demande finale* » (Assogba, 2018, p. 29). La filière de production désigne donc l'ensemble des activités qui sont associées à la consommation et à la transformation de la matière première, ainsi que la commercialisation des produits dérivés issus de cette matière.

Cette distinction entre est apportée dans le but de spécifier la manière dont la filière des déchets du bâtiment est ici abordée. Spécifier le type de filière concernée permet de mettre en exergue le produit ou la matière à l'origine des effets d'interdépendance entre les différentes étapes de transformation. La différenciation, bien que rarement explicite, constitue un outil méthodologique pertinent pour appréhender avec précision le concept et saisir les imbrications, ou chevauchements, des différentes filières. La filière du bâtiment, perçue ici comme une filière produit axée sur le bâtiment délivré, est par exemple alimentée par plusieurs filières de

production qui ne lui sont pas spécifiques (filière métallurgie, filière bois, filières minérales, *etc*.). Les filières de G&T sont quant à elles considérées comme des filières de production qui transforment des matières de base, *i.e*. les résidus de consommation, en matériaux réutilisables ou en matières secondaires qui, à leur tour, irrigueront différents systèmes productifs. La FDB est ainsi définie comme une filière de production centrée sur les matières excrétées par la filière du bâtiment. Cette proposition est explicitée dans la section suivante.

1.1.3. L'émergence du raisonnement en filière : premières applications du concept

La distinction entre filière de production et filière produit s'est progressivement affinée au fil du temps. Cependant, l'analyse des premières représentations conceptuelles datant des années 1950 met déjà en évidence ces deux approches. C'est dans ce contexte que des auteurs tels que Milhau (1954) ou Davis & Goldberg (1957) adoptent formellement le concept à l'origine du « raisonnement en filière ». Leurs approches systémiques du secteur agroalimentaire leur permettent d'analyser l'organisation technique de l'« agribusiness » (*cf*. Figure 2.6), qu'ils définissent comme « *the sum total of all operations involved in the manufacture and distribution of farm supplies; production operations on the farm; and the storage, processing, and distribution of farm commodities and items made from them* » (Davis & Goldberg, 1957, p. 2). Cet outil de description des relations inhérentes aux activités agricoles formalise les liens qui les unissent et met en lumière la nature de ces interactions. Cette catégorisation des liaisons inter-activités améliore ainsi la compréhension du fonctionnement global de la filière de production agricole et illustre ses débouchés dans diverses filières produits (filière textile, filière cuir, filière de l'industrie alimentaire, *etc*.).

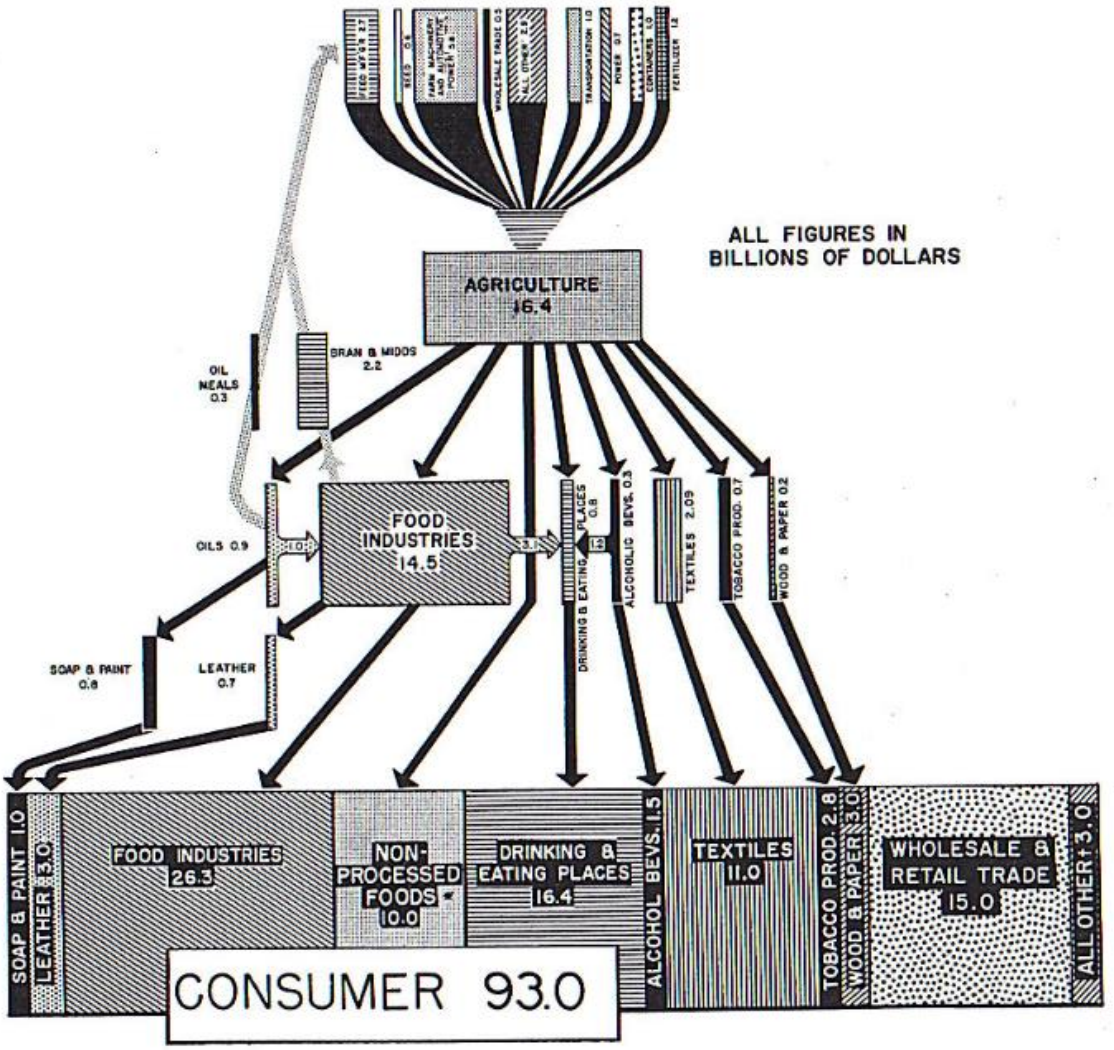


Figure 2.6 : Représentation graphique des flux de l'agro-business aux États-Unis en 1954 (source : Davis & Goldberg, 1957)

De ces travaux émergent une perception consensuelle de la filière, celle d'un « ***outil de découpage structurel*** » du système productif au service d'une meilleure compréhension des logiques de structurations techniques d'une chaîne de production (Toledano, 1978, p. 150). Ce premier usage explicite du concept permet aux auteurs de saisir les interdépendances qui relient les stades de production et de cerner les frontières organisationnelles qui distinguent les filières. « *L'articulation entre ces différentes étapes est principalement de nature technique. Chacune a besoin du savoir-faire et de la technologie de la précédente pour façonner la matière sur laquelle elle travaillera à son tour. Ce sont d'ailleurs ces articulations techniques qui ont*

cristallisé l'attention de la plupart des théoriciens de la filière. Ces derniers se donnant pour ligne directrice d'expliquer et de découper la production de biens en étudiant les complémentarités et interdépendances technologiques entre les différents acteurs impliqués » (Assogba, 2018, p. 25-27).

Espace de techniques

La filière permet ainsi de délimiter un espace de techniques (Morvan, 1991). Dans cette représentation de l'*agro-business*, la délimitation s'arrête aux produits générés par la filière. Dans cette perspective, la filière du bâtiment correspond à l'ensemble des activités nécessaires à la réalisation de l'ouvrage et à son entretien jusqu'à sa fin de vie. Une représentation de cette filière désigne ainsi la succession et l'articulation des activités d'extraction des matières premières, de leur transformation, de fabrication des matériaux de construction, de leur distribution jusqu'aux travaux de construction pour aboutir à la livraison du bâtiment ; lesquelles sont complétées par les activités de rénovation et de démolition/déconstruction réalisées sur la matière de base, *i.e*. le bâtiment (*cf*. Figure 2.7). Néanmoins, cette vision de la filière n'inclut pas les activités avales de G&T des déchets du bâtiment. La focale est donc mise sur les déchets qui résultent de la filière afin d'intégrer ces activités.

Le choix de la matière de base influe sur la délimitation du périmètre de recherche. Le concept de filière, et plus particulièrement celui de filière de production, s'impose comme un outil de découpage pragmatique qui permet de focaliser l'analyse sur la matière souhaitée. Le séquençage des activités impliquées dans la production et la circulation des flux de la matière concernée délimite une première structure, l'espace de techniques impliquées dans la transformation de ces flux. Cependant, désigner les déchets du bâtiment comme matières de base conduirait à négliger les activités de prévention qui, par définition, concernent les matières détournées de ce statut et à ne répondre que de manière partielle à la commande publique. **Les matières excrétées par la filière bâtiment du territoire de GAM sont donc désignées comme les matières de base ; et la FDB comme une filière de production qui concourt au réemploi, à la réutilisation, à la valorisation et au traitement des matières excrétées par la filière bâtiment**.

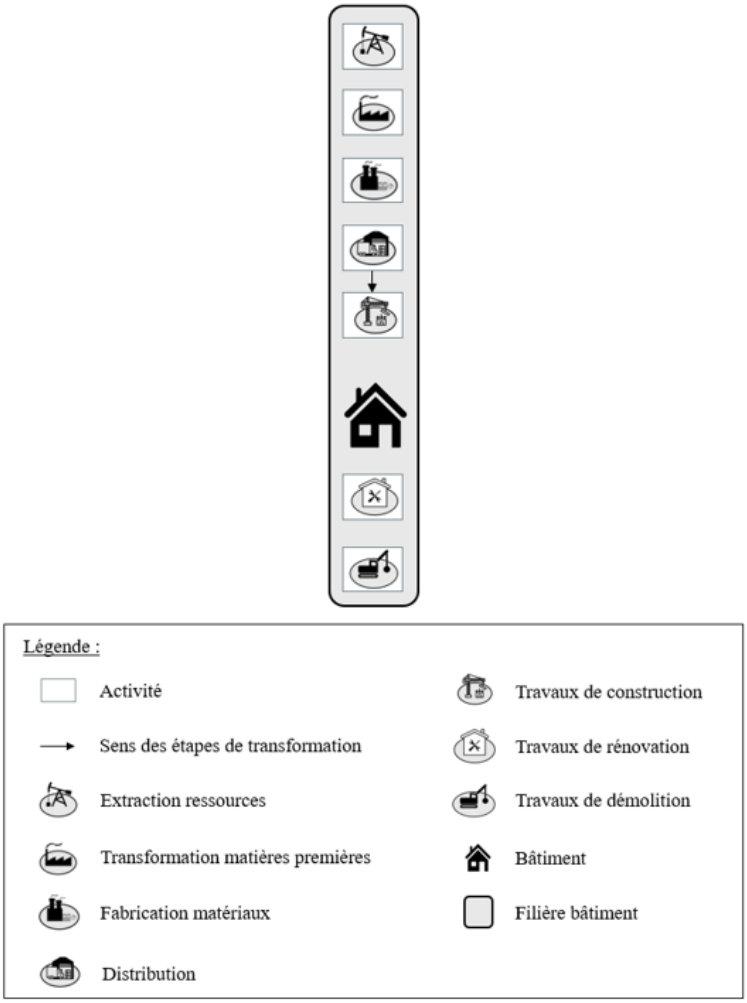


Figure 2.7 : Une représentation de la filière bâtiment (source : auteur).

Cette représentation se distingue alors de « la filière de transformation et de valorisation déchets » du gouvernement qui se concentre sur la séquence d'opérations en aval effectuées entre le moment où la matière reçoit son statut de déchet, une fois jetée par son utilisateur, et le moment où elle le perd. Cette perspective axée sur les processus de valorisation *end-of-pipe* est trop restreinte pour aborder la question des déchets. Se limiter aux emboitements techniques de G&T ne permet pas de prendre en compte la vie antérieure du déchet, les causes qui ont conduit à la fin de vie du produit et les possibilités qui auraient permis de le détourner de cette destinée. Les réflexions se réduisent alors à trouver le meilleur moyen de « faire disparaitre » le déchet en le valorisant ou en le stockant dans une décharge, le moyen le plus « propre » de le dissimuler, plutôt que de se demander comment le produit aurait pu éviter de devenir un déchet.

Il semble ainsi pertinent d'intégrer à la FDB les producteurs de déchets, *i.e.* la filière du bâtiment ; ainsi que les récupérateurs de matériaux d'occasions qui réduisent ces quantités de

déchets, *i.e.* les filières de réemploi et de réconditionnement ; en plus des filières de G&T responsables de leur valorisation et de leur élimination. **Le séquençage des activités impliquées dans la production et dans la circulation des flux de matières excrétées par la filière du bâtiment délimite la structure de base de la FDB**, illustrée sur la Figure 2.8.

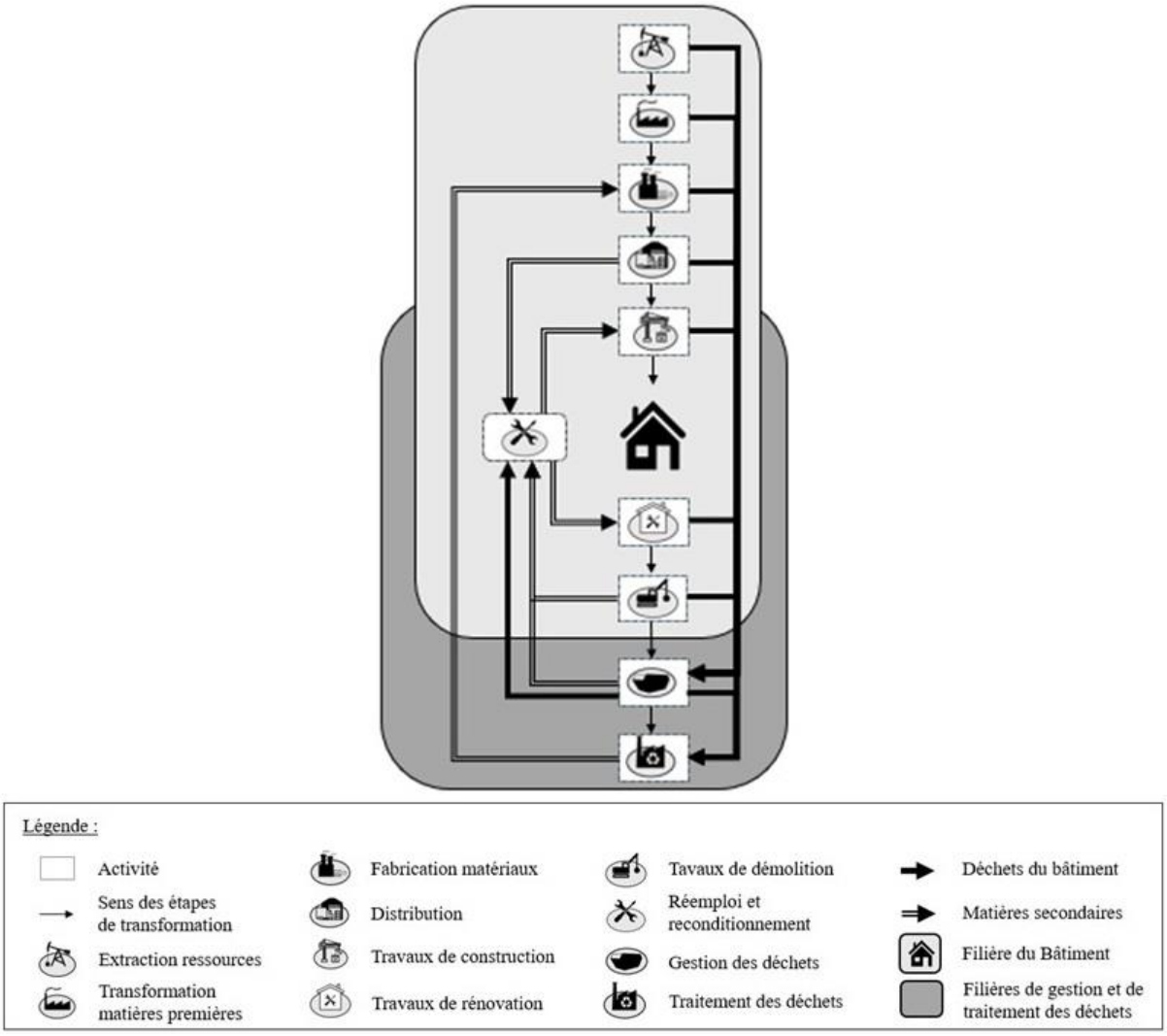


Figure 2.8 : La structure de base de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

Tous les chercheurs qui mobilisant le concept de filière s'accordent sur la logique de structuration verticale du système productif et admettent les relations d'interdépendance technique entre ses maillons. Toutefois, ils ne s'accordent pas tous sur une définition commune de la filière. Il est important de souligner que le concept est fluctuant et pluriel : son utilisation a évolué avec le temps, laissant apparaître de nouvelles dimensions complémentaires à cette

conception technique de la filière (Bidet-Mayer et Toubal, 2013). La variété des contextes économiques et productifs a donné lieu à des déclinaisons plus ou moins complexes, reflétant des étapes d'enrichissement progressives du concept « *A vrai dire, les Plans ont contribué à populariser et préciser le concept de filière en amenant les économistes à s'y intéresser* » (Assogba, 2018, p. 18).

Le concept a effectivement marqué les politiques de planification de la France entre l'après-guerre et le début des années 1980, mais plutôt en tant qu'outil politique qu'en tant qu'outil technique. L'analyse dépasse alors les frontières d'une filière pour s'intéresser aux relations d'interdépendance et de dépendance entre les différentes filières, afin de prédire le fonctionnement global de l'économie. Leontief (1941) met notamment en évidence l'interdépendance entre les différents domaines d'activités à partir de ses tableaux entrées-sorties (TES) en quantifiant les flux inter-filières (Aujac, 1960). Ce n'est cependant qu'à partir des années 1960 que le gouvernement français s'approprie la filière comme cadre de conception et d'exécution de politiques industrielles.

1.2. Mise en politique du concept de filière : un cadre d'analyse des relations pour percevoir la filière comme une construction sociale

La mise en politique du concept par les pouvoirs publics français généralisée l'utilisation du raisonnement en filières pendant une vingtaine d'années. Elle marque le début d'une phase de mise en application du concept qui révèle la dimension sociale de la filière grâce à l'analyse des comportements et des stratégies des acteurs. Le prochain point restitue les réflexions qui ont marqué cette période et précise la délimitation de l'objet de recherche.

1.2.1. La dimension sociale du concept : les (inter)dépendances relationnelles

Si les premières applications se concentrent sur la dimension technique des filières, l'évolution des travaux met progressivement en lumière la dimension sociale inhérente à cet objet de recherche. La description des étapes de la fabrication d'épingles telle que présentée par Adam Smith dans ses travaux sur la division du travail met en exergue cet aspect. Avant même l'avènement du concept, l'auteur souligne l'importance de l'articulation et de la complémentarité des employés de la manufacture. « *One man draws out the wire; another straights it; a third cuts it; a fourth points it; a fifth grinds it at the top for receiving the head; to make the head requires two or three distinct operations; to put it on is a peculiar business; to whiten the pins is another; it is even a trade by itself to put them into the paper; and the important business of*

making a pin is, in this manner, divided into about eighteen distinct operations » (Smith, 2005, p. 10).

Outre l'interdépendance technique des activités, cette vision de l'organisation productive met en lumière l'interdépendance relationnelle entre les différents acteurs. Chaque ouvrier dispose d'un savoir-faire spécifique et dépend de celui des autres. L'indisponibilité d'un « maillon humain », à l'instar d'une défaillance mécanique, pourrait compromettre la cadence des opérations et la capacité de production de l'usine. Ce qui importe pour Smith, ce n'est pas tant la technologie que la capacité des acteurs à s'en saisir. Cet exemple ne vise pas à promouvoir la division du travail telle que Smith la concevait, mais à mettre en lumière l'interdépendance entre les compétences des acteurs. Cette observation, qui n'est plus pertinente dans le contexte industriel moderne où la mécanisation a remplacé la main-d'œuvre humaine, caractérise toujours les professions manuelles du bâtiment, de la déconstruction sélective et du réemploi (*cf*. chapitre 4).

« *L'étude de ces relations est sous-tendue par l'idée de l'existence d'interdépendances, voire de dépendance, entre les acteurs du tissu économique* » (Assogba, 2018, p. 25). Les relations économiques apparaissent comme un élément déterminant de la filière, au même titre que les aspects techniques. Assogba (2018, p. 33) en arrive à considérer la filière comme « *un réseau de liens tels quels, constitue un système d'éléments qui dépendent l'un de l'autre, directement et/ou indirectement* ». **Cette approche centrée sur les configurations relationnelles suggère une nouvelle conception de la filière, considérée comme un objet socialement construit.**

Rapports de dépendance

Quelle que soit la perspective adoptée, le tissu d'agents qui constitue la filière regroupe des acteurs « *hétérogènes quant à la nature de leurs activités, quant aux stades de fabrication, quant aux caractéristiques organisationnelles, quant aux statuts, ... Il faut insister en particulier sur l'hétérogénéité fonctionnelle : si certains agents ont une activité de production, d'autres ont des activités qui relèvent de la distribution, ou encore de la finance, de la formation, de la recherche, ...* […] *Ces agents et unités partagent, dans une certaine mesure, ce que l'on pourrait appeler un sort commun. Ils sont en effet interdépendants d'un certain nombre de données communes relativement aux matières, aux techniques, aux marchés, ... et de contraintes macroéconomiques communes tenant aux modalités de fonctionnement, de régulation et de performance spécifiques du système productif d'ensemble, dans lequel ils s'insèrent. Ces agents et unités sont reliés par tout un ensemble de relations. Ces relations,*

marchandes et non marchandes, s'insèrent dans un cadre organisationnel, y compris institutionnel, spécifique » (De Bandt, 1991, p. 232).

Les travaux de l'économie institutionnelle font alors évoluer le concept en considérant « *que les décisions des agents ne sont pas seulement liées aux choix individuels mais qu'elles sont influencées par des mécanismes collectifs (institutions, organisations ou conventions). On passe ici à un point de vue holiste (où l'on étudie la société dans son ensemble)* […] *La prise en compte de l'économie institutionnelle au niveau de l'analyse d'une filière permettra de mettre en exergue la permanence des relations entre les agents, les règles ou contrats pouvant exister entre eux, les incertitudes pesant sur les activités au niveau des prix, de l'information…* » (Fontan, 2006, p. 4). Les institutionnalistes contestent ainsi les approches statistiques qui considèrent le tissu économique de manière homogène et non hiérarchisé, à l'image des TES de Leontief représenté sur le Tableau 2..

TABLE 8.—Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States, 1929 (Consolidated) *

Distribution of outlays (input) of classes listed at top of table	Class number	Distribution of output of classes listed at left of table: Agriculture and foods	Minerals industry	Metals and their products	Fuel and power	Textiles and leather	Transportation (steam railroads)	Foreign trade (exports)	Industries n.e.s.	Undistributed	Households (consumption)	Net output
Class number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Agriculture and foods	1	(−0.9960)	(0) 0	(0) 0	(0) 0	(0.03074) 764	(0)	(0.32141) 1681	(0.01639) 329	(0.01087) 588	(0.22229) 13669	17031
Minerals industry	2	(0.00404) 69	(−0.9562)	(0.08234) 1484	(0.00139) 16	(0.00106) 10	(0.00385) 28	(0.04551) 238	(0.06720) 1349	(0.00967) 523	(0.00242) 149	3866
Metals and their products	3	(0.01959) 677	(0.01830) 74	(−0.9283)	(0.09144) 1055	(0.01786) 169	(0.24340) 1770	(0.30019) 1570	(0.09146) 1836	(0.00953) 5382	(0.06874) 4196	16729
Fuel and power	4	(0.00977) 167	(0.10784) 436	(0.02613) 471	(−0.8880)	(0.01628) 154	(0.05528) 402	(0.13040) 682	(0.01853) 372	(0.05398) 2919	(0.07550) 4643	10246
Textiles and leather	5	(0.00316) 54	(0) 0	(0.01703) 307	(0) 0	(−0.9659)	(0) 0	(0.06635) 347	(0.00692) 139	(0.02112) 1142	(0.11627) 7150	9139
Transportation (steam railroads)	6	(0.00019) 1031	(0.10330) 418	(0.01885) 520	(0.12307) 1420	(0.00264) 25	(−0.9167)	(0.01396) 73	(0.02496) 501	(0.03196) 1728	(0.01545) 950	6666
Foreign trade (imports)	7	(0.05024) 1013	(0.04823) 195	(0.01060) 191	(0.00867) 100	(0.15546) 1471	(0.00014) 1	(−0.9554)	(0.03895) 782	(0.00743) 402	(0.01369) 842	4997
Industries n.e.s.	8	(0.05099) 873	(0.02028) 82	(0.02896) 522	(0.04151) 479	(0.03213) 304	(0.03128) 242	(0.10822) 566	(−0.9466)	(0.17361) 9388	(0.10648) 6548	19003
Undistributed	9	(0.25883) 4426	(0.32635) 1279	(0.24380) 6196	(0.26356) 2041	(0.32107) 3038	(0.14343) 1043	(0.01396) 73	(0.31852) 6394	(−0.9031)	(0.37965) 23346	48536
Households (services)	10	(0.51409) 8791	(0.38560) 1559	(0.46227) 8331	(0.47036) 5427	(0.37275) 3527	(0.52063) 3786	(0) 0	(0.41709) 8373	(0.59183) 32003	(−1.1676)	71797
Net outlays (input)		17100	4043	18022	11538	9462	7272	5230	20075	54075	61493	

* The unit for figures not in parentheses is one million dollars; figures in parentheses represent production, consumption, and investment coefficients.

Tableau 2.1 : Tableau entrées-sorties tirés de "The structure of American Economy" (source : Leontief, 1941).

En effet, si l'analyse des relations interindustrielles facilite l'identification des proximités entre filières, cette approche statistique ne tient pas compte de l'organisation des relations au sein des filières ni des rapports de domination entre les stades de production (Aujac, 1960). La notion

d'interdépendance suggère une « *vision de la filière comme lieu de relations symétriques où tous les acteurs impliqués sont égaux et ont le même poids* », traduisant une dépendance mutuelle et une absence de rapports de domination (Assogba, 2018, p. 39). Cette perspective heurtait déjà Aujac en 1960. Inspiré par les théories d'influence et de domination de François Perroux (1948), il mobilise la notion de pouvoir pour révéler la dissymétrie[57] des relations entre acteurs et entre industries. Ces travaux mettent en exergue les rapports de dépendance au sein des filières et la hiérarchie des industries (Aujac, 1960).

La nature systémique et pluriel des relations qui structurent une filière conduit à la perception de l'entrelacement des rapports de domination entre les acteurs. Aujac préconise une démarche d'évaluation plus systématique pour apprécier la position d'un acteur au sein du réseau de liens en s'appuyant sur les concepts élaborés par les sociologues pour établir une corrélation entre le degré d'intégration d'une industrie au sein du système productif et le degré d'intégration d'un acteur au sein d'un groupe, comme l'illustre le Tableau 2.2.

	% de la demande intermédiaire		% de la demande intermédiaire
l. Constructions et Travaux publics	1,2	*j.* Bois et papiers, ameublement	41,6
i. Textiles et cuirs Habillement	6,5	*a.* Agriculture	48
n. Services divers	7	*c.* Energie	54,1
h. Industries mécaniques et électriques	7,6	*e.* Chimie	55,8
b. Industries agricoles et alimentaires	8,6	*d.* Sidérurgie	59
k. Industries diverses	22	*m.* Transports et communications	60,2
o. Loyers et fermages	33,2	*f.* Caoutchouc	73,9
		g. Métaux non ferreux	80,7

Tableau 2.2 : Classement des industries par degré croissant d'intégration selon le pourcentage de la demande intermédiaire dans le montant de la production (source : Aujac, 1960).

[57] Quelle que soit la relation considérée, la manifestation d'un rapport de force se traduit inévitablement par une dissymétrie, c'est-à-dire par une asymétrie dans la relation, qui a pour effet de limiter l'interdépendance entre les acteurs de la relation (Perroux, 1994).

Ses évaluations de l'intensité des relations entre les industries et entre les acteurs l'aident à cerner le fonctionnement des organisations industrielles et *in fine* à anticiper le comportement de l'économie dans son ensemble. Le raisonnement en filières hiérarchisées fournit un cadre d'analyse structurel propice à la description des relations de dépendance et à la prévision des répercussions des interventions politiques sur les systèmes de production.

1.2.2. Les nouveaux usages du raisonnement en filière : un cadre de conception et de mise œuvre de politiques industrielles et de stratégies

Le gouvernement français se nourrit alors de cette « *compréhension des liaisons entre les différentes industries – amont et aval – et entre les différentes composantes d'une industrie* » (Bidet-Mayer & Touba, 2013, p. 15) pour établir un **cadre de conception et d'application de politiques industrielles**. Le concept de filière est mobilisé comme « ***outil de politique économique*** » (Toledano, 1978, p. 150) à partir des années 1960 et devient un « *outil de référence* […] *permettant d'orienter la politique économique à l'échelle régionale et nationale en mettant en évidence les potentialités et les blocages dans la coordination des interactions entre les différents acteurs pour produire, transformer ou commercialiser un produit* » (Bidet-Mayer & Touba, 2013, p. 16).

Par sa lecture des rapports de dépendance et des interactions entre les acteurs, le raisonnement filière se révèle pertinent pour l'élaboration des politiques industrielles[58] et se montre compatible avec la position interventionniste du gouvernement. Il contribue à l'essor des politiques verticales mises en place entre 1960 et 1980, communément appelées politiques de filières, qui visent les différentes industries (*cf.* Figure 2.9). Ces politiques s'inscrivent dans la continuité de la stratégie de reconstruction de l'après-guerre (1946-1961), structurée sur le principe de cohérence nationale et la sécurisation des approvisionnements en matières premières dans le but de garantir la production de biens « prioritaires » et la réduction de la dépendance aux importations.

Cette intention se traduit notamment par la constitution de « champions nationaux », de grandes entreprises missionnées par l'État afin de contrôler les chaînes de production jugées primordiales, qui appelle à une intégration verticale poussée des activités (Jacquemin &

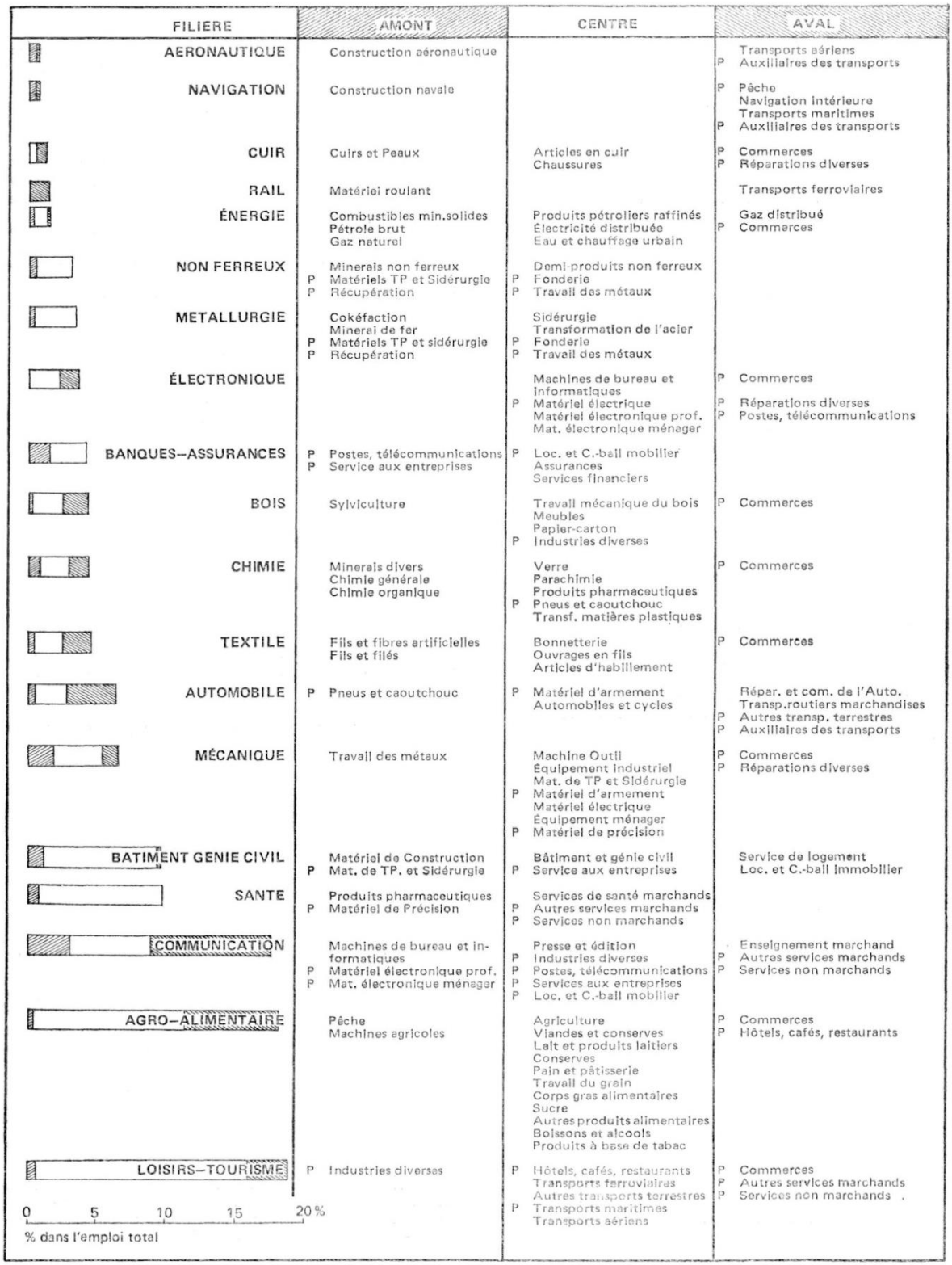
[58] Une politique industrielle correspond aux mesures prises par un gouvernement afin d'orienter le développement d'un pays dans la direction souhaitée, en encourageant directement ou indirectement l'expansion d'une activité. On parle ainsi de politique industrielle horizontale (ou fonctionnelle) pour faire référence à des interventions libérales qui cherchent à renforcer la concurrence et les mécanismes de marché ; ou au contraire de politique verticale (ou sélective) lorsque ces interventions consistent à réguler le marché de manière à supporter des activités ou des entreprises spécifiques (Cohen & Lorenzi, 2000).

Rainelli, 1984). La convergence des intérêts du gouvernement et des entreprises vers un « *impératif industriel pour la France* » (Bidet-Mayer & Toubal, 2013, p. 25) justifie les opérations de fusion et de concentration d'entreprises visant à réduire les asymétries d'information et les coûts de transaction (Williamson, 1975).

Le gouvernement concrétise son processus d'intégration verticale des systèmes productifs français en créant les interprofessions en 1975, « *destinées à intégrer les différents maillons d'une filière dans une structure institutionnelle commune. Les instances représentatives de chaque filière obtiennent un pouvoir d'autorégulation qui, sous certaines conditions, les habilite à fixer la qualité, le volume et les prix des produits mis sur le marché. Une fois les interprofessions créées, parler de la "filière lait" ou delà "filière porcine", c'est* ***décrire tout à la fois une réalité économique et convoquer une entité juridique et politique*** » (Billows, 2020, p. 2).

La politique de la filière de valorisation des déchets actuellement menée semble constituer le vecteur d'une dynamique similaire. La multiplication des filières REP et la mise en place des Comités Stratégiques de Filières (CSF) indiquent le retour du discours en faveur de la cohérence nationale. Dans le cadre de cette démarche, le gouvernement facilite la réappropriation des déchets du bâtiment par les producteurs et les industriels, avec pour objectifs d'« *assurer un approvisionnement constant de matières premières secondaires* » et de « *renforcer la résilience des filières de production* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 445). Cette approche tend à accentuer les relations de dépendance : les EO émergent comme des champions nationaux modernes des filières de recyclage ; les gestionnaires de déchets deviennent des prestataires ; et les acteurs du réemploi se trouvent dépossédés des gisements (*cf*. chapitre 5).

Le concept de filière s'avère alors pertinent pour appréhender l'influence des politiques nationales sur les logiques d'organisation et de fonctionnement du système productif. Perçu comme un outil de politique économique, le concept offre un cadre d'analyse des politiques de filières et des débats qui ont lieu au sein des instances représentatives, qu'elles soient spécifiques aux filières ou non. Il expose les intentions du gouvernement et des instances qui sous-tendent les tendances d'évolution de la filière. En réponse à ces représentations, les acteurs se positionnent. Certains suivent les discours dominants, tandis que d'autres s'unissent pour promouvoir des imaginaires alternatifs. **L'intégration de la dimension politique permet ainsi de concevoir la FDB comme une entité économique, juridique et politique qui entretient et renouvelle ses mécanismes d'organisation.**



* *Le* P *indique que seule une partie de la branche au niveau 90 appartient à la filière.*

Figure 2.9 : Les filières et leur poids dans l'emploi total en 1981 (source : Monfort, 1983).

L'avènement du processus d'intégration a conduit à l'émergence du concept de filière en tant que **cadre d'exécution de stratégies des firmes** qui « *introduit la volonté d'atteindre une certaine efficacité économique* » (Fontan, 2006, p. 3). Le concept permet d'identifier les rapports de dépendance et les mécanismes de coordination par son analyse des stratégies de conquête de segments de production spécifiques (Perry, 1989 ; Rainelli, 1991) et d'acquisition « *des droits de contrôle sur les actifs et/ou des droits de décision* » (Fares et *al*., 2012, p. 39). « *De là, la filière devint un cadre de conception et de mise œuvre de politiques industrielles (par les pouvoirs publics) et de stratégies (par les firmes).* […] *Dans le cas d'une Nation, elle est utilisée pour jouer, sur les synergies, les retombées technologiques, les effets d'entrainement, les partages d'expérience, les transferts de productivité, les effets externes qui caractérisent le tissu d'entreprises, dans l'objectif du renforcement du poids économique sur la scène internationale* » ; mais « *à l'échelle d'une firme, elle sert de base à la définition de stratégies de contrôle, sécurisation, etc.* » (Assogba, 2018, p. 47).

1.2.3. Le déclin du concept : la remise en question de l'approche filière

Dans le contexte de l'internationalisation des chaînes de production et de la délocalisation qui caractérisent les années 1980 (Milberg & Winkler, 2013), le gouvernement se détache peu à peu du raisonnement en filière. D'une part, ce concept peine à décrire les logiques organisationnelles des systèmes productifs éparpillés aux quatre coins du globe (Raikes et *al.*, 2000), ce qui oriente les réflexions vers des concepts alternatifs tels que la *supply chain*, de chaîne globale de valeur et de chaîne d'approvisionnement (Temple et *al*., 2013). D'autre part, la refonte du paysage industriel induite par la dynamique de désintégration verticale laisse place à une organisation en réseau, dans laquelle la délimitation des filières s'avère complexe (Baudry, 2003).

La multiplication des imbrications techniques entre les stades de production et des technologies génériques accentue ce phénomène (Bellandi et *al*., 2010). Le découpage structurel, qui repose principalement sur les nomenclatures d'activité, fluctue en fonction des analystes, et plus particulièrement en fonction du niveau d'agrégation des nomenclatures choisies. « *Les filières n'étant pas disjointes par nature, on ne peut* [ni] *établir un total général du fait des doubles emplois* » (Monfort, 1983, p. 9), ni délimiter ces filières par des périmètres fixes.

L'imbrication entre les filières du bâtiment et des travaux publics illustre bien ce propos. Historiquement considérées comme une seule et même filière, comme le montre Monfort (1983) sur la Figure 2.9, il est aujourd'hui difficile de les distinguer alors que cela faciliterait

l'analyse. En effet, elles partagent des acteurs, des pratiques, des flux de matières, des infrastructures, ainsi que parfois certains chantiers, certaines ressources et certains modes de valorisation des déchets. Elles se différencient toutefois sur des aspects structurels et opérationnels, notamment en ce qui concerne la production et la gestion de leurs déchets respectifs. Jusqu'à la loi AGEC, les politiques publiques considéraient pourtant ces déchets comme résultant d'une seule et même filière, à l'image de la Figure 2.10.

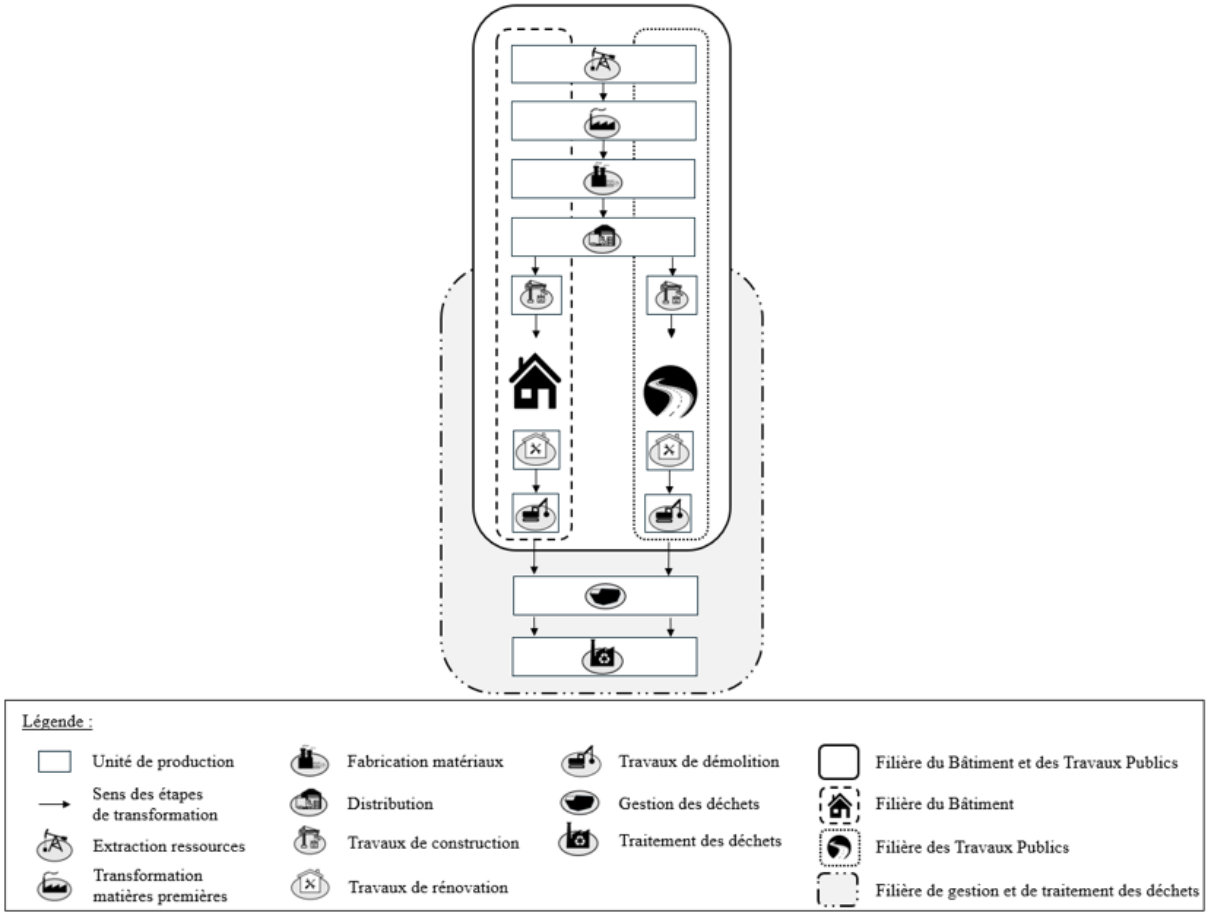


Figure 2.10 : Imbrication de la filière du Bâtiment, de la filière des Travaux Publics et de la filière de Gestion et de Traitement des déchets du BTP (source : auteur).

Le chevauchement des filières de gestion et de traitement des déchets avec celles du BTP n'est pas spécifique à ce secteur. L'industrie de transformation des déchets, telle que décrite par le Conseil national de l'industrie (2023) s'articule en réalité avec l'ensemble des filières. La délimitation théorique des filières de produits ou de production, respectivement définie par la consommation du produit ou de la matière, n'est pas si évidente dans la pratique. Le développement de l'EC complexifie cette démarche en engendrant des reconfigurations

structurelles qui modifient les périmètres d'activité des filières et des acteurs. De la valorisation des produits et des déchets émergent des flux inter-filières et un entremêlement entre les stades de fabrication des produits et de traitement des déchets. Les échanges de matériaux entre une usine d'insuline et une usine de plaques de plâtre au sein du complexe industriel de Kalundborg en sont un exemple (Figuière et *al*., 2018). Une vision systémique est donc adoptée pour intégrer les relations et les acteurs impliqués dans la circulation des matières excrétées qui dépassent les frontières organisationnelles de la FDB précédemment tracées (*cf*. Figure 2.11).

Espace de relations et de stratégies

Cette logique de structuration relationnelle met l'accent sur l'hétérogénéité fonctionnelle des acteurs, des relations et des pratiques, qui résulte de l'imbrication de plusieurs filières. Elle permet d'inclure les activités qui ne font pas partie de la filière du bâtiment, mais qui contribuent tout de même à la production, à la gestion ou à la valorisation des déchets. Cela concerne notamment les activités de G&T des déchets non spécifiques aux déchets du bâtiment mais qui influencent leur circulation ; ainsi que les activités inter-filières de réemploi, de réutilisation et de reconditionnement portées par le secteur de l'ESS et dont le champ d'intervention se restreint rarement à une filière. **Cet espace relationnel (Morvan, 1991) met en évidence les imbrications intra-filières et inter-filières de la FDB qui influencent la circulation des flux (ententes entre acteurs, conventions entre structures, pratiques historiques, *etc*.).**

Il met en lumière les relations horizontales peu perceptibles à travers l'ingénierie de la filière qui « *se contente d'énumérer les étapes nécessaires au traitement du produit de base ou à l'obtention du produit final. Les acteurs intervenants dans le processus de production, la nature de ces processus, et les mécanismes et raisons d'interconnexions sont négligés. Il importe donc de recentrer l'analyse sur les acteurs et les interdépendances les liant, pour pallier l'incomplétude du concept. Après tout, ce sont les entreprises plus que les produits qui définissent la réalité d'une filière et c'est l'adaptation de ces acteurs aux différentes évolutions des produits qui permet aux filières de perdurer dans le temps* » (Assogba, 2018, p. 31). Considérer la filière comme un tissu de relations, tant techniques que marchandes, coopératives ou conflictuelles, permet de comprendre son caractère évolutif, déterminé par l'apparition, la disparition ou la transformation des relations qui la structurent.

La filière, encore représentée comme une succession de relations et de technologies à un moment donné, est critiquée pour son aspect statique. Elle a du mal à anticiper les restructurations induites par les innovations techniques et technologiques d'une part, et par les

réorganisations permanentes des agencements entre acteurs d'autre part (De Bandt, 1991 ; Bidet-Mayer et Toubial, 2013).

« *Quant aux relations de pouvoir entre les stades de la filière, leurs modalités d'exercice sont peu ou pas étudiées de même que les relations de pouvoir pouvant exister au sein même des stades ainsi que les modes de gouvernance et de gestion des filières. Les auteurs considèrent en effet uniquement les influences pouvant exister entre les branches. Les étapes du processus de fabrication sont assimilées à des boites noires au comportement unique. Cette façon de penser conduit les analystes de la filière à ne pas étudier dans le détail la nature et l'hétérogénéité des comportements des parties prenantes de la filière.* […] *De façon générale, c'est tout ce qui touche au comportement des parties prenantes de la filière (spécification du produit, pouvoir, gestion des ressources humaines entre autres) qui est mal traitée* » (Assogba, 2018, p. 57).

Comme décrit précédemment, la filière peut être envisagée comme un outil d'analyse des comportements afin de l'appréhender comme un espace de stratégies (Morvan, 1991). Ce sont notamment les mécanismes de coordination des actions économiques qui assurent l'articulation des opérations et expliquent l'apparition, la disparition ou le renouvellement de l''un des maillons. S'axer sur ces stratégies permet, d'une part, de retracer les trajectoires d'évolution de la filière à partir des logiques d'évolution manifestées par les entreprises et les institutions ; d'autre part, de saisir les relations de pouvoir entre et au sein des stades de production susceptibles d'impacter le fonctionnement global de la filière. Les acteurs réagissent effectivement aux directives des politiques locales et nationales ou aux stratégies observées, afin d'anticiper les changements réglementaires et économiques susceptibles d'impacter leurs pratiques. Ils élaborent de nouvelles stratégies ou adaptent celles qui sont en place pour les rendre compatibles avec les tendances d'évolution.

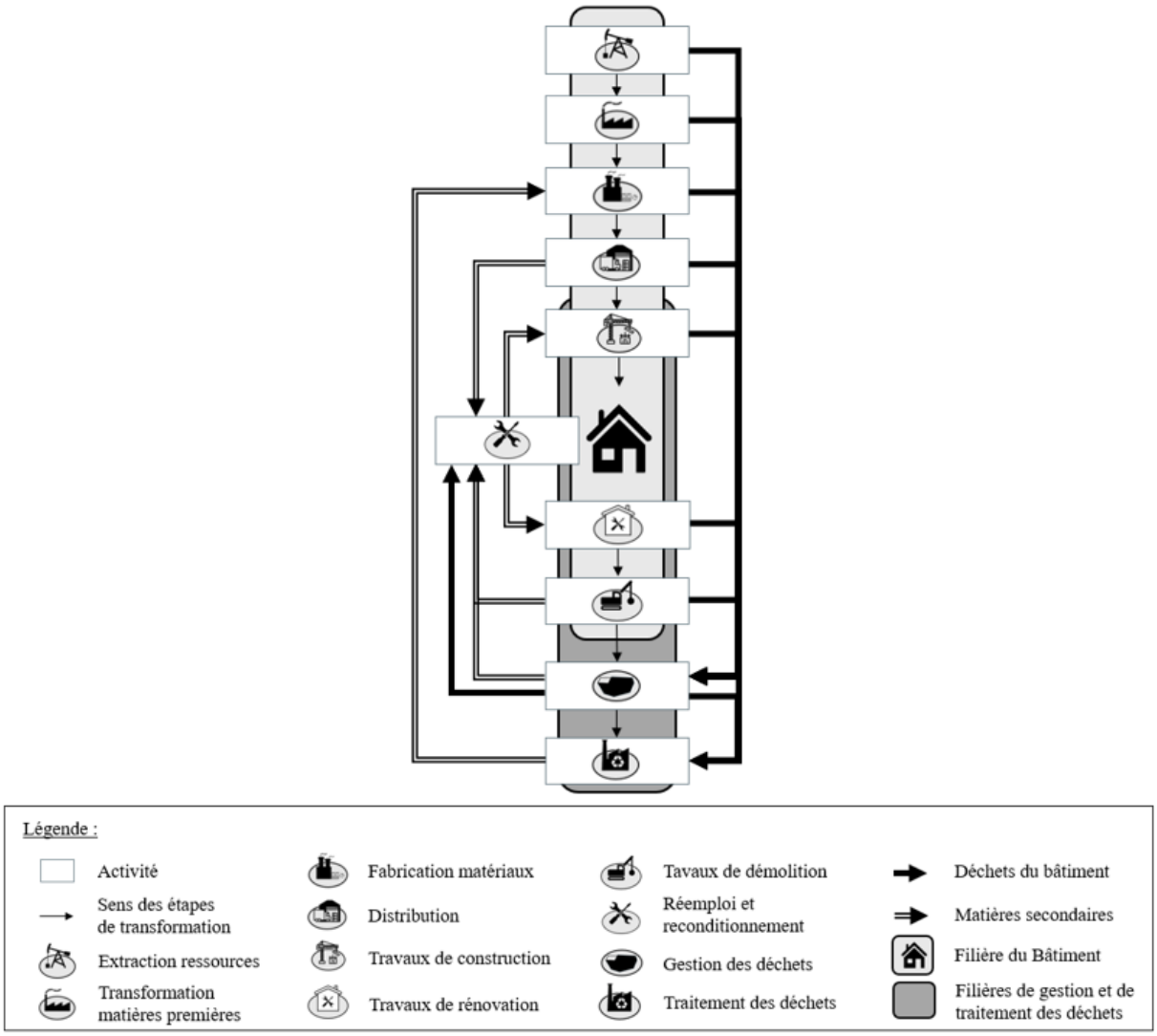


Figure 2.11 : L'espace de relations de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

Cette lacune dans l'appréhension des comportements des acteurs et de leur influence sur les dynamiques de filières explique en partie pourquoi le concept, avant tout construit sur la base d'une science de la comptabilité, a été délaissée par les économistes et les politiques publiques (Raikes et *al*., 2000). Des travaux plus récents ont toutefois permis d'enrichir cette lecture des stratégies. Le prochain point présente certains de ces travaux.

1.3. Enrichissement du concept : vers une lecture dynamique de la filière guidée par l'approche systémique et la méso-analyse

Le concept de filière est peu étudié dans les années 1980, puis il resurgit dans le champ de l'économie industrielle grâce aux travaux de De Bandt (1989), qui ravive l'intérêt pour cette approche. Il ouvre alors la voie à l'approche systémique, à la méso-analyse et à l'approche dynamique pour appréhender la filière comme un objet complexe, multiscalaire et évolutif.

1.3.1. La conception systémique de la filière : de la structure productive verticale au méso-système autonome

Qu'elle soit envisagée sous son aspect technique ou comportemental, **la filière apparaît comme un objet dynamique dont les frontières sont appelées à évoluer.** Le renouvellement des techniques et des stratégies des entreprises impacte les relations entre les producteurs, la configuration organisationnelle de la filière, et par conséquent, les modalités de découpage du système productif (Barreau & Mouline, 1995). Cette perspective permet de comprendre comment une activité évolue, mais ne dit rien des raisons de cette évolution. La perception des composantes gravitant autour du système productif et de ses interactions avec son environnement pourrait néanmoins aider à mieux appréhender son processus de transformation. De Bandt (1989) s'appuie sur l'analyse systémique et mobilise le concept de méso-système pour s'affranchir de la vision verticale de la filière.

La pensée systémique consiste à étudier les interrelations entre les éléments d'un système et entre le système et le monde extérieur, plutôt que d'analyser chaque élément individuellement. Le système est défini comme un ensemble d'éléments interconnectés (personnes, cellules, molécules, *etc.*) qui produisent leur propre modèle de comportement au fil du temps (Ludwig von Bertalanffy, 1968). Cet ensemble, composé d'éléments matériels et/ou immatériels, est organisé par le biais d'interconnexions de façon à réaliser une fonction ou à atteindre un objectif particulier (*cf.* Figure 2.12). Ces interconnexions peuvent prendre la forme de flux physiques réels ou d'informations allant vers des points de décision/d'action au sein du système. Durand (2017) mobilise quant à lui quatre concepts (l'interaction, la globalité, l'organisation et la complexité) qui insistent sur le fait de concevoir le système comme une entité à part entière, et non comme la somme des éléments qui le composent.

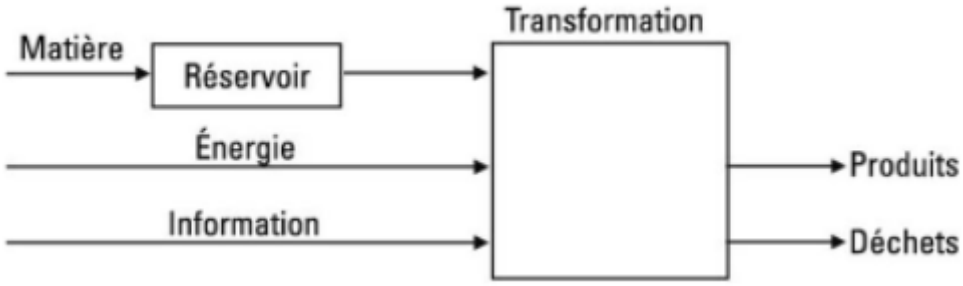


Figure 2.12 : Un système et ses flux (source : Durand, 2017).

Le système peut être caractérisé par « *trois aspects - structurel (la manière dont il est composé), fonctionnel (ce qu'il fait), et historique*[59] *(ce qu'il devient)* […] *Le premier est statique. Il correspond à une prise de vue du système qui consiste à définir la frontière qui sépare un système de son environnement, les éléments qui le peuplent, le réseau de relations entre eux et les réservoirs qui servent à stocker les ressources du système. Il faut préciser que le méso-système est un ensemble évolutif, dont la configuration peut changer sous l'influence notamment des stratégies des acteurs. Le second aspect, fonctionnel, tient aux finalités du système. Il consiste à identifier les flux, les centres de décision, les boucles de rétroaction et les délais de réponse aux ajustements. Enfin, le troisième aspect, historique, tient à la dynamique et au caractère évolutif du système. Il est tout particulièrement important pour les systèmes sociaux qui nécessitent dans la plupart des cas une analyse rétrospective afin d'appréhender leur état actuel et son évolution possible* » (Brand, 2017, p. 112-113).

Cette perspective invite De Bandt à se détacher de la représentation linéaire de la filière, de cette structure verticale formée par les « *flux dominants de fournisseurs à clients, d'amont en aval* » (De Bandt 1991, p. 241), pour la percevoir comme **une organisation complexe et interconnectée**. Il propose le concept de méso-système productif, un espace[60] structuré par les confrontations des influences intra et extra-filières, afin d'inclure des composantes extérieures au système productif et leurs interactions avec ce dernier (*cf.* Encadré 2).

[59] Le terme « historique » faisant davantage référence aux évènements passés que futurs, ces travaux préfèrent parler de l'aspect évolutif d'un système pour englober également « ce qu'il devient ».
[60] La notion d'espace fait référence « *au sens logique défini par deux dimensions : une structure productive (un système d'échanges ou transactions) et un ordre institutionnel (règles)* » (Allaire, 2007, p. 165).

Encadré 2 : Niveau méso VS méso-analyse (source : auteur).

Cet encadré vise à différencier le niveau méso de la méso-analyse ou du méso-système. Dérivé du grec mesos (*i.e.* au milieu de), le niveau « méso » fait référence à l'échelle intermédiaire qui se situe entre micro et macro. Il est défini comme une échelle d'analyse ou un niveau d'observation qui se focalise sur une branche, un secteur ou une filière, là où la micro se focalise sur les entreprises et la macro sur le paysage global.

La méso-analyse, notamment employé pour étudier un méso-système productif, est usuellement définie comme « *l'étude du niveau intermédiaire entre le grand et le petit* » qui permettrait de relier la compréhension des fondements micro et macroéconomiques (Gillard, 1975, p. 478). Si ce champ porte effectivement sur les espaces d'interaction entre ces deux échelles, limiter la méso-analyse à un niveau formé par des structures médiatrices qui font le lien entre intérêts personnels et contraintes institutionnelles semble réducteur (Nadou & Pecqueur, 2020). « *It is not just that groups mediate the micro and the macro; rather, this meso level has semi-autonomous properties and dynamics that shape everyday life and organizational character* [...] *Groups are a behavioral space between individuals and the structures and power systems that institutions provide* » (Fine & Hallett, 2014, p. 1774).

Les stratégies impulsées par ces groupes au niveau méso doivent être décomposées pour comprendre leurs conditions d'existence et ce qui les anime véritablement. La méso-analyse, ou analyse du méso-système, consiste à prendre en compte les influences individuelles et structurelles qui, en se confrontant, donnent naissance au méso-système. Cette démarche analytique dépasse donc le niveau méso pour s'intéresser aux niveaux micro et macro du méso-système (*cf.* Figure 2.13).

Ce schéma sera peu à peu décliné dans les prochains paragraphes pour aboutir à une représentation de la FDB comme un sous-système méso-économique à l'interface entre filière et territoire. De plus, il ne s'agit pas d'interpréter ce schéma comme une imbrication de système mais comme une superposition de niveaux d'analyse.

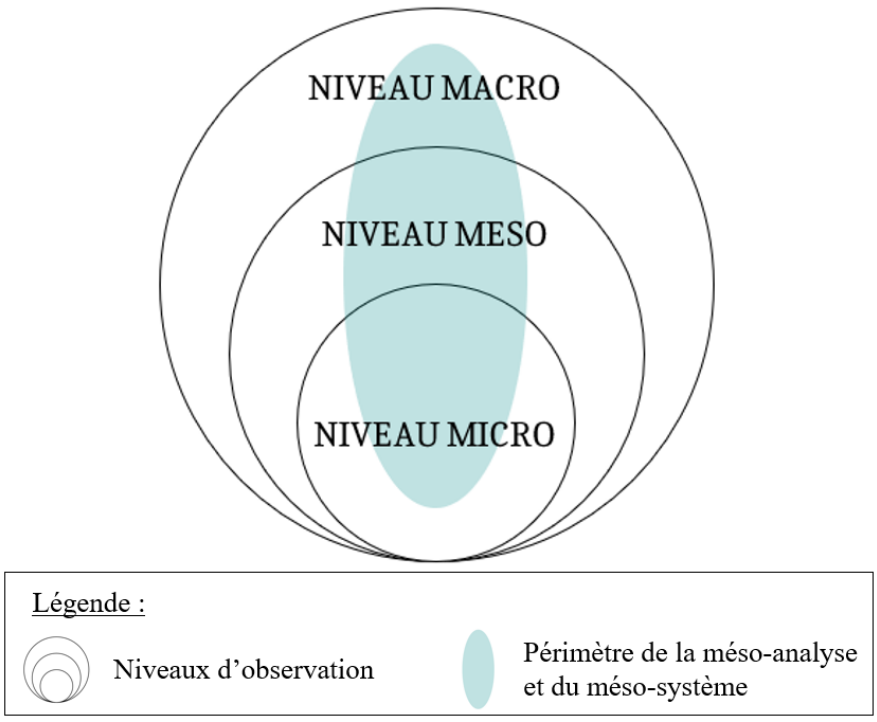


Figure 2.13 : Représentation des niveaux d'observation et du méso-système au sein de ces niveaux (source : à partir de Saint-Dizier de Almeida et al., 2019).

Ces composantes et interconnexions ne sont respectivement ni des maillons de la filière ni des échanges de produits ou d'informations entre ces maillons : elles conditionnent toutefois le comportement de la filière. « ***Le concept de méso-système inclut donc la notion de filière et reprend celles de modalités d'organisation des relations, de dynamique de système***. *Il présente l'intérêt de beaucoup insister sur l'hétérogénéité fonctionnelle des agents qui la composent et enfin, il introduit dans l'analyse les caractéristiques de l'environnement* » (Barreau & Mouline, 1995, p. 278).

Méso-système

Cette conception de la filière en tant que méso-système socio-économique met l'accent sur ces interactions internes et externes, qu'elle considère comme des composantes du système productif, pouvant parfois avoir un impact tout aussi important que les technologies ou les relations entre les agents producteurs. Ces interactions sont susceptibles d'affecter les aspects structurels, fonctionnels et évolutifs de la filière, en modifiant l'organisation productive et en influençant les processus de création/renouvellement des règles qui structurent les activités.

L'attention se porte ainsi sur les acteurs qui soutiennent et encadrent ces processus, respectivement désignés par Bevione (2021) comme des agents facilitateurs et des agents régulateurs, dans son analyse des interactions entre flux et acteurs. La représentation du système productif est élargie de manière à intégrer ces acteurs qui opèrent parfois en périphérie de l'activité productive (*cf.* Figure 2.14). Ils jouent en effet un rôle clé dans la constitution de cet « *ensemble, structuré par des opérations industrielles, d'acteurs (firmes, offices publics, agents individuels…), de modes de coordination (marché, contrat, règles, réglementation…) trouvant place dans des formes institutionnelles correspondant à des régimes d'accumulation* » (Hugon, 1994, p. 40). Il convient donc d'appréhender leur rôle dans le fonctionnement de la filière, et plus particulièrement dans sa transformation.

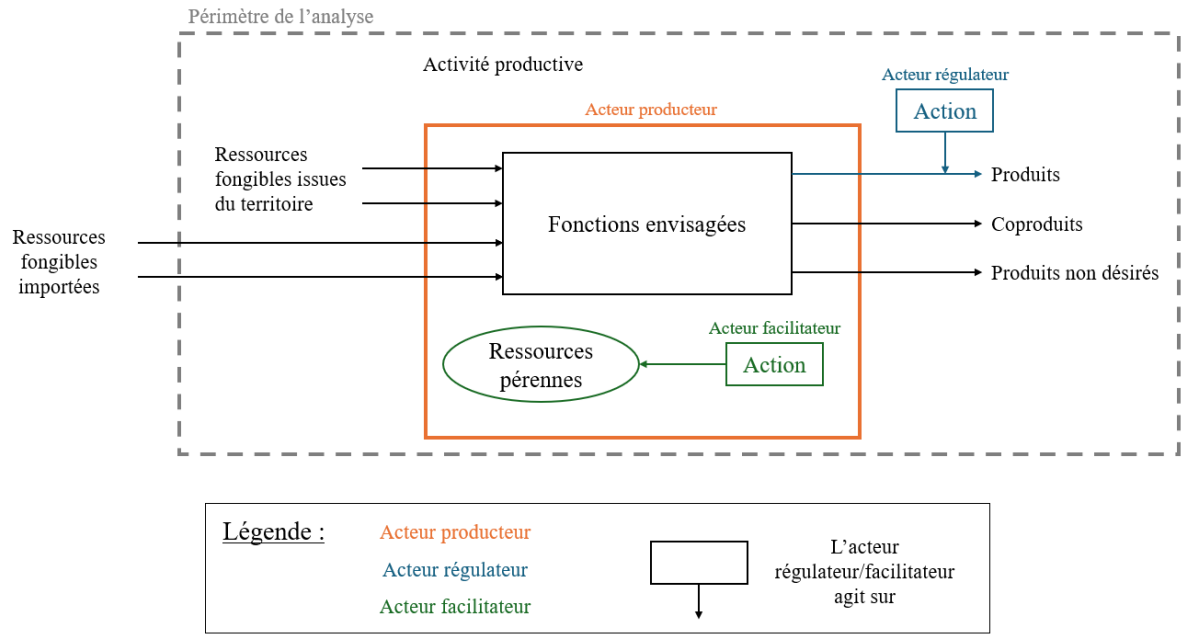


Figure 2.14 : Exemple de configuration d'une activité productive illustrant l'implication des acteurs producteurs, régulateurs et facilitateurs (source : Bevione, 2021).

Dans le cas des filières de G&T des déchets, les acteurs régulateurs tels que les pouvoirs publics en charge de cette compétence influencent les modalités de gestion de ces flux et les activités associées. La seconde partie du manuscrit montre notamment comment les politiques de GAM ont participé à la restructuration des filières locales de gestion des déchets en encouragent l'implantation des déchèteries professionnelles sur son territoire (*cf.* Partie 2). La région AURA est également en mesure d'influencer les stratégies et les mécanismes de coordination de la FDB par le biais du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). L'implication de la Cellule Économique Régionale de la Construction (CERC) dans l'élaboration des plans d'action et des objectifs du PRPGD illustre elle aussi l'influence exercé par cet acteur facilitateur sur la filière. Enfin, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) est un autre exemple d'acteur facilitateur dont les projets de recherche orientent l'évolution des pratiques des acteurs de la construction, en établissant des normes et des recommandations.

Lauret & Perez (1992, p. 102) utilisent notamment l'outil du méso-système pour analyser les logiques de fonctionnement du système agroalimentaire : ils soulignent son « *rôle médiateur entre les unités de base et l'économie globale ; il* [le méso-système] *constitue une structure non neutre de la réalité économique car il codifie les comportements, organise les relations, conditionne les stratégies ; les unités de base n'existent qu'en fonction de leur appartenance à*

un ou plusieurs méso-systèmes qui constituent pour elles des milieux sociaux, techniques et économiques de référence, de reconnaissance, de crédibilité ». Adopter ce point de vue méso invite à examiner cet espace intermédiaire dans lequel les acteurs se rassemblent pour faire valoir leurs revendications. C'est à ce niveau qu'émergent **une culture d'appartenance commune, des logiques d'organisation collective et des formes de lobbying** qui permettront aux acteurs de dialoguer avec les pouvoirs publics.

Le méso-système constitue dès lors le « *lieu de convergence de différentes dimensions de la dynamique économique* » formé « *sur les affrontements d'acteurs liés non pas au court terme des confrontations d'entreprises sur des marchés mais sur le mécanisme de recomposition structurelle lui-même, et sur les stratégies de recomposition de la structure économique et sociale* » (Lamarche, 2015, p. 4). Ce processus de recomposition fait du méso-système un « *cadre social relativement autonome de définition et de déploiement de projets* », dans lequel les acteurs possèdent « *une appréhension relativement homogène de leur environnement productif et social lié à des contraintes objectives autant qu'au partage d'un cadre cognitif* » (Jullien, 2009, p. 6). Ils se regroupent autour de « *problèmes productifs qu'ils ont à résoudre à une échelle "méso-économique" qui n'est donc ni l'individu ni le tout* » (Nadou & Pecqueur, 2020, p. 257), afin d'influencer les « *process of change in rules and rule-systems* » qui gouvernent les trajectoires d'évolution de la filière (Dopfer et *al*., 2004, p. 271).

Le méso-système des déchets du bâtiment est ici compris comme une organisation productive constituée par les acteurs producteurs de la FDB ; ainsi que par l'ensemble des composantes (acteurs régulateurs & facilitateurs, structures intermédiaires et instances macro) et des interactions (relations intra ou inter-niveaux) qui affectent la circulation de ces flux de matières. Cet espace socio-économique complexe, cohérent et autonome est structuré par le croisement de différentes influences qui façonnent la structure productive et l'ordre institutionnel qui la régit (*cf*. Figure 2.15). **Cet espace de techniques, de relations et de stratégies se caractérise par des aspects fonctionnels, structurels et évolutifs.**

Ces influences correspondent aux dynamiques intra-filières, constituées de la convergence des stratégies individuelles impulsées par les unités de base et des mesures structurelles imposées par les instances macro, ainsi qu'aux dynamiques extra-filières résultant des interactions du méso-système avec son environnement. Le niveau intermédiaire du méso-système matérialise le lieu de confrontation de ces dynamiques. Il comprend les réseaux d'acteurs et les structures

intermédiaires qui alimentent, soutiennent et défendent les stratégies de recomposition, dans l'espoir de conserver et/ou de transformer l'espace existant. De la confrontation de ces organisations collectives et de ces stratégies émergent les conventions et les normes du méso-système.

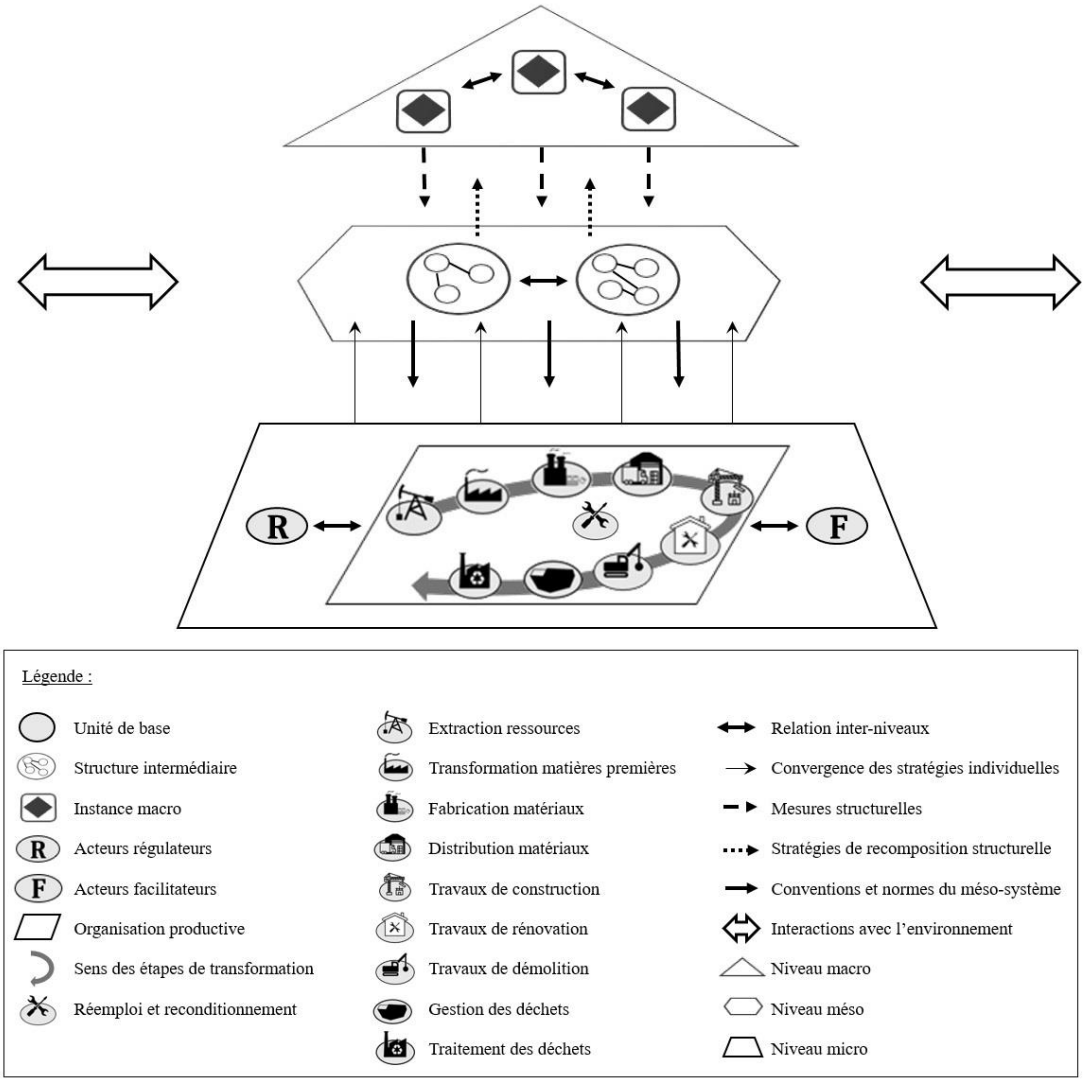


Figure 2.15 : Représentation du méso-système de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

Ce constat invite à adopter une perspective multi-niveau pour saisir l'ensemble des forces qui s'exercent sur le système productif. « *L'appréhension et la compréhension des systèmes productifs, de leurs modes de fonctionnement et d'évolution, nécessitent de s'ancrer à la fois dans une vision macroéconomique globale et dans une vision ayant trait aux comportements*

des entreprises » (Klebaner & Assogba, 2018, p. 5). La méso-analyse, qui se concentre sur l'étude des interactions entre les niveaux micro et macro, semble être un outil approprié pour étudier l'imbrication des influences qui définissent le méso-système productif.

1.3.2. La filière dans une perspective multi-niveaux : la méso-analyse du système productif

Dans cette perspective, « *le méso-système n'est donc pas seulement un champ mais aussi une entité active dans la dynamique du réel* » qui ne correspond pas à un niveau intermédiaire unique mais à plusieurs « *niveaux concrets et vécus de la vie économique* » (Lauret & Pérez, 1992, p. 102-103). La dynamique économique, et plus spécifiquement celle d'un méso-système, découle alors des interactions entre structures et comportements (Lamarche et *al*., 2015), ce qui invite à situer l'analyse de l'appareil productif tant aux niveaux microéconomique, macroéconomique et intermédiaire afin de saisir les « *logiques plurielles* » et les « *multiples conformations* » à l'origine « *des arrangements institutionnels et des régulations spécifiques* » (Lamarche et *al*., 2021, p. 15).

Méso-analyse

Cette approche vise à s'intéresser aux « *phénomènes sociaux qui relient les interactions quotidiennes des individus au niveau micro avec les événements sociaux plus larges au niveau macro. Le niveau méso s'inscrit dans le cadre des orientations générales données au niveau macro, en acceptant ses objectifs et ses principes, mais en cherchant des solutions pratiques pour aborder des valeurs et des perspectives multiples, souvent conflictuelles, à un niveau micro* » (Louafi, 2022, p. 193).

La démarche méso-analytique capture l'articulation entre les influences macrosociales et les processus locaux afin de faire le lien entre les structures et les pratiques, tel qu'illustré sur la Figure 2.16 (Serpa, & Ferreira, 2019). « *Il ne s'agit pas de "s'intercaler plus ou moins bien entre la micro et la macro-analyse" (Gillard, 1975, p. 478), ni de réaliser un simple découpage en sous-ensembles "intermédiaires" : ses objets ne sont ni l'ensemble de la société ni un atome de celle-ci. Il s'agit plutôt de traiter ces objets en tant qu'entités analytiques, c'est-à-dire d'espaces sociaux dotés d'une relative autonomie tout en étant structurés conjointement par leurs rapports avec les autres entités : une "méso-analyse" a pour objet d'investiguer les espaces économiques complexes au sein desquels se nouent des dynamiques spécifiques* » (Lamarche, 2021, p. 17).

Gillard (1975, p. 514) suggère de percevoir la micro et macroanalyse non pas comme « *deux méthodes alternatives d'appréhension de la réalité* », mais « *au contraire comme deux moments d'une même réalité qu'il s'agit d'appréhender simultanément. C'est ainsi que s'établira selon nous le statut théorique de la "méso-analyse*" » : comme **une alternative des deux approches réunies**.

En adoptant cette démarche, il ne s'agit pas de prétendre réaliser une analyse poussée de chaque niveau qui compose le méso-système ou d'approfondir les articulations entre chaque méso-système. Il s'agit plutôt de proposer un cadre de réflexion qui légitime le positionnement imposé par la commande publique :se focaliser sur les unités d'un sous-système spatialement délimité, qui est à la fois soumis aux instances macro du méso-système productif, inscrit dans des réseaux d'acteurs du niveau méso et défini par ses interactions avec son environnement. Les niveaux du méso-système des déchets du bâtiment et ses éléments (unités et relations) sont ainsi détaillés, en s'inspirant de la modélisation de l'environnement de Saint-Dizier de Almeida et *al*. (2019), illustrée sur la Figure 2.16.

Cette représentation intègre d'abord la biosphère comme le niveau qui englobe l'ensemble des activités humaines. Elle permet ensuite de séparer le niveau méso du sous-système étudié en deux niveaux organisationnels intermédiaires : le premier est formé par les réseaux d'acteurs et les organisations collectives impulsées par ces derniers, et le second désigne les instances historiquement rattachées aux filières ou au gouvernement.

Les unités de base de l'échelle micro font référence aux agents producteurs, régulateurs et facilitateurs de la filière précédemment décrits (entreprises du bâtiment, gestionnaires de déchets, collectivités, *etc.*). Leur comportement et leurs stratégies sont analysés afin de comprendre le fonctionnement opérationnel du système productif territorial.

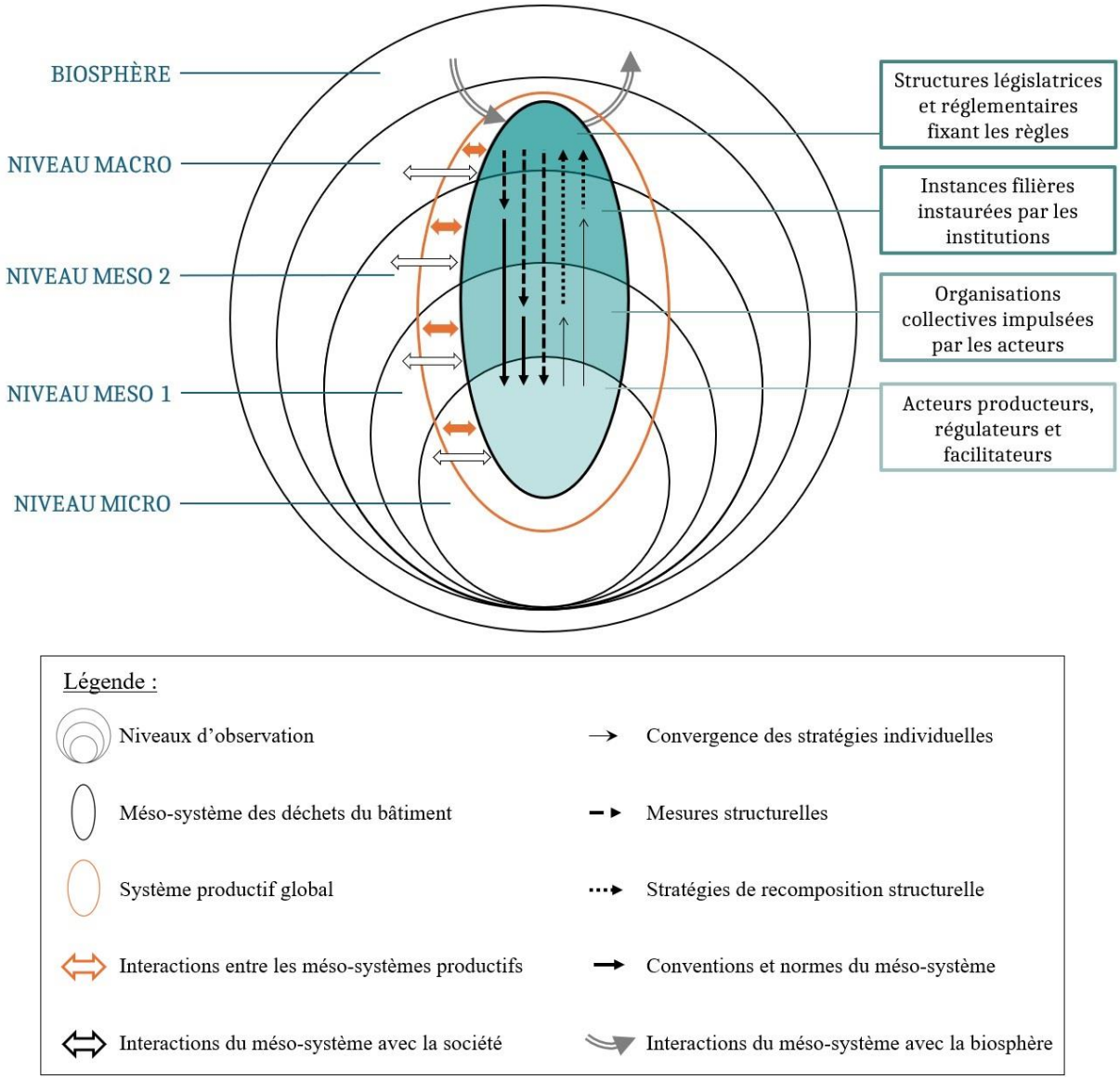


Figure 2.16 : Représentation schématique du méso-système des déchets du bâtiment et des interactions intra et inter-systèmes (source : auteur).

Les instances macro correspondent aux structures qui régulent les activités de la filière (Union européenne, gouvernement, comité stratégique de la filière des industries pour la construction, *etc*.). Les mesures et les directives multifactorielles - écologiques, économiques, politiques, socioculturels ou encore technologiques - sont spécifiques à la filière et impactent l'ensemble du méso-système. Les politiques et contrats de filière, les normes de fabrication et les modalités d'assurance des matériaux en sont autant d'exemples.

Le premier niveau intermédiaire désigne quant à lui les groupements d'acteurs qui s'organisent dans le but de résoudre un problème particulier qui les affecte. Ces groupes s'établissent de

manière plus ou moins formelle, sur une période plus ou moins longue et sur une échelle plus ou moins étendue, mais sont tous constitués à l'initiative d'acteurs volontaires. Les groupes de travail de GAM, le réseau régional des matériauthèques MAT'AURA et les coopératives d'artisans telles que CABESTAN font partie de ce premier niveau méso (*cf*. chapitre 5).

Le second niveau, dit « méso », est constitué des structures reconnues par le gouvernement, spécifiques ou non au méso-système productif, et historiquement ancrées dans les logiques de fonctionnement de ce dernier. On y trouve les interprofessions, les syndicats, les chambres consulaires et leurs déclinaisons locales, ainsi que les structures coordinatrices qui fédèrent les acteurs. Dans le cas de la FDB, on peut mentionner la Fédération Française du Bâtiment (FFB), les Confédérations de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB), le réseau AMORCE et les Chambres Régionales de l'Économie Sociale et Solidaire (CRESS), *etc*. (*cf*. chapitre 5).

Trois types d'interactions unissent le méso-système à son environnement extérieur. La première concerne les échanges de matières et d'énergie entre le méso-système et la biosphère, c'est-à-dire les extractions de ressources nécessaires à la réalisation des activités productives ainsi que les émissions et pollutions rejetées par ces activités. Ces échanges tiennent compte des pressions exercées par le méso-système, tant à l'échelle globale (déplétion généralisée des ressources, impacts sur le dérèglement climatique, détérioration de l'atmosphère, *etc*.) qu'à l'échelle locale (épuisement local des ressources, occupation des sols, dommages environnementaux locaux, *etc*.).

Les deux autres types d'interactions concernent les échanges de matières, d'énergies et d'informations entre le méso-système et les autres systèmes sociaux. Ces relations comprennent d'abord les interactions avec les sous-systèmes productifs exogènes, *i.e*. les « apports extérieurs » qui agissent sur les activités de la filière. Les relations entretenues avec la filière des travaux publics, les compétences tirées du secteur de l'ESS, ou encore l'emprise de certaines filières-produits sur les matières premières secondaires, par exemple. Les relations comprennent également les interactions qui s'étendent au-delà du système productif mais qui sont tout de même susceptibles d'influencer les pratiques de la filière. Les pressions globales (agrégats économiques, conflits géopolitiques, crises sanitaires, etc.), ainsi que les contraintes et les opportunités offertes par l'environnement ambiant (caractéristiques locales, patrimoine culturel, tissu socio-économique avoisinant, *etc.*), sont comprises dans cette catégorie.

Perspective multi-niveaux

Sur cette base, une perspective multi-niveau peut être adoptée pour mieux cerner les influences qui s'exercent sur le système productif (Osunmuyiwa et *al*., 2018). **Le couplage d'une approche territorialisée avec le raisonnement en filière permet d'associer ces influences aux différentes échelles spatiales dans lesquelles elles s'inscrivent. Grâce à la dimension systémique qui caractérise la démarche méso-analytique, le système productif est « découpé » en sous-systèmes spatialement délimités afin d'analyser plus finement ses caractéristiques locales, à l'image des SPL** (*cf*. Figure 2.17).

« *La démarche consistant à déduire d'une structure fondamentale les évolutions sectorielles pose problème, dès lors que les études empiriques convergent pour montrer que le niveau macroéconomique national des premières études régulationnistes ne vient pas nécessairement surdéterminer des évolutions "locales", sectorielles ou territoriales. Rien n'indique a priori qu'il y ait une hiérarchisation des sous-systèmes particuliers, sectoriels ou régionaux, par le système global, la situation la plus probable étant, pour reprendre une expression d'E. Morin, celui de "hiérarchies croisées" (Nieddu, 1998*[61]*). Ce problème de hiérarchies croisées réside dans le fait que les évolutions macroéconomiques n'ont parfois que des impacts partiels sur le niveau sectoriel dans lequel des mutations semblent opérer sans mise en relation particulières avec ces évolutions globales* » (De Rouffignac, 2019, p. 55).

[61] Nieddu M., 1998. *Dynamiques de longue période dans l'agriculture productiviste et mutations du système agro-industriel français contemporain*. Thèse de doctorat, Université de Reims Champagne-Ardenne.

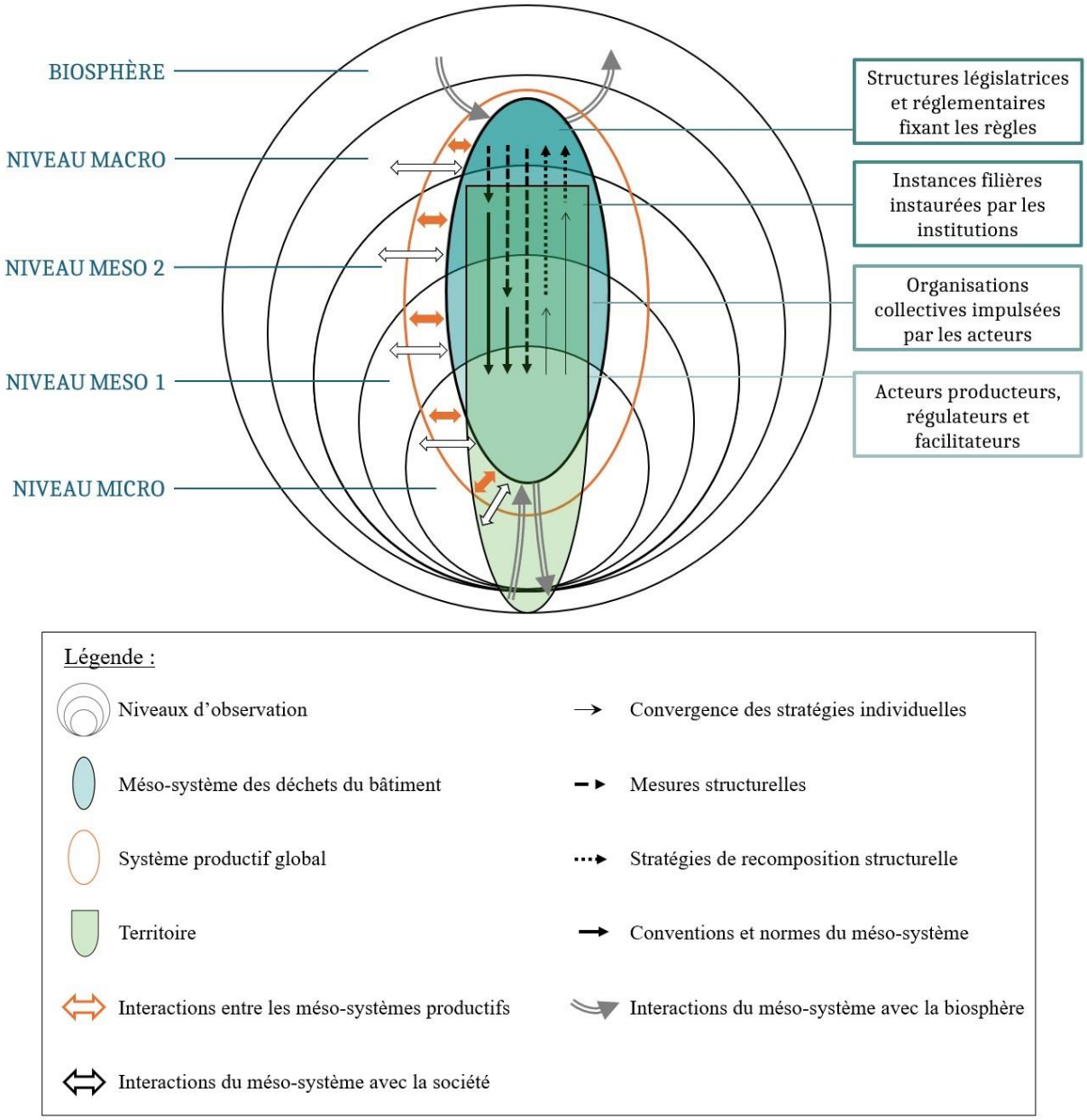


Figure 2.17 : Représentation schématique du couplage de l'approche méso-analytique et de l'approche territoriale (source : auteur).

Cette approche territorialisée met en évidence les disparités et les spécificités d'une filière locale en fonction de ses interactions avec les dimensions matérielles, immatérielles et organisationnelles d'un territoire (*cf.* section 3 de ce chapitre). Madelrieux et *al.* (2017) confirment l'intérêt d'analyser ces interactions en abordant les formes d'ancrage, de dépendance et d'empreinte d'une filière sur un territoire (*cf.* Figure 2.18). Une filière est ancrée dans un territoire par l'utilisation de ses ressources et par ses liens avec les activités locales. Le territoire est dépendant d'un point de vue matériel lorsqu'il est contraint d'importer les intrants

nécessaires au fonctionnement de la filière et d'un point de vue organisationnel lorsque les stratégies et les centres de décision supra-territoriaux dominent la gouvernance locale. Les formes d'empreinte permettent finalement de mesurer les impacts environnementaux et socio-économiques du système productif localisé sur le territoire, et au-delà de ses frontières (usage des ressources, émissions générées, richesses créées, *etc*.).

L'examen de l'influence de ces dimensions sur les mœurs de la filière met en lumière les différences de pratiques et de stratégies selon l'échelle observée. **La vision globale et homogène du système productif est remplacée par une vision territorialisée qui tient compte d'un contexte socio-économique particulier. Cette dernière intègre les logiques d'organisation et de fonctionnement générales qui gouvernent la filière et auxquelles les acteurs locaux sont soumis, tout en se focalisant sur une échelle moindre pour appréhender les spécificités et les distinctions propres à une zone géographique donnée.** Ce mode de découpage spatial permet de restreindre l'analyse à la FDB de GAM tout en prenant en compte les différentes pressions qui s'exercent sur le système local. Il permet de se rapprocher des enjeux et des problématiques des acteurs agissant sur le territoire de la métropole, tout en les associant aux influences qui guident leurs pratiques.

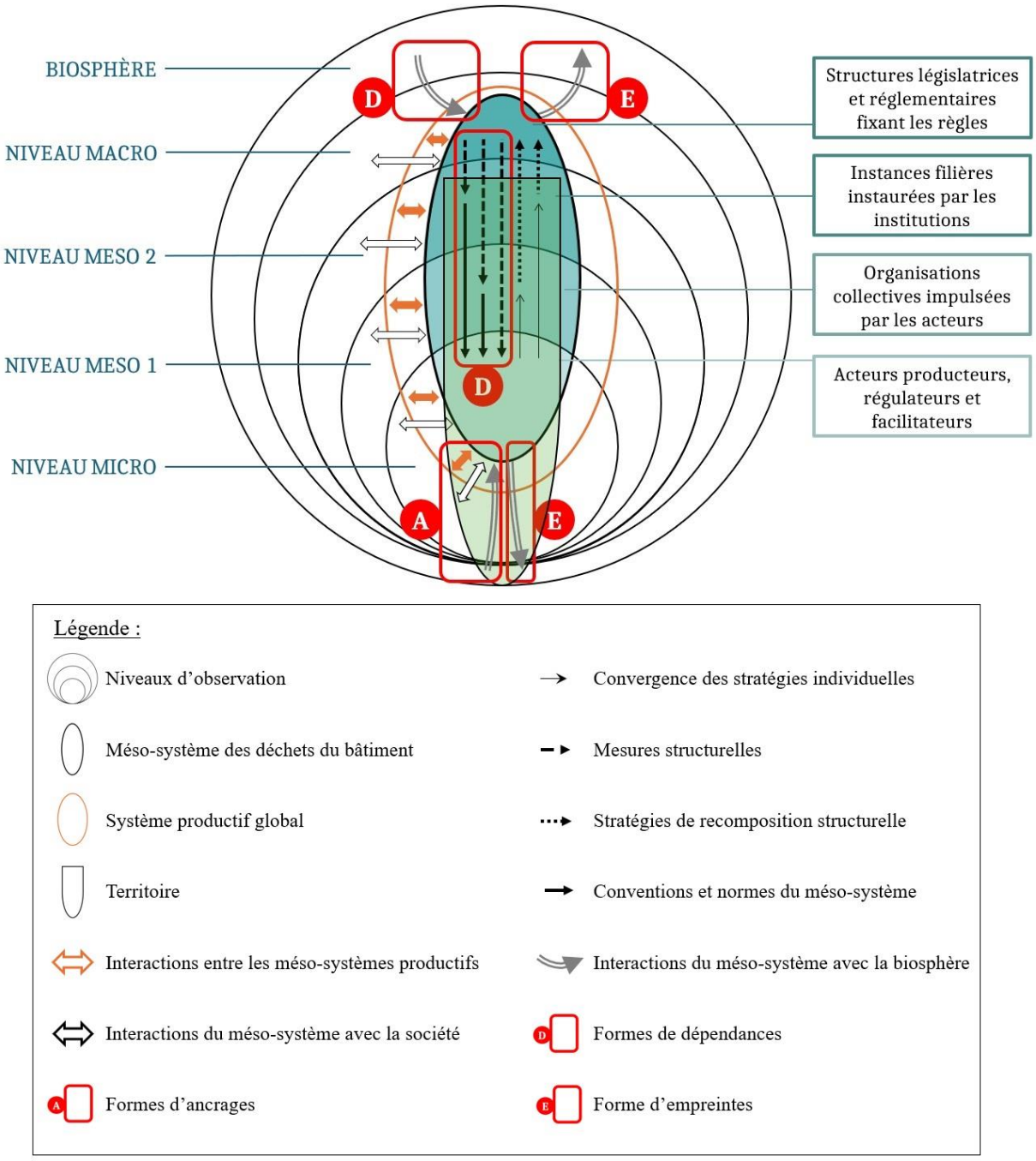


Figure 2.18 : Représentation des formes d'ancrages, de dépendances et d'empreintes du méso-système des déchets du bâtiment (source : auteur).

Cette lecture multi-niveaux des articulations des pratiques et des influences enrichit la compréhension des processus de confrontation des stratégies à long terme qui opèrent au niveau méso. C'est à partir de ces confrontations que s'établissent les tendances d'évolution d'une filière ou d'un méso-système productif. Cette perspective apporte une dimension dynamique au concept de filière, ce qui permet d'anticiper les trajectoires de transformation du système productif.

1.3.3. La conception dynamique de la filière : le travail politique comme processus d'institutionnalisation du système productif

Si De Bandt (1989, p. 1) s'ancre dans cette méso-analyse, c'est principalement pour appréhender la dynamique de la filière qui, selon lui, « *prend forme et se joue* » selon lui au niveau du méso-système. Celle-ci fait référence « *au fait que* ***le comportement des systèmes étudiés évolue dans le temps*** » (Delignières, 2004, p. 3). Cette perception découle de la théorie des systèmes dynamiques qui propose de délimiter le champ du comportement d'un système complexe en fonction des contraintes qui limitent les degrés de liberté (*i.e.* les marges d'action) de ses composantes. Cette perspective permet d'exposer le processus d'auto-organisation qui pilote ce comportement (Durand, 2017).

Dynamique(s) et sous-système(s) pertinent(s)

De Bandt (1989, p. 4) précise que « *par dynamique, on convient ici d'entendre à la fois mouvement et transformation : il y a mouvement des grandeurs caractérisant les ou certaines dimensions du "système", et transformation de ses composantes ou structures, dans le temps* ». L'auteur situe les actions et les stratégies des entreprises à la base de ce mouvement en les considérant comme le « moteur » de la dynamique. Il dépasse de cette façon « *l'analyse statique du système en termes de structures-comportements-performances* » en définissant le système sur le long terme, une échelle de temps sur laquelle les acteurs sont susceptibles « *d'agir sur les configurations établies et d'élargir leur champ d'action* » (Brand, 2017, p. 113).

De Bandt s'éloigne par la même occasion du « *raisonnement circulaire et tautologique* » qui consisterait à déduire la dynamique du système à partir de celles de ses composantes, elles-mêmes dépendantes de la dynamique générale (De Rouffignac, 2019, p. 79). La dynamique d'un système complexe ne résulte pas d'une simple addition de l'ensemble des dynamiques qui s'exercent au sein de ce système. Elle est le fruit de processus organisationnels issus de la conjoncture d'influences plus ou moins dominantes, voir décisives, qui découlent des interactions entre les composantes du méso-système et de celles qui lient ses composantes à son environnement.

Afin d'analyser ces influences, De Bandt (1989, p. 6) invite « *à rechercher, au-delà de l'entreprise, et compte tenu des conditionnements globaux, les "sous-systèmes" pertinents* » au sein desquels « *les interdépendances entre les acteurs sont les plus fortes*. […] *Et les modalités de gestion de ces interdépendances sont ou peuvent être, du point de vue dynamique, plus décisives que la gestion interne des entreprises* ». Lamarche et *al*. (2021, p. 18) précisent : « *le*

sous-système est ainsi le lieu de bouclage "où la dynamique se nourrit, se structure et se décide" (De Bandt, 1989, p. 1), car il détermine un champ de transformation des structures et de l'action pour les acteurs » (Lamarche et *al*., 2021, p. 18).

Focaliser le niveau d'analyse sur ces « *ensembles cohérents* » d'acteurs organisés, qui possèdent « *ses propres finalités, structure et histoire* » mais qui « *reste toutefois intégré à la logique d'ensemble du système productif* », met en lumière une dynamique « consolidée » qui rend compte du processus de confrontation des stratégies (Brand, 2017, p. 113). La « pertinence » de la délimitation du sous-système tient alors à sa capacité à structurer sa propre dynamique sur la base d'un processus collectif réalisé entre des acteurs interdépendants, de manière non transparente, et prenant place au sein de leurs champs d'action et de confrontation des stratégies (*i.e.* groupe (intégré) d'entreprises, agglomération territoriale d'acteurs, district industriel, réseau(x) de multinationales, filière(s), *etc*.). La délimitation du sous-système pertinent selon un objet de recherche et / ou des stratégies « *constitue à la fois une hypothèse abductive et un résultat d'étude* » (Lamarche et *al.*, 2015, p. 19).

L'espace situé au croisement de la filière des déchets du bâtiment et du territoire de GAM correspond ici à l'un de ces ensembles cohérents (*cf.* Figure 2.19). Ce système dispose d'un environnement spécifique, est lié à cet environnement par des relations particulières, possède des règles et des pratiques contextualisées et correspond à un espace dans lequel il est possible d'observer la confrontation des stratégies des acteurs, ce qui donne lieu à une dynamique qui lui est propre. **L'analyse de la FDB dans ces travaux de thèse porte ainsi sur ce sous-système ainsi que sur les formes d'ancrage, de dépendance et d'empreinte de ce dernier.** Dans le cadre de l'analyse de la transformation de ce sous-système, présentée dans le chapitre 5, il est de nouveau décomposé en fonction des dynamiques observées. **Trois sous-systèmes de la FDB sont ainsi analysés : le sous-système de la maîtrise d'ouvrage publique, le sous-système du réemploi, et le sous-système de la gestion des déchets du bâtiment**.

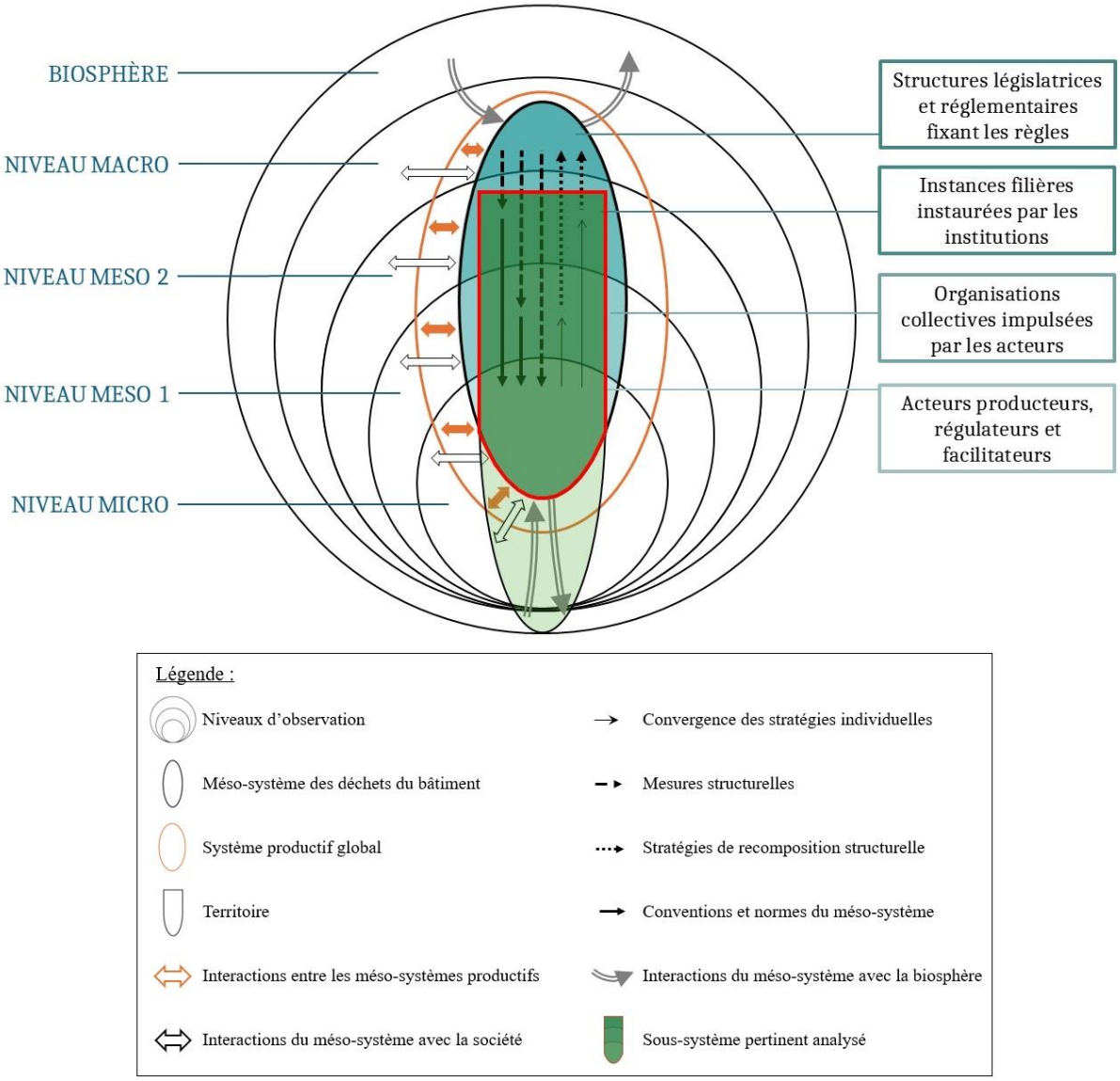


Figure 2.19 : La délimitation du sous-système pertinent pour l'analyse de la filière des déchets du bâtiment de GAM (source : auteur).

Au sein de ces sous-systèmes pertinents, l**es acteurs partagent une réalité commune, « *une sorte de "dénominateur commun" d'informations à la fois sur les problèmes et contraintes et sur les voies de solution possibles, et, partant de là, une sorte d'accord tacite sur les types de solutions faisables***. *C'est à partir de là que s'élaborent des convergences dans les prospectives et les démarches et que les acteurs définissent, en les projetant puis en les parcourant, des trajectoires qui deviennent en quelque sorte leur loi. L'idée donc est que s'élabore en commun une quasi-définition des trajectoires* » (De Bandt, 1989, p. 12).

Auto-organisation, institutionnalisation et travail politique

Ces contraintes et trajectoires façonnent le « champ d'actions » des entreprises ainsi que le « champ de confrontation des stratégies ». De ces confrontations découleront des coopérations et des affrontements qui définiront le « champ des relations de conflits / concours », contribuant ainsi à l'agencement des activités du sous-système. Le sous-système devient alors peu à peu un lieu d'« accumulation de ressources spécifiques et de définition de règles spécifiques » qui contribuent à la résolution pérenne des problèmes communs. Le renouvellement du système productif est ainsi alimenté par les mécanismes, les stratégies et les actions susceptibles d'affecter l'organisation[62] et la hiérarchisation des relations préétablies, qui déterminent par la suite son évolution (Barreau & Mouline, 1995). L'étude de ces champs de force vise à dévoiler les contraintes et les trajectoires partagées par les acteurs afin de cerner les perspectives de transformation de la filière.

L'objectif est donc de décortiquer le processus d'auto-organisation du sous-système et la manière dont il entretient sa dynamique afin de comprendre comment l'infléchir. En effet, la dynamique ne suit pas toujours les hypothèses de travail et les trajectoires prédéfinies. Les acteurs peuvent également « *refuser de se soumettre à ces déterminismes* » en établissant des « *stratégies structurelles, c'est à- dire, celles qui en particulier affectent (ou sont susceptibles d'affecter) les structures, jusque et y compris les stratégies plus radicales qui remettent en cause les données même du problème* », au point de redéfinir les contraintes et les trajectoires (De Bandt 1989, p. 13). Selon De Rouffignac (2019, p. 74) « *les comportements ne se reproduisent pas à l'identique mais s'adaptent à des situations nouvelles* ».

L'ambition de transformation de la FDB, portée par le processus de RA, s'inscrit dans cette perspective**. Il s'agit d'appréhender le processus d'auto-organisation de la filière territoriale afin de faire émerger une nouvelle trajectoire de transformation compatible avec les objectifs du CODEC et d'orienter les stratégies des acteurs dans cette direction.** Ces objectifs impliquent d'analyser la dimension institutionnelle de l'espace, définie par Allaire (2007) comme l'ensemble des règles, normes, pratiques, modes de régulation et représentations déterminé par une structure sociale, stabilisé dans le temps et voué à se renouveler, afin d'appréhender le comportement du sous-système et les conditions de sa transformation.

[62] Selon Barreau & Mouline (1995, p. 296), « *le terme "organisées" signifie que ces relations revêtent d'une stabilité pendant une période n, ce qui permet leur observation. Mais ces relations peuvent très bien être informelles* ».

Cette perspective permet d'appréhender les intérêts comme étant « *construits politiquement tout en étant largement déterminés par des représentations héritées et des idées reçues* » (Théret, 2003, p. 54). Cette approche met en lumière les aspects politiques et humains qui caractérisent les relations entre les composantes du système, lesquelles sont socialement construites sur la base « *de représentations cognitives, symboliques et imaginaires partagées par des acteurs* » (Assogba, 2018, p. 162).

Ce processus d'institutionnalisation est notamment qualifié par Jullien & Smith (2012) de « **travail politique** » résultant de « *la problématisation puis la politisation ou la technicisation des situations rencontrées par les stakeholders d'une industrie.* […] *Selon cette approche, l'institutionnalisation d'une industrie provient à l'origine des acteurs industriels qui produisent des arguments et des alliances afin de problématiser les enjeux qu'ils rencontrent. Ces arguments et ces alliances sont activés par un renvoi aux "référentiels" politiques, qui peuvent être symboliques ("politisation") ou non ("technicisation"). Cette mobilisation des référentiels permet alors aux acteurs "compétents" politiquement de transformer les enjeux en institutions formelles ou informelles* » (Assogba, 2018, p. 162).

L'analyse du processus de RA repose ainsi sur l'étude des dynamiques qui caractérisent le méso-système des déchets du bâtiment de GAM, mises en mouvement par la mise en œuvre des stratégies des acteurs qui « *possèdent des plages de libertés à l'intérieur desquelles leurs choix s'opèrent* » ; ainsi que par « *le travail politique des acteurs impliqués pour conserver ou modifier la nature et les asymétries dans les relations, ou s'adapter ou contribuer à la mise en place de nouvelles contraintes ou opportunités* » (Assogba, 2018, p. 167). Cette conception de la dynamique incite Assogba (2018, p. 168) à définir la filière comme un « ***ensemble de sous-systèmes institués complémentaires*** » dont l'étude « *requiert d'en isoler des composantes à analyser individuellement et en rapport les uns avec les autres* ».

Ces apports incitent à l'analyse du travail politique et du processus d'institutionnalisation qui définit les règles et les hypothèses de travail communes aux sous-systèmes, afin d'appréhender la dynamique de transformation de la FDB du territoire. La convergence des stratégies des acteurs, portée par des structures intermédiaires, puis la confrontation de ces structures aux instances gouvernementales et aux filières concernées, déterminent le champ et les trajectoires de transformation de la FDB. Les champs d'action des acteurs sont donc analysés dans la seconde partie de la thèse afin de proposer des leviers de transformation applicables pour soutenir les stratégies des acteurs et faire émerger de nouvelles pratiques à court terme, mais aussi pour espérer infléchir les tendances d'évolution de la FDB à long terme.

* * *

Cette section permet de positionner le concept de filière comme une construction sociale dont l'architecture dépend tout autant des articulations techniques entre les opérations que de son cadre organisationnel (Boyer & Saillard, 2002). Cette approche aide à percevoir le processus d'adaptation permanente des relations, des stratégies et des mécanismes de coordination (Morvan & De Bandt, 1985). Les précisions apportées par la revue de littérature permettent de définir la FDB et de délimiter l'objet de recherche de la thèse. La FDB de GAM est considérée comme une organisation productive complexe et autonome soumise à des influences, et comme un sous-système formé par l'intersection d'un méso-système productif et du territoire métropolitain (*cf*. Figure 2.19).

Cette filière de production, qui concourt au réemploi, à la réutilisation, à la valorisation et au traitement des matières excrétées par la filière bâtiment est définie comme un espace de techniques, de relations et de stratégies. Sa fonction est de faire circuler et de transformer ces flux de matières afin de les valoriser ou de les éliminer. Sa structure est formée par les interactions entre les acteurs producteurs, régulateurs et facilitateurs. Son évolution est déterminée par le champ d'action des acteurs et par le travail politique de la filière. L'analyse de cet objet porte ainsi sur les techniques, les composantes et les mécanismes de régulation qui participent au renouvellement de ses normes et de ses pratiques.

La FDB est un lieu d'échange d'influences ascendantes et descendantes (De Rouffignac, 2019), qui entretient des mécanismes d'autorégulation et des dynamiques de transformation guidant l'évolution du système productif. Cette grille de lecture permet de situer la stratégie de transformation de GAM au sein des évolutions sociotechniques qui façonnent le sous-système des déchets du bâtiment.

La méthodologie d'analyse des filières de Plauchu (2007) est associée à la définition du système de Durand (2017) afin de construire un cadre d'analyse couvrant les aspects fonctionnels, structurels et évolutifs de la FDB (*cf*. Encadré 2.). L'analyse empirique est présentée dans la

seconde Partie. Les chapitres 3 et 4 analysent l'espace de techniques pour révéler les aspects fonctionnels de la FDB du territoire de GAM. Le chapitre 5 analyse l'espace de relations et de stratégies afin de révéler les aspects structurels et évolutifs de la FDB territoriale. Ces résultats participent ainsi à l'élaboration de *system and transformation knowledges* (*i.e.* connaissances du système et de la transformation, *cf*. section 4), ainsi qu'à la préconisation de leviers pour espérer infléchir la trajectoire d'évolution de la FDB.

Encadré 2.1 : La méthode d'analyse de la filière des déchets du bâtiment du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur).

Introduction

- Délimitation du sous-système pertinent et justification de la délimitation retenue
- Logique selon laquelle l'étude a été menée

I. Aspects fonctionnels du sous-système : un espace de techniques

- Les articulations techniques du sous-système
- Les règles et les normes structurants la circulation des flux
- L'analyse des flux de matières

II. Aspects fonctionnels du sous-système : un espace de relations et de stratégies

- Analyse des acteurs
- Analyse des instances, des organisations intermédiaires et des influences macro
- Analyse des stratégies des composantes du sous-système de GAM

III. Aspects évolutifs du sous-système : un espace de confrontation de dynamiques

- Identification des dynamiques et des sous-systèmes pertinents
- Le champ de transformation : les trajectoires et les contraintes
- Confrontation des dynamiques : synergies et blocages

Conclusion

- Les propositions et recommandations

Cette méthodologie convoque une approche disciplinaire ouverte. Cette approche repose sur trois cadres imbriqués qui sont approfondis dans la suite de ce chapitre : l'économie politique, le métabolisme de filière et la RA.

Section 2

-

L'économie politique : un cadre épistémologique adapté

L'objet de recherche de cette thèse étant clarifié, il convient désormais de préciser la manière dont celui-ci est abordé. Pour reprendre les mots de Amable & Palombarini (2005, p. 160-161) : « *nous faisons nôtre une recommandation wébérienne, celle qui demande d'expliciter le "point de vue" que le théoricien choisit lorsqu'il regarde le réel* ». Cette « paire de lunette » du chercheur constitue son cadre épistémologique.

Ce dernier ne guide pas seulement la restitution et l'interprétation des matériaux collectés tout au long du travail de thèse. Il s'agit de le considérer comme un facteur structurant du processus de recherche : il oriente le regard du chercheur, façonne son raisonnement, dirige son analyse, et le conduit *in fine* à proposer des préconisations en réponses aux hypothèses préalablement formulées. Ces fondements épistémologiques sont ainsi exposés pour situer la perspective adoptée tout au long de cette recherche doctorale.

L'objectif de cette section consiste à partager les postulats sur lesquels reposent le cadre épistémologique qui guide l'analyse de la filière. L'économie, définie comme une « science de la réalité » par Weber, a pour but de « *comprendre ce qui se passe, en mettant à jour des relations causales réelles* » (Raveaud, 2008, p. 23). Cette explicitation du réel repose sur l'analyse des faits passés et présents afin de révéler et d'appréhender les mécanismes qui gouvernent les phénomènes économiques de la société (Nogaro, 1939).

La société est ici comprise comme un tissu de relations sociales et de groupes d'appartenances marqué par les conflits, les confrontations ou les coopérations entre acteurs (Mathai et *al*., 2021). Cette perspective permet d'élargir le champ des opérations de production et de consommation en s'intéressant « *aux institutions et aux activités ayant pour objet de faciliter ces opérations* » (Malinveaud, 1969, p.1). Ces travaux s'ancrent en économie politique, une « *science sociale des objets économiques* » qui porte des idéologies et des croyances, afin d'appréhender ces relations (Lordon, 2008, p. 308).

Jacquemin et *al*. (2001, p. 3) définissent l'économie comme « *la science sociale qui étudie les comportements humains devant des moyens rares sollicités par des fins multiples* ». L'économie politique reconnait également la confrontation entre la limitation des moyens

offerts par l'environnement et l'insatiabilité des besoins des sociétés humaines. Elle invite alors à une réflexion collective afin que la répartition des ressources ne soit plus uniquement guidée selon des préférences individuelles mais par des choix de société. « *Il peut paraître satisfaisant de définir l'économie politique comme la science qui permet de déterminer la meilleure combinaison de moyens rares pour atteindre un objectif. Pourtant, une telle définition risque de dissoudre cette discipline dans une théorie générale de l'action finalisée où rien ne distingue l'activité économique de l'activité orientée vers la recherche du pouvoir, du salut ou du plaisir* » (Jacquemin et *al*., 2001, p. 5).

Cette section a pour objectif de montrer en quoi ce cadre épistémologique s'avère pertinent pour analyser la FDB, objet de recherche constitué de réseaux de relations et interconnecté avec la société. Après avoir introduit l'économie politique hétérodoxe et son histoire, ses fondements et leurs apports respectifs à la construction du cadre analytique du processus de RA sont détaillés.

2.1. Introduction à l'économie politique hétérodoxe : une branche des sciences sociales

La classification du secteur académique par discipline amène à regrouper plusieurs courants de pensées au sein des « sciences dites économiques ». Il s'agit cependant de bien distinguer les diverses manières de « faire de l'économie » pour appréhender ce qui est effectivement observé à travers le cadre de pensée. En effet, les constructions progressives de ces courants ont laissé place à des démarcations de plus en plus affirmées entre les différentes approches de l'économie économiques, témoignant de la pluralité de leurs démarches et non de leurs objets (Lee, 2011). La représentation schématique proposée par le Monde Diplomatique illustre cette pluralité (sur la Figure 2.20).

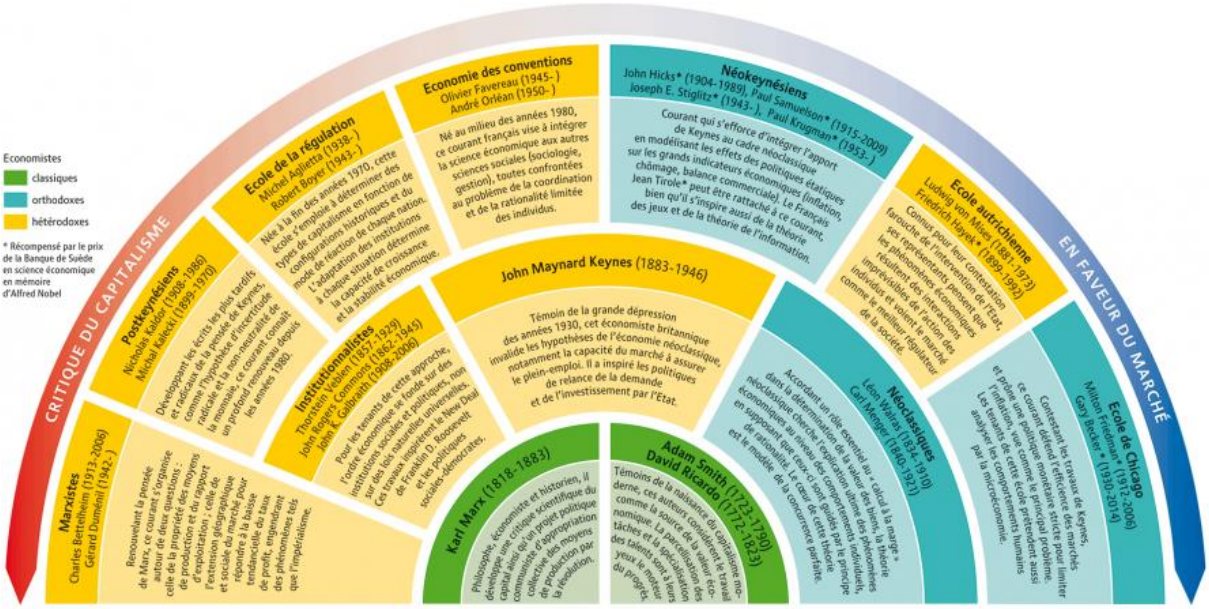


Figure 2.20 : Principaux courants et théories économiques (source : Le Monde Diplomatique, 2015).

Le terme d'économie politique est d'abord employé par les mercantilistes à partir du 16ème siècle pour distinguer l'économie domestique[63] de l'économie nationale (Persson & Tabellini, 2000). Il est ensuite mobilisé par Montchrétien dans son ouvrage « Traité de l'économie politique » paru en 1615, pour faire référence au commerce maritime international et à la gestion publique de l'économie. L'auteur associe alors l'économie politique à « *l'idée d'une gestion de la cité, d'une organisation de la société* » (Jacquemin et *al*., 2001, p.6).

Dans ses premières utilisations, l'économie politique est ainsi « *destinée à comprendre le monde et à orienter la politique publique* » (Montalban, 2018, p. 173). Ce terme est par la suite enrichi grâce aux apports des physiocrates pour reconnaitre l'économie politique comme une science de l'organisation, de la production et de la redistribution. Adam Smith, John Stuart Mill ou David Ricardo ont également recours à cette appellation pour désigner la science économique dans son ensemble et admettre l'influence de la politique sur l'économie. « *Cela signifie qu'ils se préoccupaient non seulement de la création de richesse, mais également des conditions dans lesquelles celles-ci était créée et de ce qui en était fait* » (Figuière et *al*., 2018, p. XV). L'économie politique a ainsi été employée dans différents courants dans ses prémices, la mobilisant comme un outil de réflexion plutôt que cadre de pensée.

[63] L'économie domestique fait référence à la gestion des biens domestiques, c'est-à-dire à la gestion des biens et des propriétés foncières qu'un ménage possède.

L'économie politique hétérodoxe peut désormais être perçue comme « ***a branch of social science that studies the relationships between individuals and society and between markets and the state, using a diverse set of tools and methods drawn largely from economics, political science, and sociology*** » (Balaam & Veseth, 2014). Car comme le souligne Généreux, « *l'économie est de nature politique. La rareté, que la plupart d'entre nous considèrent comme le phénomène fondateur du problème économique, se trouve être aussi fondateur du problème politique. La rareté pose à la fois la question de l'usage efficace des ressources et celui de leur répartition ; elle soulève donc à la fois la question de l'efficacité et celle de la justice. Nier cette interdépendance radicale du politique et de l'économique, en arguant de la possibilité de traiter politiquement la question de la justice, après la sélection économique des solutions efficaces, est une foutaise* […] *C'est le meilleur moyen de faire passer pour résultat de la science une répartition donnée des pouvoirs et des richesses qui n'est que l'issue de rapports de force économiques et politiques* » (Généreux, 2001, p. 19 - 20).

L'économie politique, cadre propice à l'analyse des relations entre les composantes de la FDB, offre une vision alternative à celle qui gouverne actuellement l'évolution des filières de G&T des déchets et l'EC. « *Les économistes qui raisonnent en termes d'économie de marché se sont emparés de ce modèle car la logique de l'économie circulaire fait de l'économie des déchets une activité réglée par l'échange marchand, considérant que les déchets sont des biens pouvant faire l'objet d'une offre et d'une demande, et dont la valeur est déterminée par un prix, qu'il soit positif ou négatif. Ils trouvent dans l'économie circulaire un cadre puissant pour appliquer des modèles mathématiques rendant compte des prix, des coûts et des marchés contingents* » (Defalvard & Deniard, 2016). Un changement de perspective s'impose pour changer le cadre institutionnel de l'EC, tel que précisé dans le premier chapitre. L'économie politique permet de positionner les rapports sociaux au centre de l'analyse pour mieux appréhender les dimensions politiques de la gestion des déchets.

Selon Amable & Palombarini (2005, p.8), « ***la négation de la nature politique des rapports sociaux (la négation du politique au sens large) soumet ainsi la sphère politique (le politique au sens strict) à la morale individualiste, aux catégories économiques et au droit privé*** ». Le désengagement des pouvoirs publics au profit des logiques de libéralisation du secteur de G&T des déchets illustre ce phénomène. La libéralisation efface les questions de répartitions des ressources, tant matérielles qu'immatérielles. En effet, les besoins de l'espèce humaine ne concernent « *pas seulement ceux que comblent les consommations marchandes, mais aussi l'ensemble des aspirations qui échappent à toute évaluation monétaire : la dignité, la paix, la*

sécurité, la liberté, l'éducation, la santé, le loisir, la qualité de l'environnement, le bien-être des générations futures, etc. » (Généreux, 2020, p.3).

Comme le souligne Harribey (2004, p. 3) : « *nous ne sommes donc pas seulement en présence d'une simple crise économique, classique dans l'histoire du capitalisme, mais d'une crise systémique globale, mettant en cause les conditions de reproduction de la société, tant dans ses aspects matériels que culturels, et, plus généralement encore, menaçant les conditions de reproduction de la vie* […] ***Or, aujourd'hui le développement est en crise parce que le processus d'accumulation de richesses soumis au règne du profit entre en contradiction avec l'ensemble des procédures de régulation des rapports sociaux et des rapports entre l'homme et la nature qui permettraient à la vie en société d'être "soutenable", c'est-à-dire, tout simplement, supportable ou vivable*** ». L'économie politique, par sa perspective holiste, reconnait « *le principe d'interdépendance et la finitude de la biosphère* » et invite à rendre « *à la nature le droit d'exister et de se régénérer ainsi que la nécessité de modifier nos rapports à son égard pour garantir la permanence de l'humanité* » (Ferrari, 2021, p. 232).

Ne se limitant pas aux besoins matériels et marchands, ces travaux de thèse adhèrent à la conception « *d'un homme qui inscrit son action dans le temps (et donc l'histoire), sur un territoire, dans un environnement familial, social, culturel et politique ; l'économie d'un homme animé par des valeurs et qui ne résout pas tout par le calcul ou l'échange, mais aussi par l'habitude, le don, la coopération, les règles morales, les conventions sociales, le droit, les institutions politiques, etc.* » (Généreux, 2020, p. 3).

Le cadre épistémologique de l'économie politique est mobilisé pour appréhender les mécanismes notamment économiques qui régissent la FDB et qui influencent les relations entre acteurs. Les prochains paragraphes visent à définir plus précisément les fondements sur lesquels est établi le cadre épistémologique du processus de RA.

2.2. Fondements de l'économie politique hétérodoxe : délimitation d'un cadre épistémologique

Le cadre épistémologique de la recherche doctorale se situe dans la lignée des travaux de Figuière et *al*. (2018). Il repose plus précisément sur les 6 fondements introduits par les auteurs dans l'ouvrage « *Économie Politique du Développement Durable* » et représentés sur la Figure 2.21.

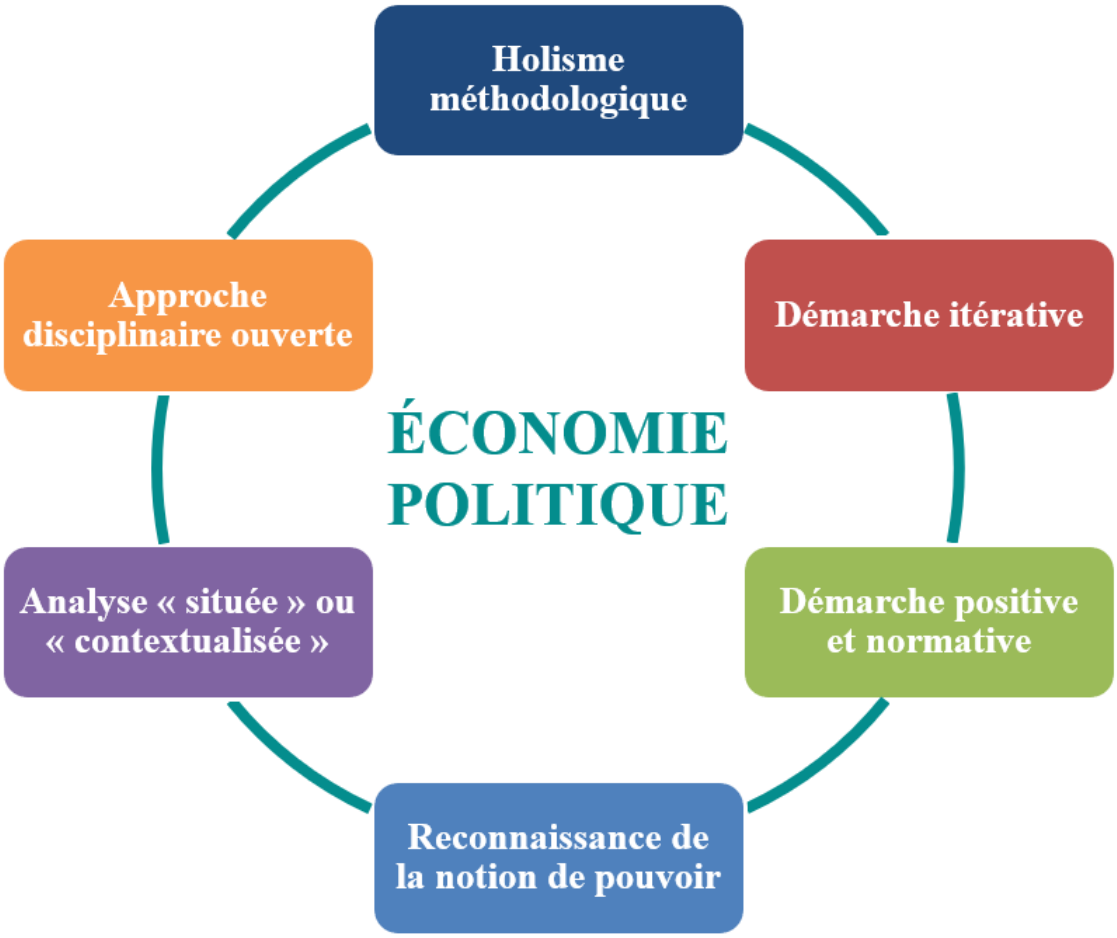


Figure 2.21 : Appropriation des six fondements de l'économie politique de Figuière et al. (2018).

Les prochains paragraphes présentent ces fondements et précisent la manière dont ils cadrent l'analyse de la FDB.

2.2.1. Approche « contextualisée » ou « située »

Dans le cadre de ce processus de RA, le contexte de l'analyse, à la fois social, géographique et temporel, est constitutif de l'analyse. **La commande publique appelle effectivement à une prise en compte des dimensions culturelle, institutionnelle, historique et environnementale du territoire de la métropole pour appréhender les logiques organisationnelles qui lui sont spécifiques.** L'économie politique, par son analyse des relations entre acteurs, incite à concevoir l'objet de recherche comme un ensemble dont le fonctionnement ne peut être compris à partir de faits isolés (Nogaro, 1939).

La compréhension des mécanismes sociaux, assimilables à des relations causales selon Lawson, ne peut être réduite à une corrélation entre deux variables qui se réplique de manière homogène, indépendamment des circonstances environnantes. L'analyse de ces mécanismes doit être complétée par une étude approfondie du contexte et de la période au sein desquels ils opèrent. Dans cette perspective, « *la politique économique qui découle logiquement de ces modélisations ne peut être que plurielle, située dans le temps et dans l'espace. Ce qui a des conséquences non seulement sur son contenu, mais également sur son mode d'élaboration, sur la façon dont elle est pensée et produite, puisqu'elle rend nécessaire le débat entre ces vues alternatives comme préalable à la décision politique* » (Raveaud, 2008, p. 46).

L'approche située engage alors une nécessaire réflexion sur l'échelle adaptée pour analyser les mécanismes « *afin, d'une part d'établir le niveau géographique et institutionnel pertinent, à un moment donné et dans une société donnée, pour saisir les relations de pouvoir entre les acteurs, et, d'autre part, de saisir les interactions qu'entretiennent les différentes strates de pouvoir structurant l'espace politique* » (Chailleux, 2018, p. 167). L'espace au sein desquels les acteurs évoluent, qualifié par Metereau & Figuière (2014, p. 11) d'« *ensemble physique et culturel* », ne se limite pas ici à une échelle géographique. Le concept de territoire, défini à l'aune de ces dimensions identitaire, matérielle et organisationnel, invite à percevoir l'influence qu'exerce cet ensemble sur les rapports entre les acteurs (*cf.* section suivante). Cette perspective permet de tenir compte des normes et des conventions établies localement entre les acteurs, afin de mieux appréhender leurs interactions. Ce travail de contextualisation amène notamment à une meilleure compréhension des logiques d'intervention politique et de la délimitation des espaces de régulation politique (Chailleux, 2018).

Le processus de RA s'inscrit nécessairement dans une approche située, seule à même de saisir les spécificités de l'organisation de la filière sur son territoire en vue de penser sa

transformation. L'approche « située » est en effet indispensable à la production de connaissances actionnables par le praticien tel que préconisé dans la Section 4 de ce chapitre.

2.2.2. Approche disciplinaire ouverte

Tel que précisé dans l'introduction, ce travail de thèse est ancré dans une approche disciplinaire ouverte. La nature du questionnement et de la commande publique de GAM appelle à dépasser les frontières de l'économie politique pour saisir les aspects fonctionnels, structurels et évolutifs de la filière. Ces « dépassements », emprunts à d'autres disciplines parfois très éloignées, doivent se faire avec la plus grande précaution, l'auteur de cette recherche ne pouvant se prétendre autre chose qu'un simple économiste.

L'approche disciplinaire ouverte proposée par Figuière et *al.* (2018) se distingue légèrement d'une approche dite pluridisciplinaire dans le sens où elle assume le caractère prédominant de l'économie. Elle autorise néanmoins, et encourage fortement, de mobiliser des disciplines « cousines » pour s'approprier « *la spécificité d'un événement qui surgit sur un territoire donné, à un moment donné* » (Figuière et *al.*, 2018, p. XX). « *Cette nécessaire ouverture était déjà soulignée par J.S. Mill lorsqu'il écrivait : "Il y a peu de chance d'être un bon économiste si on n'est rien d'autre. Étant en perpétuelle interaction, les phénomènes sociaux ne seront pas réellement compris isolément.* […] *Ainsi, quel que soit le point de vue adopté […], la définition de l'économie politique ne permet pas de circonscrire avec précision son domaine. Au mieux, disons que l'objet de l'économie politique est à la fois un champ d'activités particulières (production, distribution, consommation), et un aspect particulier de l'ensemble des activités humaines* » (Jacquemin et *al.*, 2001, p. 6).

Duharcourt (1994, p. 12) poursuit cette réflexion : « *La délimitation des phénomènes économiques et la caractérisation des dimensions économiques des phénomènes sociaux posent la question des frontières et des rapports d'indépendance de la science économique, avec les autres disciplines, notamment avec les autres sciences de l'homme et de la société* […] *Aujourd'hui le behaviourisme tend à négliger l'analyse des relations qui permettraient de pénétrer dans la "boîte noire", en se focalisant sur l'étude des réponses (d'adaptation) à diverses situations. Ce refus de décortiquer l'enchevêtrement des diverses dimensions du social caractérise aussi certaine déviations du holisme, dans lequel le souci de la multidisciplinarité aboutit à nier toute possibilité d'un apport propre de chaque spécialiste* ».

La contextualisation dans le temps constitue le nécessaire corollaire du positionnement dans un territoire. Dès 1939, Nogaro recommande de se référer aux méthodes des historiens. En 1992,

Sachs souligne également le caractère social et historique de l'économie politique, tout comme Raveaud qui encourage en 2008 à s'inspirer du raisonnement des historiens, pour capturer les évènements et faits sur lesquels la société s'est bâtie et alimenter l'approche contextualisée. Ce dernier souligne par ailleurs l'intérêt d'associer des disciplines tels que le droit et la sociologie. Duharcourt (1994) préconise quant à lui d'inclure une approche écologique dans les démarches pour mieux saisir les interactions entre les activités humaines et leur environnement. « *On comprend donc, à la lecture de ce projet d'économie politique, que l'économie ne fonctionne pas indépendamment de la société, et qu'elle "doit" être organisée en adéquation avec un projet de société lui-même porté par un projet politique. Les décisions de politique économique (industrielle, monétaire, etc.) viennent dès lors s'inscrire dans le cadre de ce projet explicite plus vaste* » (Figuière et *al*., 2018, p. XXI).

Il convient ici de rappeler une distinction mentionnée rapidement dans l'introduction générale. L'approche disciplinaire ouverte constitue le fondement du travail académique de la recherche doctorale. En ce qui concerne le processus la RA, les sciences humaines et sociales vont devoir être complétées par les sciences de l'ingénieur pour appréhender les dimensions techniques et analyses les flux de matières. La nature de l'objet convoque *de facto* la transdisciplinarité sur le terrain, cette dernière étant rendue possible par la composition de l'équipe encadrante de la thèse.

La complémentarité des disciplines mobilisées dans le cadre d'analyse sont mises en exergue à travers l'analyse du métabolisme de la FDB, présentée dans la deuxième partie du manuscrit. Tel que préconisé par Mathai et *al*. (2021), le croisement des disciplines est utile pour accompagner les changements de comportements et de technologie nécessaires à la réduction des inégalités inter et intra générationnelles et à la transformation structurelle de l'économie globalisée.

2.2.3. Holisme comme fondement épistémologique

La première spécificité d'une démarche en économie politique réside dans son fondement méthodologique. **Elle adhère au principe du holisme pour traiter les problèmes en partant des « *sociétés telles qu'elles sont, avec leurs groupes sociaux, leurs règles, leurs normes et leurs traditions, et cherchent à tirer les conséquences des actions de leurs membres* »** (Guerrien, 2007, p.117). Cette posture repose sur l'analyse des dynamiques sociales et des structures dans lesquels elles prennent place pour faire ressortir les déterminants sociaux, politiques et culturels de communautés d'acteurs (Metereau & Figuière, 2014).

Cette attention pour les dimensions organisationnelles et structurelles de la société place les institutions et les interactions entre acteurs au cœur de la démarche. Le holisme se distingue de l'individualisme méthodologique « *qui constitue un obstacle à l'identification des alliances sociales gagnantes et des intérêts perdants dans le combat politique* » (Amable & Palombarini, 2005). Ce positionnement épistémologique s'attache à traiter le problème à l'échelle de la société, contrairement à l'individualisme méthodologique qui le traite à l'échelle individuelle. Defalvard (1992) propose de différencier ces deux principes selon trois caractéristiques (*cf.* Tableau 2.3)

Holisme méthodologique	Individualisme méthodologique
La société forme un tout qui est plus que ses parties.	Seuls les individus ont des buts et des intérêts.
La société affecte les choix individuels.	L'individu agit selon ses intérêts dans un contexte fixé.
La structure sociale influence les comportements individuels.	La structure sociale est modifiable par les individus.

Tableau 2.3 : Comparaison entre le holisme et l'individualisme (source : Defalvard, 1992).

En adoptant un positionnement holiste, on ne postule pas que les acteurs agiront de la même manière mais on considère que les structures conditionnent les actions individuelles. « *On ne s'intéresse pas aux acteurs individuels (ou à des agrégations d'acteurs individuels) mais à des "communautés" d'acteurs (Bey, 2001)*[64] *faisant système à une échelle spatiale donnée.* […] *Pour cela, le rôle des institutions, la nature et l'intensité des réseaux sociaux, des interactions formelles ou informelles, marchandes et non-marchandes, entre acteurs deviennent des éléments centraux* » (Metereau & Figuière, 2014, p. 10). Ce positionnement va conditionner la posture du chercheur-acteur sur le terrain.

[64] Bey C., 2001. Quo Vadis Industrial ecology? Realigning the discipline with its roots, *Greener Management International*, n° 34, p. 5-42. https://www.jstor.org/stable/greemanainte.34.35

Les activités de construction et de renouvellement du parc urbain de la métropole du Grenoble, ainsi que la gestion et le traitement des déchets qui en résultent, découlent des besoins de la société. La réponse à ces besoins ne s'est pas organisée autour des impulsions d'actions individuelles isolées. Au contraire, le lien entre les activités productrices de déchets et celles qui les gèrent émane de la concertation entre les individus et les institutions porteuses du projet. Il convient ici justement à comprendre l'influence que peuvent avoir les institutions telles que la métropole et les composantes charnières de ces filières sur les comportements des acteurs et des structures. Cette perspective d'économie politique permet ainsi de considérer l'influence des organisations et des structures sur la gestion des flux de déchets. Ces aspects ne peuvent être négligés puisqu'ils rendent compte d'un principe de fonctionnement des filières, essentiel à la mise en place de la chaîne de matières territoriale et dans sa coordination. C'est à partir de cette compréhension des relations causales que des recommandations de politiques publiques, favorisant les pratiques vertueuses et une gouvernance inclusive, pourront être formalisées (*cf*. Partie 2).

2.2.4. Asymétries de pouvoir et questionnement de la capacité autorégulatrice du marché

À l'image d'Adam Smith qui considérait la richesse comme un outil de pouvoir, **l'économie politique admet l'influence que peut avoir un agent ou une structure sur les comportements des autres agents** (Montalban, 2018). **Elle réfute les présupposés théoriques qui participent à l'évacuation de la nature politique de l'économie.** « *Penser le mouvement de la puissance, et non le calcul rationnel, comme mobile le plus fondamental de l'action en général, et de l'action économique en particulier, aide évidemment à mieux en voir la part de conflit et de violence* » (Lordon, 2008, p. 15).

Que les rapports de force se manifestent sous la forme d'un contrôle sur des ressources, d'une inégale répartition des droits institutionnels, d'une asymétrie de l'information ou bien même d'un contrôle sur la force de travail à travers le capital, ils doivent nécessairement être pris en considération dans les analyses économiques. L'économie politique « *vise à fonctionner comme discipline d'autolimitation et de rationalisation du gouvernement* […] *Son rapport au pouvoir est donc constitutif. C'est, comme son nom l'indique, une science à vocation politique et interventionnelle* » (Montalban, 2018, p.173). Il s'agit de reconnaître que dans une société il existe des acteurs et groupes d'acteurs aux intérêts divergents voire antagoniques. Les asymétries de pouvoirs entre ces groupes nécessitent un arbitrage en vue de la construction de compromis institutionnels. « *Considérer qu'il existe des rapports de force qui doivent faire*

l'objet d'arbitrages, non pas en fonction de l'intérêt de l'acteur économique le plus puissant, mais en fonction d'un projet de société)[65] *convoque l'existence d'un arbitre à l'extérieur de la sphère économique »* (Combemale, 2001, p. 76), et par suite à l'extérieur du marché.

De la reconnaissance de l'existence des asymétries de pouvoir et de la nécessité d'y remédier, découle donc une confiance très limitée dans la capacité autorégulatrice du marché, ce qui constitue l'un des principaux marqueurs de l'économie politique hétérodoxe, si ce n'est le plus important (Lavoie, 2004).

La prise en compte des relations de pouvoir s'avère indispensable dans le cadre de l'analyse menée ici. D'abord, ces rapports de force se manifestent à travers les logiques de fonctionnement et d'organisation des filières de G&T des déchets. La structuration de ces filières sur les principes de rendement d'échelle encouragent la massification des flux vers des infrastructures surdimensionnées. L'influence des acteurs détenteurs de ces infrastructures ne peut donc être ignorée. Elle participe au phénomène d'accaparation des gisements de matières et de leur fuite vers d'autres territoires, allant à l'encontre des enjeux de réappropriation locale des gisements.

Cet aspect est d'autant plus important au regard des évolutions réglementaires relatives à la gestion des déchets du bâtiment. En effet, la mise en place de la REP PMCB poursuit cette logique de massification vers les structures industrielles et menace d'écraser les activités des structures d'ESS et de réemploi. Ces petites installations sont certes moins rentables mais elles reposent sur des modes de valorisation qui préservent davantage les matériaux de construction. Elles sont en ce sens plus régénératrices des capacités de production de la matière (Bahers, 2019). Elles représentent un pilier dans le bouclage des flux de proximité et dans la relocalisation des activités. Cette prise en considération des rapports sociaux dominants souligne la difficulté de repenser le maillage territorial à partir de ces petites structures et de promouvoir des objectifs de diminution de production des déchets.

En outre, cette reconnaissance permet également de mettre en exergue l'existence de relations de pouvoir qui structurent également la filière du bâtiment. La domination des gros groupes de démolition sur les entreprises de déconstruction sélective en est un exemple. Ces dernières se voient notamment contraintes de s'aligner sur les prix des marchés des entreprises de démolition. Les activités sont cependant bien distinctes tout comme les coûts qui leur sont

[65] Combemale P., 2001. La longue maladie de l'hétérodoxie. *L'économie politique*, n° 12, p. 64-76. https://doi.org/10.3917/leco.012.0064.

associés. D'un côté, la démolition est une activité destructrice qui réduit les bâtiments en blocs de déchets mélangés et inexploitables. Elle fait avant tout appel à la puissance des machines et nécessite donc peu de main d'œuvre. De l'autre, la déconstruction sélective consiste à démanteler le bâtiment pièce par pièce dans le but de conserver les matériaux et d'éviter de leur conférer le statut de déchet.

On s'affranchit alors des activités de gestion de ce qui aurait dû devenir déchets, ainsi que de l'extraction et de la production de nouveaux matériaux. Cette pratique méthodique est néanmoins associée (parfois à tort) à des contraintes financières et temporelles supplémentaires en dépit des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux qu'elle peut engendrer. Il s'agit donc de percevoir la richesse au-delà de la seule performance économique pour se détacher du paradigme dominant et inciter aux pratiques de déconstruction. La prise en compte des aspects culturels, environnementaux et sociaux respectivement générés par la protection du patrimoine, la préservation des ressources et la création d'emplois permettrait notamment de favoriser l'émergence et le développement des acteurs du réemploi et des entreprises de déconstruction.

2.2.5. Démarche itérative

La seconde caractéristique commune à la plupart des travaux en économie politique relève d'une démarche itérative, aussi qualifiée d'hypothético-déductive élargie par Brouard & Le Bihan (2019) ou encore de boucle abduction, déduction, induction par Figuière et *al*. (2018, p. XVIII). Cette dernière s'avère adaptée pour étudier les mécanismes sociopolitiques puisqu'elle permet d'émettre *a priori* des hypothèses causales ou de réciprocité, pour ensuite les tester et les reformuler. « *Cette méthode s'apparente à une suite logique de raisonnements étayés par l'observation, l'analyse et la déduction* » (Brouard & Le Bihan, 2019, p. 208). Elle permet de structurer la recherche autour d'une approche mixte Cette démarche permet une itération « *entre les hypothèses formulées dans un cadre théorique pressenti, et une observation des faits repérés comme correspondant au champ de l'hypothèse* » (Figuière et *al*., 2018, p. XVIII).

Lorsque cette démarche est adoptée dans le cadre d'une RA, elle permet de combiner théorie et empirie en suivant un séquençage prédéfini pour confronter des hypothèses préétablies à la réalité observée. « *L'objectif de tout projet de recherche en économie est l'argumentation et la démonstration dans un cadre théorique et analytique établi par "sélection" : mettre en avant les principaux repères théoriques de la recherche dans le but de rendre intelligible la réalité*

du sujet. Le "cadre conceptuel" établi, il s'agit d'énoncer une ou plusieurs hypothèses qui se définissent comme des propositions de réponses anticipées et provisoires du phénomène étudié à la question initialement posée. […] *Dans l'affrontement et la confrontation généralisés des théories, des démarches, des approches, le chercheur, pour se frayer un chemin, construit son modèle d'analyse. Il se dote d'un modèle théorique particulier composé d'un système de concepts organisé, soigneusement défini, et d'un nombre limité d'hypothèses liées entre elles afin de former un ensemble cohérent* » (Uzunidis, 2007, p. 103).

Le processus de RA au cœur de cette thèse propose donc une recherche itérative qui consiste à

- formuler des hypothèses ;
- qualifier la réalité et construire des faits stylisés ;
- questionner les hypothèses à la lecture des faits stylisés et proposer des leviers de transformation ;
- mettre en œuvre ces propositions.

Cette démarche s'avère particulièrement compatible avec le processus d'activation et de construction des ressources introduit dans le premier chapitre (Colletis & Pecqueur, 2018) et avec la méthodologie de la RA présentée dans la suite de ce chapitre. D'une part, les itérations autorisent l'intégration des stratégies des acteurs au fur et à mesure du processus de recherche ; l'apparition ou l'évolution de ces stratégies pouvant potentiellement impacter les actions entreprises avec les acteurs. D'autre part, cette démarche permet de réviser le processus de recherche en fonction des évolutions apportées par le mécanisme d'apprentissage social, à l'image du processus d'apprentissage collectif (*social learning*) proposé par Dryzek et Pickering (2018) et illustré par la Figure 2.22.

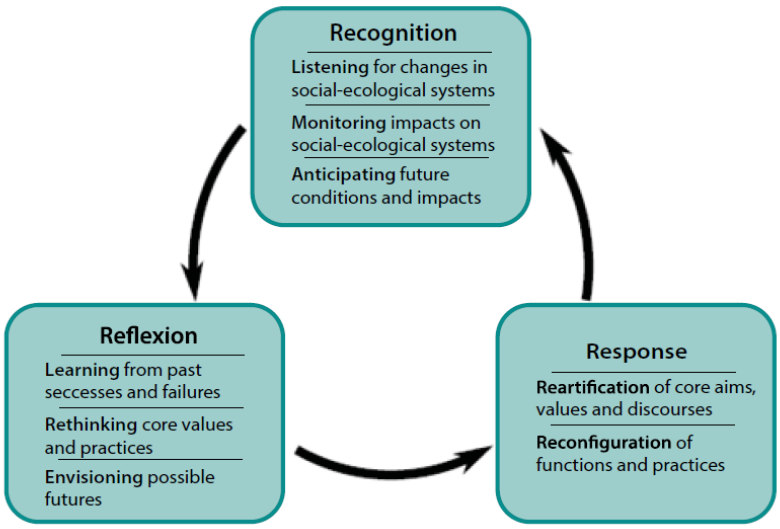


Figure 2.22 : Le processus d'adaptation continu selon Dryzek et Pickering (2018).

Que cela soit pour leur caractère cyclique, leur démarche collective ou leur phase réflexive, le processus d'apprentissage collectif et la RA requièrent un protocole flexible et évolutif.

2.2.6. Démarche positive et normative, compréhensive et prescriptive

La distinction entre ces deux étapes de la recherche n'est pas nouvelle. John Neville Keynes (1917, p. 22), le père du plus célèbre John Maynard Keynes, rappelait déjà dans son ouvrage «*The scope and method of political economy*» (1890) : « ***a positive science may be defined as a body of systematized knowledge concerning what is; a normative or regulative science as a body of systematized knowledge relating to criteria of what ought to be, and concerned therefore with the ideal as distinguished from the actual*** […]. *The object of a positive science is the establishment of uniformities, of a normative science the determination of ideals* ». En l'économie, une première phase positive / compréhensive produit une qualification des faits et s'attache à révéler les les relations de cause à effet pour énoncer « ce qui est ». Dans une seconde phase, ces faits stylisés sont confrontés à la « norme », « ce qui doit être », ou « idéal-type », qui intègre des dimensions morales et éthiques. Le chemin à parcourir entre ce qui est et ce qui doit être est issu de cette confrontation.

Ce mode de production du savoir est inhérent au processus de RA, aux visées explicitement transformatrices (*cf.* Section 4). L'approche positive / descriptive est mobilisée pour qualifier la FDB et son contexte (« ce qui est »). L'immersion dans les réseaux d'acteurs et les enquêtes contribuent à la caractérisation de la filière dans son territoire. Les échanges avec les acteurs

clés de la filière apportent des informations complémentaires (motivations, intérêts, objectifs, *etc*.) qui aident à appréhender les dimensions informelles et immatérielles.

L'ensemble de ces informations va éclairer la collectivité sur les arrangements institutionnels à mettre en place pour faire émerger l'action collective à mettre en œuvre pour qu'advienne « ce qui doit être » (Decouzon et *al*., 2012). La commande publique, axée sur une vision normative précise, impose un aspect prescriptif fondé sur des leviers de transformations spécifiques. La réalisation de cet objectif justifie alors les propositions de régulations politiques pour transformer la filière dans une perspective de durabilité forte.

* * *

L'économie politique apparaît donc comme le cadre épistémologique pertinent pour mener à bien cette RA et la rédaction de la thèse. Le Tableau 2.4 ci-dessous propose une synthèse des déclinaisons des principes fondamentaux de l'économie politique dans le cadre de la présente RA.

L'économie politique va fournir le cadre épistémologique dans lequel s'intègreront l'approche métabolique (Section 3) et la méthodologie de la RA (Section 4).

Fondements	Propositions	Appropriations
Approche située	- Influence des dimensions culturelles, institutionnelles, historiques et environnementales sur les phénomènes économiques (Figuière et *al*., 2018) - Décomposer la réalité complexe pour établir des recommandations politiques appropriées (Raveaud, 2009) - Délimitation des espaces de régulation politique pour définir une échelle d'intervention adaptée (Chailleux, 2018)	- Situer la filière des déchets du bâtiment locale à l'intersection de multiples dynamiques pour appréhender ses spécificités - Aborder la filière d'un point de vue systémique pour établir des recommandations adaptées au contexte de la collectivité - Identifier les niveaux d'interventions spécifiques aux politiques et aux leviers de transformation envisagés
Approche disciplinaire ouverte	- Les interactions perpétuelles des phénomènes sociaux ne permettent pas de circonscrire avec précision le domaine de l'économie politique (Jacquemin et *al*., 2001) - Mobiliser une approche disciplinaire ouverte pour s'approprier la spécificité d'une relation causale (Figuière et *al.*, 2018)	- Concevoir l'économie politique comme un cadre épistémologique qui guide l'analyse de la filière sans pour autant limiter le périmètre de l'analyse - Mobiliser une approche métabolique pour appréhender les dynamiques socio-écologiques et s'ancrer dans une démarche de recherche-action pour apporter des solutions concrètes
Intégration de la notion de pouvoir	- Reconnaissance des asymétries de pouvoir et des rapports de domination (Montalban, 2018) - Économie politique comme outil axé sur la recherche de compromis institutionnels (Viven, 2009) - Confiance limitée dans les capacités régulatrices du marché (Figuière et *al*., 2018)	- Identifier les marges de manœuvre de la collectivité pour réduire les asymétries de pouvoir - Identifier les intérêts les acteurs et arbitrer les rapports de force en fonction du projet de transformation - Identifier les défaillances du marché et les mécanismes économiques qui entravent la transformation de la filière
Holisme	- Traiter les problèmes en partant des sociétés pour tirer les conséquences des actions de leurs membres (Guerrien, 2007). - La société forme un tout qui est plus que ses parties ; la société affecte les choix individuels ; la structure sociale influence les comportements individuels (Defalvard, 1992) - S'intéresser à des "communautés" d'acteurs faisant système à une échelle spatiale donnée (Figuière et *al*., 2018)	- Traiter les problèmes en partant de la filière et des institutions pour appréhender les stratégies des acteurs locaux - Appréhender les choix et les comportements des acteurs locaux en regard de l'influence des institutions et de la structure sociale - Considérer les acteurs comme des composantes de communautés qui influencent leurs décisions
Démarche itérative	- Établir un cadre théorique et analytique par « sélection » (Uzumidis, 2007) - Étudier les mécanismes sociopolitiques en émettant *a priori* des hypothèses, pour ensuite les valider ou les invalider (Brouard & Le Bihan, 2019) - Définir un modèle d'analyse itératif et révisable à la suite de la collecte de données (Figuière et *al*., 2018)	- Proposer un cadre d'analyse spécifique à la commande publique et à l'objet de recherche - Formuler des hypothèses à partir des connaissances acquises pour ensuite les confronter tout au long du processus aux observations du terrain et à la réalité des acteurs - Adopter un processus de recherche compatible avec la recherche-action et le mécanisme d'apprentissage social
Démarche positive et normative	- Dissocier une première approche descriptive pour énoncer objectivement « ce qui est », d'une basée sur un jugement de valeur pour stipuler « ce qui doit être » (Figuière et *al*., 2018) - Considérer ces approches comme complémentaires (Maniquet, 2018)	- Établir un état des lieux et un diagnostic descriptif de la filière locale pour le soumettre aux parties prenantes, puis discuter collectivement sur la base de ce diagnostic pour définir une vision ciblée partagée, identifier des leviers de transformation et tenter de les mettre en œuvre

Tableau 2.4 : Appropriation des fondements de l'économie politique par une recherche-action (source : auteur).

Section 3

-

L'approche métabolique : un cadre théorique pour révéler un métabolisme de filière

Héritée de la biologie, la notion de métabolisme « *désigne l'ensemble des réactions chimiques caractéristiques des cellules d'un organisme vivant en échange constant avec l'environnement et indispensables au maintien de la vie* » (Herbelin, 2018, p. 71). Elle s'est par la suite diffusée à travers les sciences sociales et a connu un regain d'intérêt au cours des récentes années. La notion a notamment été mobilisée dans des contextes de raréfaction de ressources et de production de déchets abondante en réponse aux préoccupations environnementales croissantes.

Cette dynamique a conduit à adopter le métabolisme comme un outil d'analyse des interactions entre les sociétés humaines et la biosphère. Différents courants ont ainsi décliné le métabolisme sous différentes formes en fonction du sous-système anthropique étudié : le métabolisme urbain pour l'écologie urbaine, le métabolisme industriel pour l'écologie industrielle, le métabolisme social pour l'écologie sociale et le métabolisme territorial pour l'écologie territoriale. La conclusion montre comment les principes du métabolisme territorial peuvent être utiles pour analyser une filière, conduisant à la mobilisation de la notion de « métabolisme de filière » (Bahers, 2012 ; Grillot et *al*., 2019 ; Vayssières, 2021). À travers ces déclinaisons, le métabolisme désigne :

- un objet (le fonctionnement matériel et immatériel du système autour des flux qui circulent).
- une méthode pour étudier l'objet.

Le métabolisme constitue à ce jour un outil pertinent pour étudier les flux de matières et d'énergie qui caractérisent un système donné, tout en invitant la société à s'interroger sur les impacts de ses actions sur son environnement naturel. Comme le souligne Debuisson (2014, p.145) : « *après une période de croyance en la technique et en la suprématie humaine alors peu sensible aux contraintes de la biosphère, cette vision (i.e. le métabolisme) replace l'être humain dans la biosphère au même titre que les autres organismes vivants. Malgré les réels liens avec la biosphère, les principes de la thermodynamie ont limité l'interaction entre les humains et ses*

activités économiques, cognitives, psychologiques, culturelles. Alors que les systèmes socio-économiques et écologiques s'ignorent, le métabolisme remet en question cette vision cartésienne qui cloisonne la science par disciplines. L'étude des écosystèmes devient dès lors progressivement une théorie unifiée, avec une organisation scientifique coordonnée ».

Cette définition du métabolisme correspond à la convergence des différentes déclinaisons du métabolisme. Ces dernières ne se distinguent alors pas tant selon l'objet de recherche considéré, que par l'approche adoptée. Les communautés de chercheurs ont ainsi progressivement mis en exergue les approches fonctionnelles, organisationnelles et relationnelles qui sous-tendent à ce jour le métabolisme.

Il apparaît alors judicieux de retracer l'émergence de la notion afin de la saisir dans sa globalité et d'examiner la manière dont le métabolisme peut contribuer à l'analyse de la FDB de GAM. Cette approche explore les principales déclinaisons de la notion dans les sciences sociales pour mettre en lumière les réflexions qui ont marqué son évolution ainsi que les concepts fondamentaux qui s'y rattachent. La section permet ainsi de faire ressortir les dimensions matérielles et immatérielles sous-jacentes à la notion de métabolisme. La notion de métabolisme de filière est par suite perçue comme se situant à la convergence de ces dimensions. Elle se situe dans la lignée de travaux antérieurs qui mobilisent cette notion et vise à les compléter sur le plan conceptuel.

La conception biologique du métabolisme est d'abord introduite afin de présenter la signification originale de la notion et son évolution au sein des sciences médicales. Le métabolisme se construit ainsi sur une approche fonctionnaliste qui met en exergue sa dimension matérielle en analysant les liens d'interdépendance entre les « organes » de l'objet de recherche. De cette application de la notion de métabolisme dans les sciences sociales émergent les notions de métabolisme urbain et de métabolisme industriel. En se situant dans la lignée de l'approche fonctionnaliste, ces travaux se focalise dans un premier temps exclusivement sur l'analyse des flux de matières et d'énergie d'un système donné.

Ensuite, l'attention est portée sur le métabolisme social. La notion de système socio-écologique est mobilisée par l'écologie sociale de Vienne dans le but de décloisonner les sphères anthropiques et écologiques. Ce courant s'inspire de cette notion pour décrire le phénomène de co-évolution qui lie ces deux sphères et la mobilise pour approfondir les travaux de Marx portant sur la notion de métabolisme. Ces recherches aboutissent alors à l'apparition de la notion de métabolisme social qui révèle la dimension organisationnelle du métabolisme et une partie des composantes immatérielles qui le composent.

Enfin, la notion de métabolisme territorial est développée. Cette dernière déclinaison complète le métabolisme social pour révéler les dimensions identitaire et politique du métabolisme. Le champ de l'écologie territoriale se développe autour de la notion de territoire pour repenser l'intentionnalité et l'espace. Le territoire, perçu en tant que construction sociale, est profondément marqué par une approche relationnelle qui souligne ses dimensions politiques et identitaires. La notion de métabolisme territorial intègre ainsi les dimensions socio-spatiales des flux.

La notion de métabolisme de filière, comprise comme une application du métabolisme territorial à l'objet « filière », est finalement introduite. La conclusion de cette section permet ainsi de montrer comment ce cadre théorique contribue à l'analyse des aspects fonctionnels, structurels et évolutifs de la FDB.

3.1. L'approche fonctionnaliste du métabolisme : émergence de la notion en sciences sociales pour analyser la dimension matérielle d'un système

La notion de métabolisme tire son origine des sciences médicales et se construit originellement sur une approche fonctionnaliste, avant d'être de devenir un principe d'organisme social.

Le métabolisme des organismes vivants comme point de départ

Le métabolisme d'un organisme vivant fait référence à l'ensemble des réactions chimiques à l'intérieur de l'organisme, ou plus précisément aux processus de synthèse moléculaire (anabolisme, ex : photosynthèse) et de dégradation moléculaire (catabolisme, ex : respiration cellulaire) de cet organisme (*cf.* Figure 2.23). Ces réactions métaboliques permettent à l'organisme de convertir les matières premières et les énergies puisées dans l'environnement sous forme de composants fonctionnels qui alimentent les processus le maintenant en vie. L'ensemble de ces réactions de synthèse ou de dégradation biochimiques s'enchaînent de manière ordonnée pour former des « voies métaboliques » responsables du renouvellement des éléments défectueux ou endommagés, de la croissance et de la reproduction de l'organisme (Fischer Kowalski, 1998). Le métabolisme recouvre donc également un ensemble de mécanismes de régulation à l'origine de l'organisation et de la structuration de ces voies métaboliques qui garantit ainsi l'harmonie des enchaînements spécifiques des réactions et des étapes de transformation de la matière.

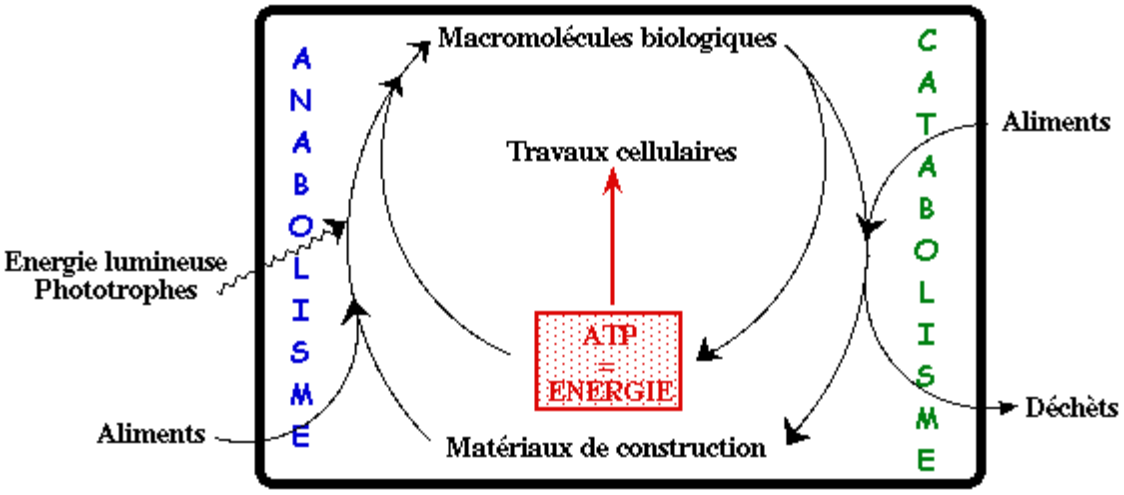


Figure 2.23 : Représentation graphique simplifiée des réactions de la photosynthèse et de la respiration d'une cellule végétale (source : E. Jaspard, 2008).

La notion de métabolisme a émergé au cours du 17ème siècle au sein des sciences médicales. Elle se situe dans la lignée des théories de l'antiquité grecque stipulant que la santé repose sur l'équilibre des humeurs liquides et souscrit donc au paradigme mécaniste. L'intérêt pour la compréhension des mécanismes qui régulent cet équilibre amène Santorio à réaliser les premières analyses de flux de matières sur le corps humain et à introduire l'approche quantitative systémique caractéristique du métabolisme (Brunner & Rechberger, 2003).

Dans la deuxième moitié du XVIIème siècle, le médecin Claude Bernard porte une attention particulière à l'organisation interne du métabolisme afin de ne plus se limiter à l'étude des flux entrants et sortants. Les notions de milieu intérieur et d'homéostasie lui permettent ainsi de mettre en exergue les capacités régulatrices du métabolisme, indispensables au maintien à l'équilibre des conditions physiques de l'organisme face aux perturbations qu'il subit (Desvaux P., 2017)

La notion de métabolisme apparaît dans une période marquée par une forte confrontation intellectuelle opposant le mécanisme au vitalisme[66]. Les débats philosophiques entre biologistes et médecins alimentent ainsi les pensées théoriques des sociologues et contribuent au développement de l'organicisme social, « *une doctrine qui assimile la société à un être*

[66] Le mécanisme considère le vivant à l'image d'une machine, *i.e.* « *comme un tout dont chacune des parties répond à une fonction nécessaire à l'ensemble* » (source : https://www.universalis.fr/encyclopedie/organicisme/). Le vitalisme défend en revanche l'idée selon laquelle le vivant n'est pas réductible aux lois physico-chimiques : il est insufflé par une force vitale mystérieuse (https://didaquest.org/wiki/Vitalisme_-_M%C3%A9canisme).

vivant »[67]. L'analogie organique établit un parallèle entre les différentes composantes d'une société et les organes d'un être vivant en partant du principe que « *both the ends and the function of society and nature were very similar* » (Padovan 2000, p. 10).

Tout comme « *the organism is able to live, reproduce and function through the organized system of its several parts and organs* […], *a society is able to maintain its essential processes through the way that the different parts interact* » (Porth et *al*., 2025). L'organicisme social repose ainsi sur **une approche fonctionnaliste qui vise à analyser un système à partir de la description des parties qui le composent et des relations qui les lient, et plus exactement à partir de la description des fonctions remplies par ses parties qui assurent le maintien et l'évolution du système dans son ensemble** (Jarvie, 1973).

Dans ce contexte de matérialisme scientifique, Marx (1867) s'inspire de l'ouvrage « *Der Kreislauf des Lebens* » (*i.e*. la circulation de la vie) de Moleschott et s'appuie sur l'approche fonctionnaliste pour analyser le processus d'appropriation des ressources naturelles par le système économique (Cespedes Restrepo & Morales-Pinzón, 2018 ; Fisher-Kowalski, 1998 ; Gonzales de Molina & Toledo, 2014 ; Pincelt et *al*., 2012). Il conçoit la fonction catabolique des sociétés comme un processus « d'humanisation » des substrats tirés de la biosphère, permettant ainsi de les convertir en matières fonctionnelles aptes à répondre aux besoins humains[68].

Cette forme d'interaction entre biosphère et sociétés souligne « *a mutual interdependence beyond the widespread simple idea of man "utilizing nature". The notion points to a fundamental material interrelatedness on an anthropological level* » (Fischer-Kowalski, 1998, p. 64). En portant leurs travaux sur cette relation d'interdépendance, la bioéconomie de Georgescu-Roegen (Ferrari, 2021) et l'écologie sociale de Vienne contribuent à l'émergence de la notion de métabolisme sociale, tel que décrit ci-dessous.

La philosophie organiciste est également à l'origine de la notion d'écologie, proposée par Haeckel en 1866. L'apparition des préoccupations environnementales au sein de la communauté académique suscite un regain d'intérêt pour la notion de métabolisme au XXème siècle. Les notions de métabolisme urbain et de métabolisme industriel sont proposées pour

[67] Source : https://www.cnrtl.fr/definition/organicisme.

[68] C'est ce que Marx définit comme la valeur d'usage d'un bien. Il la distingue de la valeur d'échange qui correspond « *à la quantité de travail humain socialement nécessaire pour produire une marchandise* » (source : https://lesarmesetlatoge.fr/valeur-dusage-valeur-dechange-chez-marx.html). C'est cette valeur d'échange qui permet de positionner une marchandise par rapport à d'autres. Cette distinction est apportée par Marx pour distinguer les formes d'échanges écologiques des formes d'échanges économiques.

respectivement analyser la hausse significative des consommations de ressources induite par la croissance démographique et par les révolutions industrielles.

Ces notions se fondent sur l'approche fonctionnaliste du métabolisme afin d'offrir « *une vision synthétique de la matérialité des sociétés* » (Barles, 2007, p. 67). Les premières applications du métabolisme se focalisent donc principalement sur les analyses de flux de matières d'un système donné et sur les formes de pressions qu'il exerce sur son environnement.

Métabolisme urbain

La notion de métabolisme est pour la première fois appliquée dans un contexte urbain en 1894 par le chimiste et docteur Theodor Weyl afin de décrire les flux de la ville de Berlin (Lederer & Kral, 2015). Il est suivi en 1925 par le sociologue Burgress, un des fondateurs de l'écologie urbaine, qui compare la croissance de Chicago aux processus anaboliques et cataboliques des organismes vivants (Lin et *al*., 2012).

La notion de métabolisme urbain est précisément formulée en 1965 par Abel Wolman dans son article « *Metabolism of cities* » afin de rendre compte de la détérioration de la qualité de l'air et de l'eau aux États-Unis. Duvigneaud & Denayer-De Smet (1977) s'appuient également sur cette notion pour analyser l'écosystème[69] bruxellois, illustré sur la Figure 2.24 ; à l'image de Newcombe et *al*. (1978) qui analysent les répercussions des consommations de la ville de Hong-Kong sur les niveaux de ressources et sur l'environnement.

[69] Un écosystème peut être considéré comme une communauté d'êtres vivants en interrelation avec son environnement, et qui développent « *un dense réseau de dépendances, d'échanges d'énergie, d'information et de matière permettant le maintien et le développement de la vie* […] *Le terme fut forgé au XX*^{e} *siècle pour désigner l'unité de base de la nature, dans laquelle les êtres vivants interagissent entre eux et avec leur habitat. La notion d'écosystème regroupe toutes les échelles : de la Terre au simple caillou en passant par la flaque d'eau, la prairie, la forêt, et les organismes vivants eux-mêmes. Chacun constitue un écosystème à part entière* » (https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cosyst%C3%A8me).

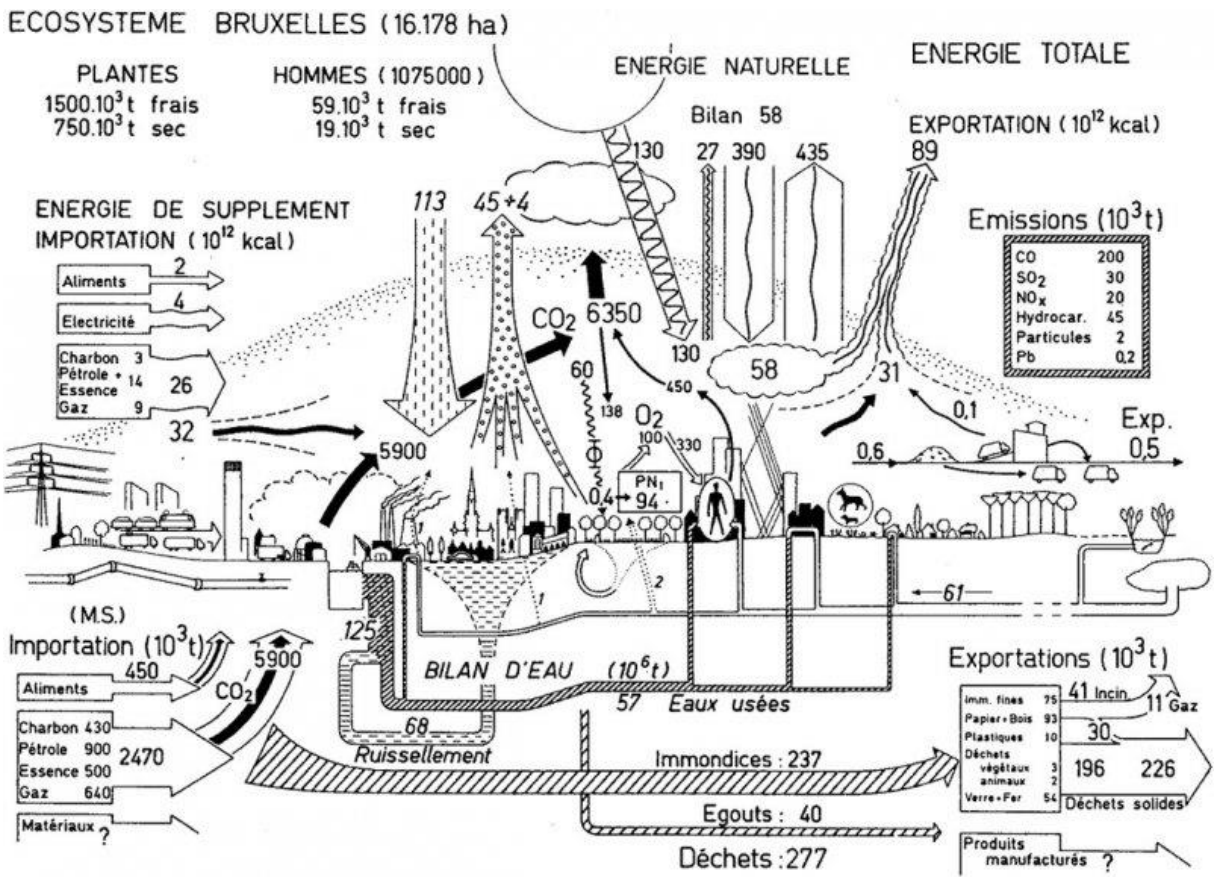


Figure 2.24 : L'écosystème bruxellois (source : Duvigneaud & Denayer-De Smet, 1977).

Ces premières applications du métabolisme mettent en lumière la complexité des systèmes urbains et leurs interactions avec les écosystèmes (Pincetl et *al*., 2012). Elles sont avant tout portées sur l'analyse quantitatives des échanges de flux de matières et d'énergies entre un milieu urbain et son environnement et des flux circulant au sein de la ville. Le métabolisme urbain permet ainsi « *d'inscrire les déchets dans une vision quantitative du fonctionnement de la ville* » (Durand et *al*., 2016).

Métabolisme industriel

La notion de métabolisme industriel s'est développée en parallèle au métabolisme urbain, mais dans une optique davantage portée sur les préoccupations de pénurie énergétique. Dès 1909, Ostwald expose le caractère limité des réserves d'énergies fossiles. Il considère l'efficacité énergétique et la minimisation de la perte d'énergie comme les objectifs du développement des sociétés pour faire face à « l'impératif énergétique » (Fischer-Kowalski, 1998).

D'autres auteurs, tels que Frederick Soddy en 1912, Werner Sombart en 1902, Fred Cottrel en 1955 ou encore Otis Dudley Duncan en 1959 révèlent également les limites de disponibilité de

l'énergie et des ressources, et plus précisément les limites de développement des sociétés face à de potentielles pénuries. De ces préoccupations émerge une approche écologique du système industriel axée sur l'amélioration de ses performances énergétiques. Dans la fin des années 60, Ayres et Kneese s'appuient sur le principe de conservation de la matière pour mettre en évidence « *l'absence de considération pour les externalités dans les analyses économiques du système de production et de consommation, qui par ailleurs constitue un frein à la réponse des enjeux de soutenabilité* » (Debuisson, 2014, p. 146).

L'application de cette approche, basée sur les bilans de matières, à un système industriel conduit Ayres, Kneese et D'Arge (1970) à proposer la notion de métabolisme industriel (Brullot et *al*., 2017). Erkman (1997, p.1) la définit comme : « *the whole of the materials and energy flows going through the industrial system. It is studied through an essentially analytical and descriptive approach (basically an application of materials-balance principle), aimed at understanding the circulation of the materials and energy flows linked to human activity, from their initial extraction to their inevitable reintegration, sooner or later, into the overall biogeochemical cycles* ».

Il complète cette description en précisant qu'une telle approche cherche à « *refléter quantitativement et qualitativement la dimension proprement physique des activités économiques, à savoir les flux et les stocks de matière (et pas seulement d'énergie) qui forment le substrat de toute activité industrielle. La méthodologie du métabolisme industriel consiste donc à établir des bilans de masse, à estimer les flux et les stocks de matière, à retracer leur itinéraire et leur dynamique complexe, mais également à préciser leur état physique et chimique* » (Erkman, 1998, p. 68).

Cet attrait pour le principe de conservation de masse donne lieu à de nombreux travaux autour des analyses de flux de matières, ou de substances, sur lesquels s'est construit l'écologie industrielle. Celle-ci traduit la volonté de refléter le substrat biophysique des activités industrielles tout en s'éloignant des unités abstraites (comme la monnaie) en termes de pression environnementale. De ce courant a notamment émergé la vision de Allenby (2000) et celle de Ehrenfeld (2004) décrites dans l'Encadré 1.5 du premier chapitre.

Métabolisme et vision systémique

Au cours des années 1970, les recherches menées sur le métabolisme contribuent au développement de l'approche systémique et renforcent la compréhension des interactions entre les systèmes anthropiques et la biosphère. Odum, précurseur de la représentation quantitative de l'écosystème, introduit le concept d'« *embodied energy* » en 1971. Cette « *emergy* » lui permet de comparer tout bien ou service sur la base de l'énergie incorporée en convertissant toutes les formes d'énergie et de matériaux en une unité équivalente, à savoir la lumière du soleil (Diemer & Labrune, 2007).

Cette perspective lui permet de distinguer différents types d'écosystèmes et de souligner le caractère hétérotrophe[70] des systèmes anthropiques (Zhang et *al*., 2015). Cela le pousse à approfondir la méthodologie d'analyse des flux pour s'intéresser à leurs origines et leurs destinations. Il approfondit ainsi les relations de dépendance d'un système en termes d'approvisionnement en ressources et d'excrétion de pollutions envers d'autres systèmes, et non plus seulement vis-à-vis de la biosphère dans son ensemble, pour refléter la complexité et l'imbrication des systèmes.

De Rosnay approfondit cette approche systémique en 1975 dans son ouvrage « *Le Macroscope* » lorsqu'il qualifie le fonctionnement de la ville comme étant ouvert vers des « *organismes dits décomposeurs* », essentiels et pourtant absents de ce milieu (Debuisson, 2014, p. 147). L'analyse menée par Billen (1983) dans son essai d'écologie industrielle fait notamment mention des lieux de provenance, de transit et de destination des flux afin de mesurer l'empreinte spatiale de l'écosystème Belgique. Le métabolisme permet ainsi de mettre en évidence la provenance de plus en plus lointaine des flux pour répondre aux besoins croissants des systèmes sociaux (Debuisson, 2014).

Il révèle également les processus de linéarisation des consommations et d'externalisation des pressions de ces systèmes vers d'autres lieux, conduisant certains chercheurs à désigner les villes de « parasites » (Odum, 1989) ou de « cancers » (Ayres & Simonis, 1994). Les approches métaboliques s'inspirent alors de la notion d'écosystème industriel tirée de l'analyse thermodynamique de Nicholas Georgescu-Roegen pour catégoriser les systèmes selon leur maturité, *i.e*. leur capacité à limiter l'excrétion des flux hors du système (Cloud, 1977). Le métabolisme devient alors un outil opérationnel visant à faire évoluer des écosystèmes ouverts

[70] « *Le terme "hétérotrophe" qualifie un organisme incapable de synthétiser lui-même ses composants et qui recourt donc à des sources de matières organiques exogènes* » (https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/environnement-heterotrophe-4551/).

de « types I » dits immatures, assimilables à une économie linéaire ; vers des écosystèmes fermés de « type III » dits matures, assimilables à une économie parfaitement circulaire qui n'excrèterait aucun flux (Allenby, 1992 ; *cf*. Figure 2.25).

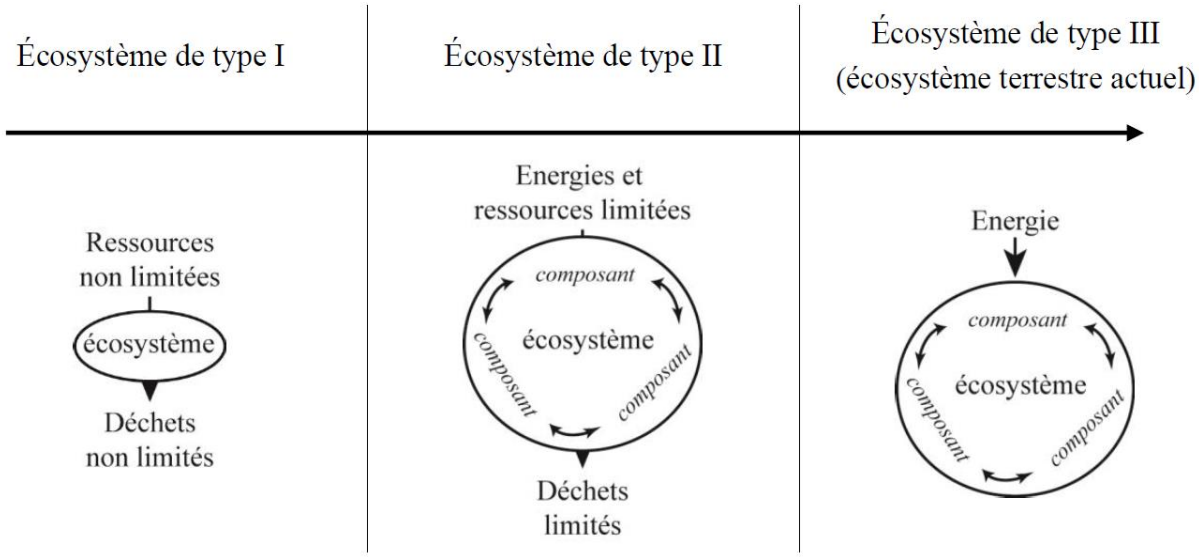


Figure 2.25 : La classification des écosystèmes (source : Desvaux P, 2017a).

Ces travaux conduisent à la proposition du concept de symbiose industrielle pour caractériser un parc industriel mature où les déchets des uns deviennent les matières premières des autres, celle de Kalundborg demeurant la plus emblématique (Erkman, 2001). Doughty & Hammound (2004) proposent une conception circulaire du métabolisme urbain selon laquelle les villes consommatrices de matières premières et productrices de déchets pourraient devenir des villes régénératives (Thomson and Newman, 2018). La ville se détache alors petit à petit de son caractère prédateur sur l'environnement (Layton & Lewandoski, 2009) pour être perçue comme « *un milieu riche pourvoyeur de ressources matérielles* » (Augiseau, 2019, p. 26) à partir des années 2000.

Mais comme le rappelle Lavoisier (1789) : « *Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme* ». Goergescu-Roegen (1976, 1995), O'Rourke et *al*. (1996) s'appuient une nouvelle fois sur les lois de la thermodynamique pour réfuter cette conception de bouclage infini des flux et cet écosystème idéal de type 3. La thermodynamique décrit la « *dégradation irréversible de la matière* », et plus précisément la détérioration progressive de la qualité des matières recyclées (Brullot et *al*., 2017, p. 787), la dissipation de la matière et de l'énergie à travers le processus

économique (Giampietro, 2019) et le « *problème entropique de l'humanité* » (Ferrari, 2014, p. 59).

Les notions de métabolisme urbain et de métabolisme industriel ont connu une évolution concomitante et s'ancre dans une approche fonctionnelle jusqu'à la fin du XXème siècle. Les analyses sont menées en considération des fonctions assumées par les composantes d'un système garantissant la pérennité du métabolisme, et plus particulièrement au regard des principaux services rendus à la société. « *La caractérisation des fonctions peut varier selon l'entrée choisie : le fonctionnalisme en urbanisme, tel que mis en place par Le Corbusier dans les années 1924 dans « Vers une architecture », revient à analyser la ville selon les fonctions habiter, travailler, se récréer, circuler et conduit au zonage des espaces (résidentiel, industriel, agricole etc.) qui domine dans l'aménagement du territoire français du XXe siècle. Les écosystèmes peuvent également être analysés par une approche fonctionnelle, selon quatre catégories de fonctions : de régulation, d'habitat, de production et d'information. Dans ces approches, il s'agit de définir les principaux besoins auxquels la ville ou l'écosystème répond* » (Herbelin, 2018, p. 83). Cette perspective met avant tout en exergue la dimension matérielle du système étudié.

Intérêt et limites de l'approche fonctionnelle

Par son analyse de la dimension matérielle, le métabolisme apporte une meilleure compréhension du fonctionnement du système, de sa régulation et de son interaction avec la biosphère. Il est considéré comme un outil d'évaluation préalable, et essentiel, à la restructuration d'un écosystème donné à l'image des écosystèmes naturels. Car « *au-delà d'un objectif d'acquisition de connaissances et de compréhension du système étudié, le métabolisme permet en effet d'identifier les problèmes concrets en matière de circulation des flux et de fixer les priorités* » (Brullot, 2009, p.54). Il fournit une vue d'ensemble du fonctionnement du système, des enjeux qui lui sont rattachés et des externalités qu'il engendre sur les autres systèmes.

La prise en compte de cette dimension matérielle favorise une prise de décision éclairée et la formalisation de politiques appropriées à l'optimisation de la gestion des ressources et à la réduction des pollutions diffuses (Brunner et *al*., 1998). Dans cette perspective, **l'approche fonctionnaliste du métabolisme se présente comme un instrument pertinent pour l'examen de la dimension matérielle d'une filière. Elle est à même d'explorer les aspects fonctionnels de la FDB de GAM qui garantissent la G&T des matières excrétées par la**

filière du bâtiment. Le caractère essentiellement descriptif de l'approche fonctionnelle ne semble en revanche pas aligné avec les objectifs de transformation de GAM.

L'écologie urbaine, en s'appuyant sur la notion de métabolisme et en adoptant une approche systémique, a réussi à s'affranchir de l'approche « *end-of-pipe* ». Cette démarche a permis de mettre en lumière le fait que « *les villes constituaient des cas particuliers d'écosystèmes parasites, consommant matières et énergie et rejetant déchets solides, eaux usées et polluants atmosphériques, et qu'il était nécessaire de considérer non seulement l'aval (les rejets, cible principale des politiques environnementales), mais aussi l'amont du métabolisme, indissociable de l'aval, et porteur d'enjeux nouveaux, tels que l'épuisement des ressources fossiles ou les pénuries alimentaires* » (Barles et *al*., 2016, p. 17).

Néanmoins, « *la posture impérialiste* » et « *déterministe* » de l'écologie urbaine a restreint d'une part la présence des sciences sociales dans ses analyses et d'autre part les interactions humains - biosphère en termes de consommation énergétique des villes (Barles et *al*., 2016, p. 17). Le métabolisme urbain peine alors à pleinement saisir le fonctionnement des sociétés du fait qu'il ne définit pas assez « l'espace » dans lequel circule les flux (Lucertini & Musco, 2020). Les villes, en tant qu'entités géographiques et sociales, évoluent dans un environnement qui leur est propre et avec lequel elles interagissent de manière dynamique. L'approche urbano-centrée, en se concentrant exclusivement sur les dynamiques internes de la ville, néglige certains aspects essentiels du métabolisme urbain et s'avère insuffisante pour appréhender les interactions d'une ville avec son environnement extérieur (Zhang et *al*., 2015).

Le métabolisme industriel a pour sa part rencontré un franc succès dont a émergé l'écologie industrielle, un champ porté par la question de l'adaptation des modes de production pour en limiter les impacts environnementaux (Frosch & Gallopoulos, 1989). « *Les processus de développement des systèmes productifs s'étant historiquement centrés sur l'industrie, les préoccupations environnementales s'intéressent logiquement aux impacts de cette dernière* » (Figuière & Chebbi, 2016). Le caractère opérationnel des symbioses industrielles et des démarches de bouclage de flux a notamment contribué à cette notoriété, aboutissant au développement de l'EC. Ces représentations métaboliques restent néanmoins muettes quant aux choix des modes de développement.

Selon Franck-Dominique Vivien (2003, p. 44), elles offrent « *la possibilité de sortir du débat "écologie contre économie"* [en apportant un] *nouveau regard sur l'entreprise* [qui] *entend se concilier avec sa logique économique traditionnelle* ». Cependant, l'économie de marché demeure l'outil de régulation des échanges et les motivations économiques font toujours passer

le profit devant la préservation de la biosphère. Les approches fondées sur le métabolisme industriel « *se concentre principalement sur des aspects techniques et sur la création de synergies dites "win-win" entre unités industrielles au sein de structures sociétales inchangées* » (Metereau & Figuière, 2015, p.6). Selon Barles et *al*. (2016, p.17), « *l'écologie industrielle est d'abord affaire d'ingénierie dans un contexte économique prédéterminé, et n'embrasse ni l'ensemble du fonctionnement de la société, ni les questions écologiques non réductibles à une question de ressources* ».

Les premières conceptions des métabolismes fondées sur l'approche fonctionnaliste révèlent les relations d'interdépendances entre les sociétés et son environnement et illustrent ainsi l'intégration des systèmes anthropiques au sein de la biosphère. L'approche fonctionnaliste ne décloisonne néanmoins pas pleinement la sphère sociale de la sphère environnementale qui apparaissent toujours de manière « juxtaposés ». Les études du métabolisme fondées sur des approches quantitatives se focalisent principalement sur les échanges entre un système et son environnement, négligeant parfois les échanges internes (Li et *al*., 2018).

Selon Gandy (2004), la prépondérance du concept de métabolisme bio-physique a pour effet d'effacer les interprétations néo-marxistes qui s'intéressent aux processus métaboliques de transformation sociétale. L'approche fonctionnaliste du métabolisme délaisse les processus sociaux et naturels qui régissent la circulation des flux, fournissant une information limitée sur leur nature et sur la forme qu'ils prennent. En le réduisant à sa fonction descriptive, l'approche tend à effacer la fonction analytique du métabolisme et néglige ses dimensions immatérielles (Barles, 2016). Les chances d'aboutir à une véritable maturation de l'écosystème étudié, et de manière plus large à la transformation de Sociétés industrielles modernes et des activités qui structurent son métabolisme, sont par conséquent amoindries.

L'approche par les systèmes socio-écologiques dépasse la vision fragmentée en sous-systèmes de production pour appréhender la manière dont les sociétés humaines ont pu répondre collectivement à leurs besoins. Cette approche englobe les systèmes économiques et sociaux comme une composante de la biosphère, soulignant leur partage des règles de fonctionnement et leur interdépendance mutuelle. L'écologie sociale de Vienne a notamment tiré parti de cette approche pour rendre compte du phénomène de co-évolution qui lie les sphères sociale et environnementale et dont découle la dimension organisationnelle du métabolisme.

3.2. L'approche organisationnelle du métabolisme : l'apport des systèmes socio-écologiques et du processus de co-évolution pour dépasser l'approche fonctionnaliste

Systèmes socio-écologiques et approche organisationnelle

L'approche organisationnelle du métabolisme est introduite par l'écologie sociale de Vienne dans la fin du XXème siècle. Elle se fonde sur les travaux de Marx pour replacer la dimension sociale au centre des représentations métaboliques. Marina Fischer-Kowalski la mobilise pour formuler la notion de métabolisme social en 1997. Cette déclinaison du métabolisme met en exergue les *inner flows* qui structurent la société. Ces flux internes au système apportent une connaissance fondamentale sur son fonctionnement. Ils tiennent compte de la dimension immatérielle ou intangible des phénomènes qui accompagnent les processus matériels et qui interagissent avec eux. (Gonzales de Molina & Toledo, 2014 ; Zhang et *al*., 2013). Cette dernière alimente la compréhension des dynamiques et des échanges de matières et d'énergie en révélant la diversité de relations et de liens qui unit les acteurs et autour de laquelle s'articule le cheminement du flux.

Jusqu'ici, les interactions entre les sociétés et la biosphère étaient principalement analysées à travers le prisme des flux de matières ou d'énergie mesurables. Ces flux incluent, d'une part, les ressources renouvelables ou épuisables procurées par l'environnement, telles que l'énergie solaire, les minerais ou l'eau, et d'autre part, les pressions exercées par les activités humaines sous la forme de déchets ou d'émissions. Les services écosystémiques, tels que le climat, l'atmosphère ou la biodiversité, qui favorisent l'émergence de la vie sur Terre, ont néanmoins été très peu abordés. En raison de leur nature intangible et immatérielle, ces services sont assimilés à des « *invisible flows of individual and collective wellbeing* » par Gonzales de Molina & Toledo (2014, p. 71), et sont par conséquent plus difficilement quantifiables.

Il s'avère alors pertinent de concevoir l'ensemble de ces biens et services non pas comme le résultat d'un système Terre global ou de multiples éléments naturels isolés, mais comme le produit d'une matrice d'écosystèmes. Cette dernière se définit comme un ensemble d'espaces naturels articulés et caractérisés par des structures, des dynamiques, des capacités de renouvellement et d'absorption qui leur sont propres. La prise en compte des capacités de ces écosystèmes et du caractère holistique et systémique de cette matrice s'avère essentielle pour prendre en compte les phénomènes d'excrétion (et d'appropriation) qui risquent de mettre en

péril l'équilibre d'un écosystème, l'équilibre global du système naturel et *in fine* l'équilibre du système social.

Cette perspective met en exergue l'interconnexion et l'interdépendance de ces deux sphères : une « sphère sociale » qui doit tenir compte des mécanismes de renouvellement et d'assimilation de la biosphère pour assurer la pérennité des biens et services environnementaux ; et une « sphère naturelle » qui évolue vis-à-vis des pressions exercées par les activités humaines qui composent la sphère sociale (*cf*. Figure 2.26). « *The metaphor of social metabolism arises from the analogical thesis stating that two systems can be obviously different, yet structurally similar. The idea of societies being similar to living organisms was accompanied by still another analogy:* ***the laws of behavior and evolution ruling living organisms also apply to human societies****. From this notion derives the need for studying the interchanges of energy and mater occurring between society and the natural world* » (Gonzales de Molina & Toledo, 2014, p. 33).

Cette représentation permet d'une part de transcender les approches disciplinaires cloisonnées pour ne considérer qu'un unique système biosphère – société. Les interactions entre ces deux systèmes ne sont plus perçues comme une interrelation bidirectionnelle d'échange de matières et d'énergie entre les deux systèmes, mais bien comme « *a permanent, unidirectional flow of mater and energy* » (Gonzales de Molina et Toledo, 2014, p. 60). D'autre part, la conception écologique de la société et la conception sociale de la biosphère invitent à analyser le contexte dans lequel les phénomènes naturels et sociaux prennent place. La position de l'interface entre la société et la biosphère, l'échelle considérée ou encore la temporalité des échanges deviennent alors des facteurs déterminants dans l'analyse du métabolisme.

L'approche des Systèmes Socio-Écologiques (SSE) s'inscrit dans cette perspective (*cf*. Figure 2.26). Selon Anderies et *al*. (2004, p. 3), un SSE fait référence au « *subset of social systems in which some of the interdependent relationships among humans are mediated through interactions with biophysical and non-human biological units* ». Cette approche analyse les effets et les rétroactions[71] qui s'exercent sur et entre les sous-systèmes sociaux en les intégrant

[71] « *Une rétroaction désigne l'action en retour d'un système à la modification d'un paramètre.* […] *On parle plus souvent de boucle de rétroaction que de rétroaction seule. Une boucle est un cycle de processus qui agissent en chaîne. Une boucle de rétroaction positive induit que toutes les rétroactions entre les différents chaînons conduisent à amplifier la perturbation, qui modifie l'équilibre entre les chaînons. Si la boucle de rétroaction est négative, c'est qu'elle tend à atténuer la perturbation*.» (https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-retroaction-13071/).

au sein d'un système complexe (*i.e.* la biosphère). Elle considère ainsi les perturbations provoquées par les activités humaines comme une source de déséquilibre interne.

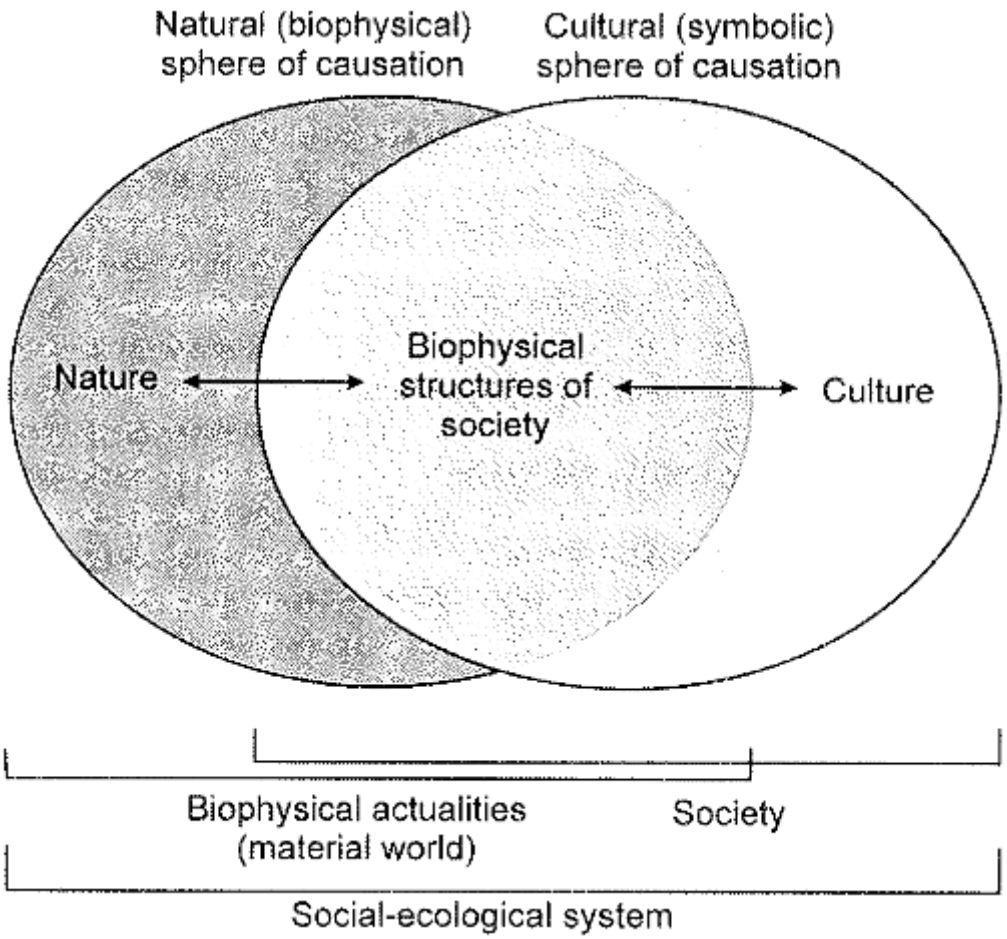


Figure 2.26 : Les systèmes socio-écologiques en tant que chevauchement d'une sphère de causalité naturelle et d'une sphère de causalité culturelle (source : Haberl et al., 2004).

Un SSE est lui-même composé de sous-systèmes qui partagent un même contexte social, politique, économique et biophysique. Ces derniers s'auto-organisent afin d'exploiter les ressources : « *SESs (i.e. Socio-ecological systems) are often referred to as complex adaptive systems with dynamic interactions at multiple scales (Folke 2006) , leading to the generation of outputs in which the aggregate behavior emerges from the interactions of multiple individual agents and is qualitatively different than the sum of the individual behaviors in that it cannot be inferred from the behavior of any single individual entity* » (Barreteau et *al.*, 2016, p. 3).

Métabolisme social

C'est à partir de ce constat que se structure la notion de métabolisme social. Le maintien de ce métabolisme s'opère de manière collective et résulte de l'agrégation des comportements de l'ensemble des individus qui le composent. Néanmoins, comme le souligne Fischer-Kowalski (1998, p.64), le fonctionnement du métabolisme ne correspond pas à la somme des comportements individuels : « *so, in fact, the concept of metabolism needs to be expanded to encompass material and energetic flows and transformations associated with "living things" but extending beyond the anabolism and catabolism of cells. Whether it is a population or some other entity, the overall material and energetic turnover of a subsystem of an ecosystem, its consumption of certain materials, their transformation and the production of other materials may be an ecologically useful parameter. In biology, and even less so in biochemistry, this would not be called metabolism.* ***We know that humans sustain at least part of their metabolism not by direct exchanges with the environment (as they do, for example, in breathing), but via the activities of other humans. This is a matter of organization*** ».

Selon Gonzales de Molina et Toledo (2014, p. 59-60), c'est précisément cette dimension organisationnelle qui permet aux « *human societies* [to] *produce and reproduce their material conditions of existence by their interchanges with nature, a condition that appears as pre-social, natural, and eternal.* […] *Because ''...the whole of nature is socially mediated and, inversely, society is mediated through nature as a component of total reality (Schmidt, 1976, p. 79)*[72]*,'' human beings consumate two acts: on one side they socialize fractions or parts of nature, and on the other side, they naturalize society by producing and reproducing their links with the natural world. Likewise, along that general metabolic process a situation of reciprocal determination between Society and Nature is generated, because the form in which human beings are organized in society will determine the way in which they affect, transform, and appropriate nature, which in turn conditions the way in which societies become configured. In consequence, there is a permanent reciprocity between both realities, which some scholars consider to be of a dialectic (Schmidt, 1976), or co-evolutionary (Noorgard, 1994)*[73] *character* ».

[72] Schmidt A., 1976. *El concepto de naturaleza en Marx*. México : Siglo XXI Editores, 244 p.
[73] Noorgard R. B., 1994. *Development Betrayed. The End of Progress and a Co-Evolutionary Revisioning of the Future*. New York : Routledge, 296 p.

Ce caractère co-évolutif est dérivé du phénomène de co-évolution[74], un concept fondamental dans l'écologie sociale qui permet de caractériser les interactions qui unissent la sphère de causalité culturelle et la sphère de causalité naturelle dans le temps (Herbelin, 2018). Haberl et *al*. (2004) définissent ainsi le chevauchement de ces deux sphères comme les « *biophysical structures of society* » telles que représentées sur la Figure 2.26. Cette figure illustre alors la part de « *culture* » de la sphère sociale qui correspond à la dimension immatérielle du métabolisme sociale.

Gonzales de Molina & Toledo (2014, p.44) se reposent sur ces travaux pour décrire quelques années plus tard le métabolisme social comme : « *the particular form in which societies establish and maintain their material input from and output to nature and as the way in which they organize the exchange of matter and energy with their natural environment* ». **L'approche organisationnelle de l'écologie sociale complète ainsi l'approche fonctionnaliste du métabolisme. Elle met en exergue la dimension organisationnelle du métabolisme qui trouve son origine dans la part de culture des sociétés. Cette dimension organisationnelle représente une des composantes immatérielles du métabolisme** (Cespedes Restrepo & Morales-Pinzón, 2018).

Les processus métaboliques de la sphère sociale

La dimension organisationnelle du métabolisme façonne ainsi la circulation des flux, à la fois les inputs et outputs flows (i.e. flux intrants et sortants) du système qui correspondent aux formes d'échanges écologiques avec la biosphère, et les inner flows (i.e. flux internes) qui correspondent aux formes d'échanges économiques structurant l'organisation des systèmes anthropiques. Gonzales de Molina et Toledo (2014) approfondissent dans leur ouvrage ces trois types de flux en décomposant le métabolisme social en cinq processus (*cf*. Figure 2.*27*). Ces derniers se succèdent pour former la voie métabolique et reflètent les principales fonctions du métabolisme social : appropriation, transformation, circulation, consumption et excretion *(i.e. appropriation, transformation, circulation, consommation et excrétion).*

Cette approche se distingue d'une vision réductrice du métabolisme assimilant le système étudié à une « boîte noire ». L'analyse de flux élargit son périmètre pour associer les métabolismes des sous-systèmes qui composent le SSE. Cette perspective permet de comprendre comment la ville ou le système industriel s'intègre dans un ensemble plus vaste dont les caractéristiques

[74] « *Le concept de co-évolution provient de la biologie et est défini par le processus de changement simultané entre deux populations qui évoluent de manière conjointe en réponse l'une à l'autre, grâce à des boucles de rétroaction* » (Herbelin, 2018, p. 75).

influencent leurs métabolismes respectifs. La Figure 2.*28* illustre mieux cette perspective en représentant les villes et les « industries » (i.e. systèmes de production) comme des composantes du métabolisme social.

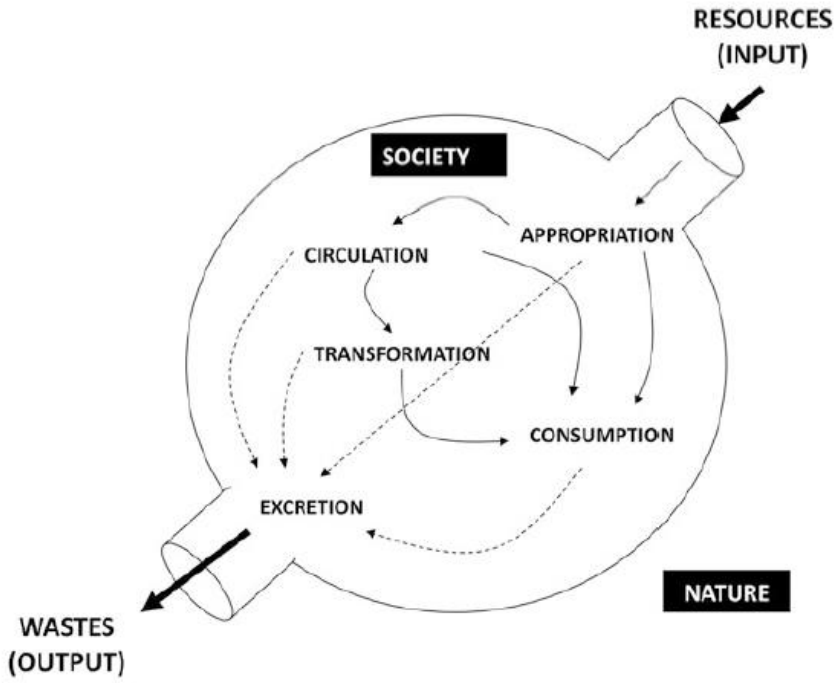


Figure 2.27 : Les processus métaboliques (source : Gonzales de Molina et Toledo, 2014).

Le premier processus d'appropriation rejoint celui décrit par Marx lorsqu'il fait mention de la valeur d'usage des ressources. Il correspond à l'extraction des ressources primaires de la biosphère vers les sociétés pour garantir le maintien et la reproduction de l'ensemble des métabolismes individuels composant la société. Marx identifie les processus suivant ce premier comme les formes d'échange économiques qui vont conférer la valeur d'échange aux biens. Cette valeur peut être perçue comme une partie des contributions de la dimension organisationnelle au fonctionnement du métabolisme, notamment apportées par le travail, au cours des processus de circulation et de transformation.

L'évolution de ces processus ont notamment participé à l'évolution du métabolisme social. La refonte des échelles de distribution, l'intensification de ces réseaux, la complexification de chaines de production et leur éclatement aux quatre coins du globe participent à la hausse de la circulation des produits tant en termes de volumes que de distances ainsi qu'aux impacts associés. Cette croissance des besoins matériels des sociétés reflète par ailleurs les importantes

évolutions ayant marquées le processus de consommation : « *a powerful factor of demand that incentives, and somehow, subordinates all other metabolic processes* » (Gonzales de Molina & Toledo, 2014, p. 63).

Une attention particulière est accordée au dernier processus de cette représentation métabolique : le processus d'excrétion des matières. Celui-ci correspond à la deuxième forme d'échange entre la société et la biosphère à travers laquelle les flux retournent vers la sphère naturelle. Les Figure 2.27 et Figure 2.28 illustrent la complexité de ce processus qui ne résulte pas uniquement du processus de consommation mais également de chacun des processus du métabolisme. Il fait référence aux flux de déchets, d'émissions, de polluants ou d'énergie produits par les individus et par les activités humaines. Une analyse approfondie de ces flux s'intéresse alors aux aspects quantitatif et qualitatif des résidus excrétés afin de dévoiler les potentialités d'exploitation de ces déchets / ressources. Les auteurs décomposent ce processus d'excrétion en quatre « sous-processus », qui sont eux-mêmes consommateurs de matière et d'énergie : *capture*, *transformation*, *transportation* et *storage* des déchets (*i.e.* capture, transformation, transport et stockage).

Appliqués aux flux de déchets, ces sous-processus correspondent aux étapes de G&T analysées dans le cadre de ces travaux de thèse. Tel que précisé dans le chapitre suivant, cette représentation est mobilisée pour analyser le processus d'excrétion en trois étapes : **la mobilisation des déchets à travers l'étape de collecte ; puis le transport et le stockage des flux à travers l'étape de gestion ; et enfin la transformation de ces matières à travers l'étape de traitement.**

Intérêt et limites du métabolisme social et de l'approche organisationnelle

Le métabolisme social est donc appréhendé comme la somme de l'ensemble de ces processus, dont les différentes modalités de mise en œuvre et manières de les imbriquer donnent lieu à de nombreuses et diverses configurations potentielles. Cette représentation métabolique reflète la complexité des SSE. Plusieurs chercheurs tels que Holling, Axelrold, Hamilton et Ostrom, ont orienté leurs travaux vers la compréhension de ces systèmes complexes et adaptatifs, de la coopération des individus qui confère aux SSE leur capacité d'auto-organisation ou encore de l'influence que peuvent avoir les arrangements institutionnels sur celle-ci.

Aujourd'hui encore, les études sur les SSE se focalisent sur la manière dont les groupes s'organisent pour gérer les ressources communes, que ce soit de manière formelle ou informelle, tout en questionnant la place qu'ils attribuent à la sphère naturelle. Les interactions

entre le sous-système social et le sous-système environnemental semblent alors se résumer à une relation stratégique entre les ressources et les utilisateurs de ces dernières.

De plus, cette notion s'appuie principalement sur l'organisation de ces sous-systèmes d'un point de vue macro (Barreteau et *al*., 2016). Le prisme des SSE porte l'attention sur les fonctions des composantes des sous-systèmes, parfois au détriment des éléments qui forment ces composantes. L'approche a notamment été critiquée « *pour ne pas prendre en compte les questions de pouvoir à l'œuvre dans leurs analyses des systèmes socio-écologiques* » (Herbelin, 2018, p. 63). Ces représentations et interactions entre les individus et l'espace, ainsi que ces relations entre les individus, exercent pourtant une influence déterminante sur la constitution des arrangements institutionnels. Ce sont en effet ces lois, ces règles et ces organisations qui gouvernent la structuration et l'organisation des groupes sociaux, et *in fine* la circulation des flux. L'analyse bibliométrique de Bahers et *al*. (2022) montre néanmoins que l'aspect spatial est de plus en plus pris en compte dans les recherches sur le métabolisme, en particulier celles qui adoptent une approche territoriale.

Ainsi, le métabolisme social :

- propose une entrée organisationnelle sur le SSE étudié en étudiant les composantes du système et leurs relations,
- accorde une grande importance à la co-évolution entre la société et son environnement en mettant en évidence les régimes métaboliques qui se sont succédés au cours de l'histoire.

Cependant, les dimensions sociales prises en compte relèvent le plus souvent d'indicateurs macroscopiques tels que la démographie (y.c. la distinction de la population rurale et urbaine) et les modes de consommation (ex : le régime alimentaire). En outre, les analyses des acteurs ne semblent pas être réellement mises en pratique et ne tiennent pas compte des relations qui les lient à l'espace dans lequel ils évoluent. Les dimensions politiques et identitaires ne sont généralement pas étudiées.

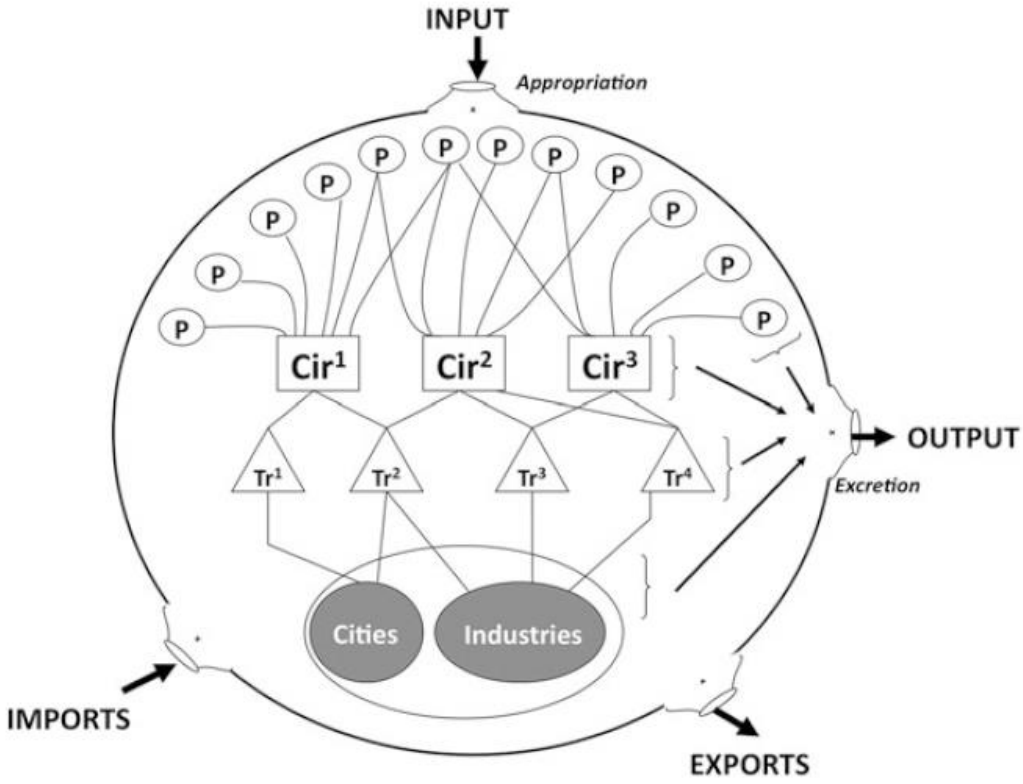


Figure 2.28 : Le métabolisme social et ses différentes composantes, dont celles responsables des processus d'appropriation (P), de circulation (Cir), de transformation (Tr) (source : Gonzales de Molina et Toledo, 2014).

La notion de territoire est une autre manière d'appréhender les relations entre la société et l'environnement. Elle est caractérisée par trois dimensions : matérielle, organisationnelle et identitaire. Cette dernière dimension aborde la question de l'appartenance des groupes sociaux à un certain espace. Elle éclaire les motivations qui sous-tendent l'émergence de représentations partagées de l'espace géographique par les acteurs et de mécanismes de régulation environnementale spécifique à cet espace. L'approche relationnelle empruntée par le courant de l'écologie territoriale permet de questionner la dimension politique des flux.

L'analyse de la dimension organisationnelle du métabolisme peut alors bénéficier d'une meilleure prise en compte des enjeux liés aux acteurs, aux institutions ou encore aux structures qui interagissent au sein des SSE grâce à un cadre d'analyse spatialisé déterminé par les dynamiques des flux étudiés, ou plus précisément par les acteurs qui se trouvent être moteurs de ces derniers (Debuisson, 2014). Associer les flux aux acteurs qui sont responsables de leur circulation met en évidence les dynamiques d'évolution du métabolisme, et de la filière. Cela évite de représenter une « photographie » d'un système à un moment donné, et permet ainsi de mieux comprendre le fonctionnement du métabolisme. Le point suivant illustre comment le

métabolisme territorial, par son approche relationnelle et sa prise en compte de la dimension identitaire, complète les approches fonctionnelle et organisationnelle.

3.3. L'approche territoriale du métabolisme : une analyse contextualisée du métabolisme pour révéler les dimensions politique et identitaire des flux

Le territoire

Le concept de territoire se présente comme une notion alternative à celle du SES (*cf*. Encadré 2.2). Selon Herbelin (2018, p. 63), il s'agit d'un « *système socio-écologique particulier investi par le politique et la notion de milieu* ». L'approche territoriale s'attache à décrire et à analyser la fonction, la structure et les dynamiques d'un système formé à partir des interactions entre sociétés et biosphère. À l'instar de l'approche par le SSE, elle transcende la dichotomie société – biosphère en concevant le territoire comme un système complexe et adaptatif dont les relations entre les sous-systèmes s'articulent autour de cycles opérant à diverses échelles, périodes ou espaces (Caron, 2015). Cette approche systémique met en lumière les interactions entre le territoire et d'autres systèmes, qu'ils soient sociaux ou environnementaux, conduisant à les rendre interdépendants malgré la disparité de leurs enjeux.

« *Ce caractère ouvert, déjà évoqué par un des pères fondateurs de l'Économie Circulaire, Kenneth BOULDING (BOULDING, 1966)*[75]*, implique pour les sociétés humaines de ne pas chercher à s'isoler de la biosphère, mais au contraire à mieux comprendre les interrelations complexes nous reliant à elle de manière à garantir le bon fonctionnement des écosystèmes et à trouver la place de l'homme dans les cycles écologiques* » (Brullot et *al*, 2017, p. 777). De ce point de vue, le territoire partage des similitudes avec les SSE car également inscrit dans une approche fonctionnaliste et une approche organisationnelle. À travers le concept de territoire, la dimension spatiale est néanmoins incontournable.

[75] Boulding K., 1966. The economics of the coming spaceship earth. Dans : Jarrett H., *Environmental quality in a growing economy: essays from the Sixth RFF Forum*. Baltimore : The Johns Hopkins University Press for Resources for the Future, 173 p.

Encadré 2.2 : La notion de territoire (source : auteur).

Originellement tirée de la géographie, la notion de territoire est polysémique et suscite encore aujourd'hui de vifs débats (Barreteau et *al.*, 2016 ; Caron, 2015 ; Cerceau et *al*., 2014 ; Debuisson, 2014 ; Jambou et *al*, 2018 ; Laganier et *al*., 2002). Les divergences des chercheurs ont conduit à l'émergence de plusieurs conceptions du territoire.

Les travaux consacrés à la notion de territoire ont progressivement conféré des dimensions écologique, sociale et institutionnelle à un espace afin de le percevoir au-delà d'une dimension purement biophysique (Caron, 2015). Cette notion a été initialement associée au développement du concept d'État-nation pour analyser l'appropriation spatiale et l'espace de contrôle politique avant d'être réintroduite dans le champ des sciences humaines.

Le territoire est alors mobilisé dans un objectif de compréhension du comportement humain et plus particulièrement pour caractériser les processus d'identité et d'appartenance qui émergent lorsque qu'un groupe d'acteurs prend possession d'un territoire (Barreteau et *al*., 2016). Il est perçu comme un espace à la fois social et vécu, comme un espace de coexistence marqué par des dimensions politiques et idéologiques. Cette notion devient ainsi complexe et peut prêter à confusion puisqu'elle renvoie d'une part aux notions d'identité et d'appartenance à un groupe social dont les frontières ne peuvent être clairement établies ; et fait d'autre part référence à la dimension spatiale du pouvoir dans la géographie anglo-saxonne qui s'intéresse particulièrement aux frontières et à la régulation de l'État.

La notion devient encore plus polysémique à partir des années 1980 lorsqu'elle se diffuse dans de nombreux domaines scientifiques. Elle fait alors l'objet de nombreuses critiques, notamment en raison de la difficulté à délimiter un territoire. Ainsi, les conceptions qui rattachent le territoire à une notion d'espace géographique avec des frontières définies, à l'image de la conception anglo-saxonne physique et politique, coexistent avec celles tirées de la géographie humaine qui étudient les phénomènes sociologiques, économiques ou politiques, difficilement délimitables (Debuisson, 2014).

Les différentes approches présentées par Jambou et *al*. (2018, p. 457) mettent en exergue la notion et la pluralité de conceptions qui en résultent : « *le territoire comme milieu est une conception déterministe dans laquelle le milieu naturel ou social a une place prépondérante dans l'explication des sociétés humaines. Le territoire comme système d'acteurs est une conception possibiliste dans laquelle l'homme a une influence déterminante sur la nature et peut s'affranchir de son conditionnement. L'approche déterministe semble donc poser la question de sa soutenabilité tandis que l'approche possibiliste pose celle de la transcendance humaine. Une troisième approche, qualifiée d'"émergentiste", considère que l'homme fait partie de la biosphère, qu'il ne transcende pas la nature, mais qu'il est fondamentalement à l'interface entre la nature et l'artificiel. À partir de cette posture "émergentiste", deux définitions du territoire en écologie territoriale peuvent être distinguées : d'une part, le territoire comme "objet", vu comme un système socioécologique dans lequel se jouent les interactions de chaque acteur avec un espace et, d'autre part, le territoire comme "projet" dans lequel une propriété nouvelle de "faire territoire" se manifeste. Ces manières d'appréhender le territoire nécessitent de passer de représentations individuelles à un projet collectif, par l'intermédiaire d'un processus de délibération permettant la construction collective d'objectifs et de règles de fonctionnement* ».

Selon Barreteau et *al*. (2016, p. 2), « *territoire describes how individuals and groups act, think, behave, and deploy and implement strategies inside a given controlled space* ». Il est constitué d'une dimension matérielle qui englobe la nature écologique et la nature physique de l'espace ; et d'une dimension immatérielle qui concerne les aspects culturels et sociaux spécifiques à cet espace, et qui lui confèrent son statut de territoire. Le territoire est ainsi conçu comme un espace

en interactions avec d'autres territoires et systèmes naturels, potentiellement intégré à un territoire plus vaste.

Cette conception du territoire invite à une réflexion sur l'intentionnalité des acteurs en matière d'appropriation de l'espace. La délimitation de cet espace est alors régie par ses habitants et par leurs valeurs. Comme le souligne Herbelin (2018, p. 64) : « *la territorialité ne renvoie pas à un comportement ou une action, mais à un ensemble de relations enracinées dans les liens avec l'environnement matériel et d'autres personnes ou groupes et qui sont reliés par des techniques et des représentations* ». Les interactions entre les individus et leur milieu s'inscrivent dans une dynamique de co-construction. Ils partagent un destin commun qui amène ces premiers à construire le territoire comme un projet politique. Le territoire auquel les individus s'identifient est le produit d'une construction sociale : un espace fonctionnel dont les frontières peuvent être amenées à évoluer selon le dynamisme des relations entre les sphères sociales et naturelles.

L'identité du territoire peut ainsi évoluer au fil du temps, sous l'influence des dynamiques relationnelles et des boucles de rétroactions qui s'opèrent à l'intérieur de cet espace, sur des échelles spatiales spécifiques allant du local au global. **Le processus historique de construction du territoire est alors le résultat de cette dynamique relationnelle et de son ancrage dans un espace spécifique, conférant ainsi au territoire une dimension identitaire**. Ces dynamiques relationnelles sont au cœur du processus de RA. Cette dimension est formée à partir des significations attribuées par les individus à l'espace qu'ils occupent et de leurs attachements vis-à-vis de celui-ci, c'est-à-dire du « *sens of place* » partagé par ces individus (Masterson et *al*., 2017). Elle complète alors les dimensions abordées précédemment.

Selon Laganier et *al*. (2002, p. 2) : « *la notion de territoire recouvre ainsi trois dimensions différentes mais complémentaires :*

• ***Une dimension identitaire****. Le territoire correspond alors à une entité spatiale dotée d'une identité propre. L'identité du territoire est caractérisée par son nom, ses limites, son histoire et son patrimoine, mais aussi par la manière dont les groupes sociaux qui l'habitent se le représentent, se l'approprient et le font exister au regard des autres ;*
• ***Une dimension matérielle****. Le territoire est conçu comme un espace doté de propriétés naturelles définissant des potentialités ou des contraintes de développement, ou de propriétés matérielles résultant de l'aménagement de l'espace par les sociétés (armature urbaine, réseau de desserte…). Ces propriétés physiques des territoires sont caractérisées par leurs structures et leurs dynamiques temporelles et spatiales ;*

• ***Une dimension organisationnelle***. *Le territoire est défini comme une entité dotée d'une organisation des acteurs sociaux et institutionnels, elle-même caractérisée par des rapports de hiérarchie, de domination, de solidarité, de complémentarité…* » (*cf.* Figure 2.29).

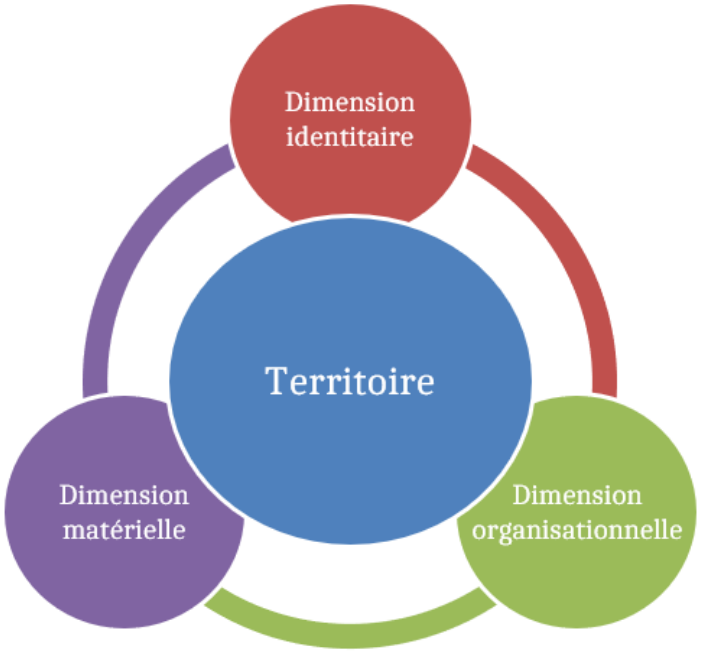


Figure 2.29 : Les trois dimensions du territoire (source : à partir de Laganier et al., 2002).

Une approche relationnelle pour intégrer la notion de pouvoir

Le territoire aborde ainsi un caractère « *négocié* » du fait qu'il constitue « *le lieu de controverses et de revendications* » au sein duquel les habitants partagent un destin commun et construisent un projet politique. Ce travail sur les modalités du vivre ensemble par l'établissement de règles, de normes et d'actes fait du territoire un niveau privilégié de l'action où le rôle de l'Etat est redéfini, niveau au sein duquel émerge des arrangements institutionnels et des modes de coordination des acteurs. Comme le souligne Caron (2015, p. 175-176), **il s'agit de percevoir le territoire comme une ressource qui fournit un cadre analytique et opérationnel pour « *saisir les besoins de régulation publique via le renforcement d'actions collectives dédiées, la résolution partielle des défaillances d'État et de marché et les synergies entre actions collectives et publiques* »** plutôt que « *just a passive frame for designing and implementing an action* ».

Cette perspective « *implique une approche relationnelle : il* [le milieu] *n'existe pas en soi mais se définit toujours en référence à un lieu et à un groupe humain. De la même manière, le territoire* […] *n'existe pas en soi, il n'est pas un donné, mais il émerge des relations et des*

interactions humaines et matérielles » (Herbelin, 2018, p. 64). Selon cette approche, ce sont les relations et leurs dynamismes qui déterminent le fonctionnement du métabolisme et son évolution.

L'approche relationnelle est centrée sur l'analyse des relations de pouvoir. Développée par Raffestin (1980, p. 126), elle s'appuie sur les travaux de Michel Foucault et vient compléter l'approche fonctionnaliste en questionnant la dimension politique qui influence les flux : « *La relation fonctionnelle rend compte des mécanismes techniques de prélèvement ou de transfert de la matière et de l'énergie, elle rend compte des formes d'aménagement de l'espace, c'est-à-dire de la production du territoire en tant qu'instrument, de l'organisation du temps, c'est-à-dire de l'élaboration des rythmes d'activité. Mais c'est la relation de pouvoir qui rend compte des processus de transfert, de distribution et de localisation dans l'ordre social. C'est la relation de pouvoir qui sous-tend et commande la relation fonctionnelle. Considérer seulement la relation fonctionnelle, détachée de la relation de pouvoir, c'est renoncer à la comprendre dans son processus* ».

Ici, le pouvoir n'est pas considéré comme un acquis, ni détenu par un acteur ou un groupe d'acteurs. Il se manifeste dans les rapports qui lient les composants du territoire, qu'ils soient sociaux, écologiques, physiques ou autres. Il s'agit d'une perception de l'équilibre dans la symétrie de la relation, qui est corrélée à la construction des désirs et des croyances des acteurs. Ce rapport ne se résume pas à un simple rapport unilatéral entre deux entités, il correspond à une relation multilatérale entre acteurs et organisations tel que le souligne Aujac (1960) dans le cadre de ses analyses inter-filières (*cf.* Section 1**). Cette conception du pouvoir doit donc être comprise de manière dynamique et complexe, dans le sens où l'ensemble des entités, qu'elles soient humaines ou non humaines, peut interférer sur la(s) relation(s) de pouvoir sans pour autant en être implicitement impliqué.**

Herbelin (2018, p. 85) s'appuie sur la théorie de l'acteur réseau afin d'élargir l'approche relationnelle aux composants du territoire « *actants* », « *objets ou entités non humaines et les discours* », qui peuvent également contribuer aux relations de pouvoir : « *Les règlements, les lois, le régime de propriété, mais aussi les infrastructures et la matière elle-même produisent une certaine configuration qui donne forme au métabolisme territorial.* ***L'intérêt de l'approche relationnelle est de penser ces choses en co-émergence, et de penser ensemble matière et relations de pouvoir****. Le flux émerge justement des relations de cet ensemble* ». Cette approche relationnelle, en tenant compte des relations de pouvoir et des « *actants* », fournit des

informations cruciales sur la circulation des flux. Elle intègre l'influence que peuvent avoir les entités non humaines dans les rapports de force.

L'approche permet notamment à Herbelin (2018, p. 86) de montrer que les infrastructures « *qui portent les flux constitueraient alors non seulement un support matériel mais seraient aussi actives dans la circulation des flux, leur contrôle, leur orientation, leur facilitation ou au contraire leur empêchement* ». Les dynamiques des flux sont ainsi intrinsèquement liées aux fluctuations des rapports de pouvoir : les flux émergent ou s'estompent selon les articulations entre les choix sociaux et politiques du territoire. **Cette analyse des relations de pouvoir, guidée par l'économie politique, alimente ainsi la compréhension des dynamiques socio-matérielles et informe quant aux modalités de gouvernance à mettre en place pour organiser et structurer la communauté d'acteurs autour de projets de développement collaboratifs** (Buclet & Cerceau, 2019).

Les autres composantes de la dimension immatérielle dans l'approche relationnelle

La dimension immatérielle du métabolisme ne se limite néanmoins pas aux relations de pouvoir. Comme le souligne Gonzalez de Molina & Toledo (2014, p. 67), la vie en société des êtres humains ne se résume pas au maintien de son métabolisme : « *they also dream, imagine, believe, know, invent signs and languages for communicating, establish relations between them, make regulations, norms and laws, design technologies, make transactions, and build institutions with different goals and at different scales. This other immaterial dimension of metabolism is, in a certain way, an emergent property characterized not by flows of mater or energy, but by flows of information. And it is this intangible dimension of societies that operates as a framework for the material processes of metabolism* ». Une approche holistique du métabolisme invite donc à étayer la dimension immatérielle du territoire pour faire ressortir les diverses formes d'institutions, de connaissances, de valeurs, de normes, de savoir-faire, de propriétés ou encore de régulations qui déterminent les relations sociales. **Dans le cadre de cette recherche doctorale, ces aspects doivent également être pris en compte afin d'enrichir la compréhension du processus d'institutionnalisation et de travail politique de la filière** (*cf*. Section 1).

Les sociétés sont alors caractérisées par un arrangement spécifique des relations sociétés – biosphère conditionnée par ces flux d'informations intangibles. Cette configuration joue alors un rôle déterminant dans la structuration des relations sociales, qu'il s'agisse du marché, de l'accès aux ressources, de la régulation, du régime de propriété, ou même de la famille.

Gonzalez de Molina & Toledo (2014, p. 68) ajoutent par ailleurs que : « *these particular social relations tend to the reproduction and permanence through time of societies by displaying a collective consensus when satisfying the basic needs of all sectors of the social group* ». Ces dimensions immatérielles contribuent ainsi au façonnement du comportement du système considéré, et donc à son processus d'auto-organisation.

Les flux d'informations apparaissent alors comme indispensables à la compréhension du fonctionnement du territoire et doivent venir agrémenter l'analyse de flux matériels et énergétiques. En identifiant les flux immatériels complémentaires aux flux de matières et d'énergie, l'analyse de flux permet de relier les flux à des acteurs, et plus précisément de lier l'émetteur du flux à un récepteur (humain ou non). Vu sous ce prisme, il devient alors inévitable de prendre en compte l'intentionnalité des acteurs à l'origine des flux pour considérer leurs comportements au centre du métabolisme « *avec d'un côté leur contribution aux quantités de ressources consommées et rejetées (comme le degré de consommation matérielle, culturelle, relationnelle, exotique, etc.), et d'un autre côté par les conséquences liées aux changements de ces comportements sur les processus et les structures organisées autour des besoins des individus* » (Debuisson, 2014, p. 155). Cette intention guide par ailleurs les stratégies des acteurs de la filière, révélant ainsi ses aspects évolutifs (*cf*. Section 1).

En s'interrogeant sur la logique de transformation et de circulation de la matière au sein du territoire, l'écologie territoriale intègre une dimension socio-spatiale qui lui permet d'appréhender les jeux d'acteurs locaux qui génèrent et captent les flux. Dans le cadre de la présente RA, la prise en compte de cette dimension socio-spatiale s'avère essentielle pour rendre compte des spécificités de la FDB du territoire de GAM et pour accompagner le processus d'activation de ressources (*cf*. chapitre 1).

Intérêt de l'approche relationnelle

Cette approche met notamment en lumière les « *stakeholders* », autrement appelés parties prenantes ou parties intéressées, dont les intérêts sont affectés d'une façon ou d'une autre par la métamorphose du métabolisme. Une meilleure compréhension des motivations de ces stakeholders à intervenir dans les échanges permet d'anticiper l'influence qu'ils auront sur ces flux qui structurent le métabolisme et apporte une vision prospective sur leurs potentielles évolutions. Il s'agit alors de confronter la compréhension du métabolisme aux comportements actuels des acteurs pour à la fois appréhender le niveau d'échange à un instant précis, tout en s'interrogeant sur les facteurs permettant d'influer les modes d'interaction de demain. C'est

seulement en intégrant à la fois les aspects biophysique et social des flux et en se saisissant de ces facteurs que les institutions politiques pourront modifier les relations métaboliques qui unissent le système social aux systèmes naturels du ou des territoire(s) qui les approvisionne(nt) (Barles, 2017).

Ces facteurs ne se limitent pas aux comportements des acteurs. Le contexte institutionnel et les mécanismes de régulation interviennent également dans les échanges entre les individus et conditionnent la circulation des flux sur le territoire. Ils peuvent influencer ces derniers sur un aspect tant quantitatif que qualitatif, en limitant certaines pratiques ou en encourageant d'autres, pour orienter le type de flux et en contrôler l'amplitude. Des dispositifs institutionnels interfèrent également sur les flux à travers des chartes, des réglementations ou des interdictions dans le but d'orienter « *les choix productifs tant au niveau de ce qui est produit que de la façon de le produire. Cela implique d'identifier les mécanismes institutionnels qui influencent la circulation des flux, de repérer les acteurs porteurs de ces mécanismes et de cerner les relations de pouvoir entre acteurs* » (Buclet & Donsimoni, 2020, p. 121).

Cette nécessaire prise en compte de l'ensemble des dimensions dites intangibles est par ailleurs partagée par Cespedes Restrepo & Morales-Pinzón (2018), qui la considèrent comme un élément marquant dans l'évolution de la notion de métabolisme. D'une part, elle apporte une analyse politique des enjeux environnementaux centrée sur les déterminants économiques ou politiques qui interviennent directement sur les processus naturels (Chartier & Rodary, 2016). D'autre part, cette approche prend en compte des aspects tels que la culture, la proximité organisationnelle, la connaissance ou le savoir-faire dans l'étude du territoire pour mieux comprendre les activités humaines sur lesquelles se sont construits les processus de transformation de matière et de création de valeur (Allais & Gobert, 2019).

Cette approche par le territoire met alors en évidence les dimensions matérielles et immatérielles sous-jacentes au fonctionnement d'un système. Son cadre systémique implique l'étude des interrelations existantes entre les dimensions qui le composent et fait ainsi du territoire un « outil opératoire » pour mettre en place des politiques adaptées à ses enjeux et à sa dimension identitaire (Debuisson, 2014). Il offre un cadre analytique et opérationnel dans lequel le renforcement d'action collective ciblée, l'interconnexion entre les actions collectives et les processus de résolution de conflits peuvent potentiellement répondre à des besoins de régulation, en lien par exemple avec le processus d'excrétion des sociétés vers l'environnement. La restitution du processus de RA de la seconde partie du manuscrit illustre ce propos.

De cette perspective territoriale a émergé le champ de l'écologie territoriale et la notion de métabolisme territorial, reposant sur les fondements des approches métaboliques précédemment présentées comme l'illustre la Figure 2.30. Une nouvelle communauté de chercheurs se distingue alors en suivant l'objectif de de considérer l'ensemble des interactions, matérielles ou immatérielles, en couplant l'approche fonctionnaliste à l'approche relationnelle. « *L'écologie territoriale bouscule donc l'approche fonctionnelle, tout en la gardant comme fondement* » (Herbelin, 2018, p. 83).

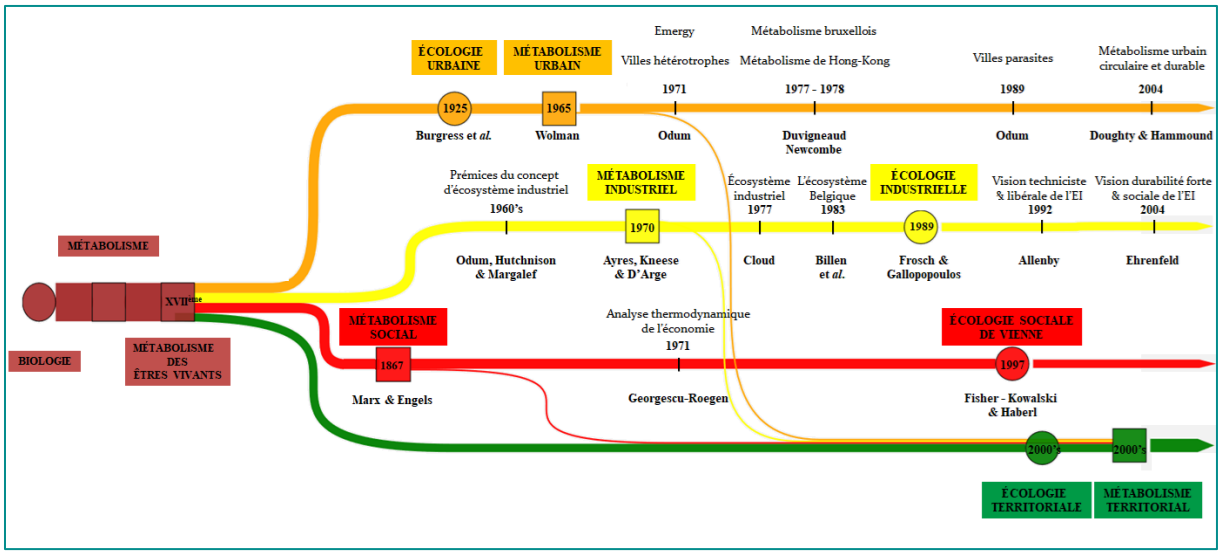


Figure 2.30 : L'évolution des approches métaboliques (source : auteur).

Métabolisme territorial

Le métabolisme territorial est ainsi perçu sous deux angles : fonctionnaliste et relationnel. Perçu sous une approche fonctionnaliste, sa dimension matérielle révèle les échanges de matières et d'énergie entre les sociétés et la biosphère sous forme de bilans de matières brutes. Cette approche quantitative reflète ainsi les pressions que le territoire exerce sur l'environnement et sur les ressources en identifiant les flux ; les relations d'interdépendance entre les territoires en identifiant spatialement les lieux de provenance et de destination des flux ; ainsi que les stocks de matières disponibles et latents sur le territoire. La quantification des flux et des stocks alimente la compréhension des enjeux et des contraintes qui leurs sont associés en s'intéressant aux besoins à l'origine des flux tout en autorisant la comparaison avec d'autres territoires. L'analyse de ces flux fait ainsi ressortir « *les impacts des modes de production, de consommation, de vie au sein du territoire et de son environnement, proche ou éloigné* » en

mettant en regard flux entrants, flux sortants et stocks (Madelrieux et *al*., 2017, p. 4). La description de ces flux, leur organisation et leur évolution permet de caractériser le niveau d'entropie des systèmes complexes et d'appréhender le fonctionnement du territoire.

Le métabolisme territorial est également perçu sous une approche relationnelle qui met en lumière sa dimension immatérielle. Cette approche relationnelle complète ainsi l'approche fonctionnelle et son analyse des flux dans l'espace en analysant des processus de construction et de structuration des flux dans le temps. Le territoire, et plus précisément cette dimension immatérielle qui rassemble les individus qui l'habitent autour d'un destin commun et d'un sentiment d'appartenance, fait de ce premier un objet d'étude approprié pour impulser un changement. Il apparaît comme un ensemble cohérent, caractérisé par des modes de vie et de habitudes communes, au sein duquel prennent forme les concepts de l'intelligence territoriale, de l'agir commun ou de la capabilité d'un territoire. Analyser les rapports entre humains - biosphère à partir de cette échelle et avec les acteurs du territoire peut contribuer l'émergence de dynamiques de transformation collectives du métabolisme territorial (Buclet & Cerceau, 2019).

Le métabolisme territorial est donc considéré comme une unité formée de deux parties indissociables avec d'un côté les processus identifiables et quantifiables qui répondent à la question « qu'est ce qui circule ? » ; et de l'autre, les processus informels qui eux tentent de comprendre « pourquoi ces flux circulent ? ». « *It will unravel how these set of highly complex determinants generate the transformations through time, and which are the rules operating during these transformations* » (Gonzalez de Molina & Toledo, 2014, p. 69). Il s'agit alors de saisir l'ensemble des flux d'informations formels et informels, la place des institutions, des lois, des valeurs, des pratiques et du savoir-faire dans la circulation des flux pour pleinement appréhender le fonctionnement territorial. La conclusion montre la manière dont ces éléments sont mobilisés pour éclairer le présent objet de recherche : une filière territoriale.

* * *

La Section met en exergue l'évolution des approches métaboliques. Elle souligne plus particulièrement comment le métabolisme territorial hérite des approches fonctionnelles et

organisationnelles, tout en s'ancrant dans l'approche relationnelle. La Figure 2.31 synthétise les approches mobilisées et les dimensions analysées par le métabolisme territorial.

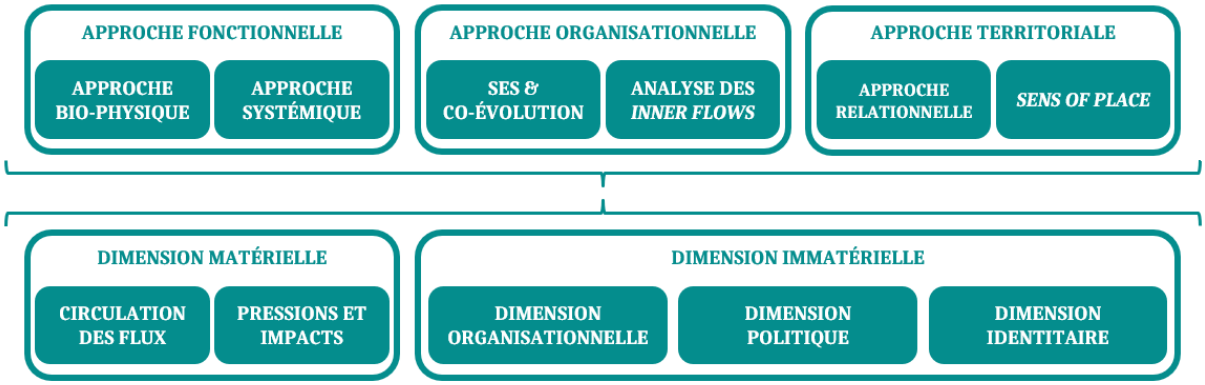


Figure 2.31 : Synthèse des approches mobilisées et des dimensions analysées par le métabolisme territorial (source : auteur).

Métabolisme de filière

La notion de métabolisme de filière a déjà été employée par le passé (Bahers, 2012 ; Grillot et *al*., 2019 ; Vayssières, 2021). Cependant, les échanges avec les chercheurs concernés ont révélé le flou qui subsistait autour de cette notion et l'absence de définition commune. Cette section vise donc à approfondir cette notion.

Le métabolisme de filière est ici défini comme l'application du métabolisme territorial à l'objet filière, entendu comme un espace de techniques, de relations et de stratégies.

Il s'inscrit dans une approche fonctionnelle qui qualifie les dimensions matérielles de la filière. L'analyse des flux de matières mobilisées par le système productif permet d'étudier ses processus métaboliques d'appropriation, de transformation, de circulation, de consommation et d'excrétion. Elle met ainsi en lumière les articulations techniques, les acteurs ainsi que les infrastructures impliquées dans la circulation de ces flux.

Le métabolisme de la filière repose également sur des approches organisationnelles et relationnelles permettant de qualifier ses dimensions immatérielles. L'analyse des réseaux de relations permet d'identifier les acteurs régulateurs et facilitateurs qui participent à la structuration des flux, et de délimiter les frontières de la filière. L'analyse rétrospective de la construction historique du territoire et de la filière met en lumière les jeux de pouvoir et les flux d'informations sur lesquels reposent les processus d'institutionnalisation et de travail politique

de la filière (territoriale). L'ensemble de ces éléments enrichit l'analyse des stratégies et des dynamiques de transformation de la filière.

Le métabolisme de filière contribue ainsi à la compréhension :

- des mécanismes de régulation des flux, de coordination des acteurs et d'auto-organisation de la filière en tenant compte des caractéristiques socio-matérielles du territoire.
- des dynamiques des transformations structurelles à la croisée des logiques sectorielles et géographiques, entre filières et territoires.
- des formes d'ancrage de la filière au territoire, de dépendance du territoire pour la filière et d'empreinte de la filière pour un territoire, tant physiques qu'organisationnelles.

Le métabolisme de filière correspond donc à l'ensemble des interactions établies au sein d'un espace de techniques, de relations et de stratégies qui définissent ce que fait le système productif étudié (aspects fonctionnels), ce qui le compose (aspects structurels) et ce qui le fait évoluer (aspects évolutifs).

Une analyse du métabolisme de la FDB de GAM, s'appuyant sur la méthodologie proposée dans la conclusion de la Section 1 de ce chapitre, est présentée dans la seconde partie du manuscrit. L'analyse de flux de matières se situent dans la lignée des travaux de Courtonne (2016) et de Borthomieu (2024) et s'inspire donc de leurs méthodologies. Les analyses des processus anaboliques et cataboliques de la FDB, respectivement présentées dans les chapitres 3 et 4, révèlent les aspects fonctionnels du métabolisme de la filière. L'analyse des relations et des dynamiques de transformation proposée dans le chapitre 5 révèle quant à elle les aspects structurels et évolutifs du métabolisme.

À l'image du territoire, le métabolisme de filière doit être perçu comme un outil opérationnel au service des dynamiques collectives et de l'activation des ressources territoriales en lien avec le système productif. S'appuyer sur la dimension identitaire et politique permet d'appréhender les spécificités territoriales de la filière, d'établir des dynamiques de transformation adaptées et d'amener les acteurs à questionner leurs pratiques pour qu'ils deviennent des parties prenantes de la métamorphose du métabolisme. La section suivante montre comment ces enjeux de production de connaissances et de transformation s'articulent.

Section 4

La recherche-action : un cadre empirique pour produire des transformation knowledges

La dernière étape de construction du cadre d'analyse consiste à aborder la question de l'articulation des enjeux de production de connaissance et de transformation de la FDB. Cette exigence méthodologique se traduit principalement par la nécessité de structurer empiriquement le processus de recherche, tel qu'il a été énoncé par la commande publique et dans le cadre du sujet de recherche du dispositif CIFRE. La présente section a ainsi pour finalité de clarifier les démarches, les outils et les méthodes mobilisés pour :

- Faciliter l'inclusion du « chercheur-acteur » dans les réseaux d'acteurs et son intégration dans les dynamiques collectives ;
- Orienter le processus de recherche vers la production de savoirs opérationnels, situés à l'interface des connaissances théoriques du doctorant et des compétences pratiques des maillons de la FDB ;
- Opérationnaliser les processus concertation et de mobilisation pour constituer des groupes d'acteurs moteurs et ainsi formuler des problématiques communes, co-construire des plans d'actions et les mettre en œuvre.

Dans le cadre de la démarche d'accompagnement du processus de transformation, les aspects évolutifs de la FDB sont considérés à partir de l'analyse des stratégies mises en œuvre par ses composantes. Cette grille de lecture a pour objectif de mettre en évidence les dynamiques des différents sous-systèmes pertinents de la FDB et d'analyser sa trajectoire de transformation en fonction de la confrontation de ces dynamiques. Cette analyse des stratégies et des dynamiques, présentée dans la première section de ce chapitre et fondée sur l'approche systémique, permet de percevoir la filière comme un objet qui s'adapte et se transforme. Cette capacité d'adaptation, définie par Meadows (2009, p. 188) comme « *the ability of a system to structure itself, to create new structure, to learn, or diversify* », peut être ainsi renforcée grâce à l'impulsion de processus d'apprentissage collectif (Dryzek et Pickering, 2018), comme introduit précédemment.

Il s'agit donc de considérer les systèmes comme des systèmes adaptatifs, qui ont la capacité d'évoluer à la suite d'interventions politiques ou de l'apparition de processus

d'apprentissage. À partir de ce constat, il s'avère nécessaire d'identifier les conditions à mettre en œuvre pour favoriser ces processus. Cependant, si Brullot (2009) affirme la nécessité de définir des objectifs spécifiques pour orienter la transformation vers la cible souhaitée, elle exprime des réserves quant à la mise en place d'une programmation détaillée d'étapes à suivre pour guider le processus de transformation.

Cette démarche lui semble « *laisser peu de place à l'imagination et à la participation des acteurs* » (Brullot, 2009, p. 44). Elle préconise plutôt d'élaborer un cadre de réflexion propice à leur implication et de leur laisser des marges de manœuvre pour s'approprier le processus de transformation. Cette démarche a conduit à l'élaboration d'un cadre de recherche empirique visant à faciliter l'acquisition / la production de connaissances pratiques et l'animation de dynamiques collectives, en alignement avec les objectifs de transformation de la filière. Cette perspective invite à une démarche transdisciplinaire, visant à produire des savoirs actionnables par les « praticiens » (Brandt et *al*., 2013). La RA, située à l'intersection des enjeux de transformation d'une réalité et de production de connaissances opérationnelles, s'impose alors comme le fondement de ce cadre empirique.

La dernière section de ce chapitre a pour objectif de présenter le cadre de réflexion et de recherche empirique. Dans un premier temps, il s'agit de clarifier la manière dont la recherche peut contribuer au processus de transformation. La présentation des types de connaissances (John et *al*., 2019) et des leviers de transformation (Meadows, 1999), ainsi que d'un programme de recherche visant à favoriser la collaboration transdisciplinaire (Abson et *al*., 2017), permet d'orienter la construction du cadre.

La section introduit ensuite la RA et ses fondement méthodologiques, convoqués dans le but de combler le fossé entre chercheurs et praticiens. Ces derniers sont convoqués dans le but de combler le fossé entre chercheurs et praticiens. Bien que la diversité des postulats épistémologiques ait restreint sa diffusion, son apprentissage ou son utilisation par les institutions (Grassineau, 2010), les trois piliers de la RA offrent un cadre parfaitement aligné sur les exigences de la commande publique, le cadre épistémologique de l'économie politique et l'approche métabolique de filière.

Dans un dernier temps, la section propose une présentation du cadre de recherche empirique de ce processus de recherche. Cette présentation révèle les méthodologies adoptées pour appliquer les trois piliers de la RA, pour restituer les interventions mises en œuvre avec les parties

prenantes (PaPr) des Groupes de Travail (GT), et pour faire émerger des *transformation knowledges* à partir du processus de RA.

4.1. Le rôle de la recherche dans le processus de transformation : le cadre de réflexion de la thèse CIFRE

Les recherches scientifiques et les collaborations entre différentes disciplines ont déjà permis de mettre en évidence à de nombreuses reprises leurs contributions dans l'analyse des phénomènes socio-écologiques. Ces dernières sont des leviers de transformation essentiels pour approfondir la compréhension du fonctionnement du système étudié et juger de la durabilité des actions mises en place. Cependant, la seule élaboration de connaissances relatives aux systèmes observés et aux objectifs à atteindre ne suffit pas à accompagner les processus de transformation. Outre la phase d'identification des problèmes, il s'avère également indispensable d'engager des réflexions sur les méthodes de résolution de ces problèmes.

Transformation knowledges

Dans leur analyse, John et *al.* (2019) identifient trois types de connaissances interdépendantes pour qualifier un processus de transformation :

- les *system knowledge* (*i.e.* connaissance du système) ;
- les *target knowledge* (*i.e.* connaissance de la cible) ;
- les *transformation knowledge* (*i.e.* connaissance de la transformation).

Ces types de connaissances interdépendantes ont été proposées par les *sustainable studies* dans les années 1990 afin de mieux situer la contribution académique au sein des stratégies de transition (ProClim, 1997). Ce cadre de recherche transdisciplinaire a émergé dans le but de faciliter le cadrage de projet de recherche.

En invitant les acteurs à explorer ces différentes perspectives, ces « trois types de connaissances » permettent de s'assurer que les objectifs et les questions de recherches soient correctement formulés. Cette démarche qui vise à garantir la bonne orientation du processus de transformation vers une direction cohérente en structurant le plan d'action à partir de la concertation des PaPr (Buser & Schneider, 2021). Les connaissances interdépendantes guident ainsi à la transformation en intégrant les spécificités du système, les ambitions du processus et les différents sentiers pour y parvenir.

Dans un premier temps, les *system knowledge* sont considérées comme des connaissances analytiques et descriptives. Elles s'attachent à décrire le système étudié et d'identifier le ou les problèmes auxquels ce système est confronté. Ce type de connaissances s'avère fondamentale pour une compréhension optimale du contexte et des enjeux de l'étude, garantissant ainsi l'élaboration de solutions sur mesure et pertinentes pour la situation. Cette perspective invite par ailleurs à appréhender le système dans un cadre plus large, afin de saisir les interrelations qui le lient à son environnement. Cette démarche méthodique permet de mettre en exergue les processus en amont et en aval du système, offrant ainsi une vue d'ensemble des perturbations potentielles pouvant affecter son fonctionnement. Cette analyse met en exergue des opportunités de transformation, tout en évaluant les répercussions prévisibles des interventions entreprises. Les diagnostics de filières et les analyses de flux sont des exemples de *system knowledges*.

Dans un deuxième temps, les *target knowledge* font référence aux connaissances relatives à la cible visée. Ces dernières apportent un éclairage quant à la direction à emprunter lors du processus de transformation. Elles fournissent une représentation de l'avenir souhaité, des normes à suivre ainsi que des valeurs sur lesquelles le processus de transformation doit se fonder. Ces connaissances approfondies de la cible sont essentielles pour garantir l'alignement des actions mises en œuvre tout au long du projet, permettant ainsi d'atteindre de manière efficace la transformation souhaitée. Elles s'apparentent par exemple aux objectifs du CODEC, ou encore aux objectifs du schéma directeur déchets (SDD) de la métropole[76] à partir desquels sont déclinés des propositions d'actions concrètes.

Enfin, **les *transformation knowledge* (TK) renvoient spécifiquement aux stratégies et aux actions tangibles qui doivent être implémentées. Elles englobent les connaissances opérationnelles qui induisent la transformation du système actuel vers le système souhaité.** Une attention particulière doit être portée à la mise en pratique des actions proposées, afin de prévenir une potentielle incompatibilité avec le système étudié. « *Hence, transformation knowledge goes beyond simple outlooks for further research and unprecise recommendations*

[76] Le SDD est un plan d'action co-construit avec un ensemble de parties prenantes de la métropole (usagers, élus, experts, agents métropolitains, *etc.*) qui cadre les politiques relatives à la gestion et au traitement des déchets de la collectivité. Validé en 2017, cet instrument de planification structure le service public à l'horizon 2030 en établissant une feuille de route pour atteindre les différents objectifs fixés. Le document est accessible en ligne : https://www.grenoblealpesmetropole.fr/cms_viewFile.php?idtf=2460&path=Schema-directeur-des-dechets-2020-2030.pdf.

for decision makers (Wolfram, 2016)[77]*, in order to translate into strategies that are researched, tested, implemented, and evaluated* » (John et *al*., 2019, p. 404).

Dans le cadre de cette thèse, l'outil analytique des TK a été mobilisé afin d'apporter des connaissances sur l'opérationnalisation pratique du processus de transformation de la FDB. Cet outil s'avère particulièrement adapté pour évaluer le caractère opérationnel des dynamiques de transformation opérées par GAM. « *Through the social components in the urban metabolism it is possible to generate valuable information for target and transformation knowledge which links the system understanding to concrete transformational interventions* » (John *et al*., 2019, p. 409).

Cette méthodologie d'élaboration de connaissances contribue à la transformation en mettant en lumière sa dimension transdisciplinaire (Buser & Schneider, 2021). Il apparaît que les connaissances fondamentales sur lesquelles repose la transformation ne peuvent être produites sans l'implication des praticiens et de leur expertise. Dans le cadre du processus de production des connaissances, il est impératif d'intégrer une dimension opérationnelle, en considérant les moyens susceptibles d'être déployés pour mettre en œuvre lesdites connaissances. Cette intégration doit s'accompagner d'une évaluation rigoureuse de la faisabilité de la démarche, garantissant ainsi la viabilité et l'efficacité de l'initiative. En s'appuyant sur une approche méthodologique transversale impliquant des acteurs issus des sphères scientifiques, politiques et pratiques, le projet de recherche accroît sa légitimité. Cette approche collaborative de co-construction des connaissances pratiques a pour effet d'accroître les chances d'acceptabilité des parties prenantes et de faisabilité des mesures préconisées (Argyris et *al*., 1985).

Hiérarchie des leviers de transformation

Afin d'approfondir la conceptualisation du caractère opérationnel d'un processus de transformation, il s'avère pertinent d'enrichir ces types des connaissances par la caractérisation des leviers de transformation proposée par Donella Meadows (1999). Cette dernière établit une classification des leviers en fonction de leur aptitude à induire une transformation du système. Cette notion désigne des lieux d'intervention où des changements peuvent être induits, comme l'ont souligné Abson et *al*. (2017, p. 31) : « *places in complex systems where a small shift may lead to fundamental changes in the system as a whole* ». Selon l'auteure, la capacité de ces

[77] Wolfram, M., 2016. Conceptualizing urban transformative capacity: a framework for research and policy. *Cities* vol. 51, p. 121–130. https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.11.011

leviers est déterminée par les propriétés du système. Elle établit ainsi une hiérarchie de leviers de transformation illustrée sur la Figure 2.32.

« *The capacity of interventions to effect change is constrained by the hierarchy of the four system characteristics. We argue that, to date, sustainability research and policy have primarily addressed relatively shallow leverage points. Through their atomized focus, policy interventions (in their role as 'levers') have typically targeted shallow leverage points, failing to address issues of design and intent. This is apparent in the many policy instruments that focus on simply adjusting parameters, for example, by setting targets or providing financial incentives within existing structures, including carbon pricing and REDD+, green taxes, targets to increase the extent of protected areas and agri-environment schemes. We recognise that such 'shallow' interventions are important and can generate beneficial outcomes but, on their own, are unlikely to lead to transformational change. Notably, policy interventions and dominant scientific discourses mutually reinforce one another, meaning that shallower interventions are favoured in both science and policy* » (Abson et *al*., 2017, p. 33).

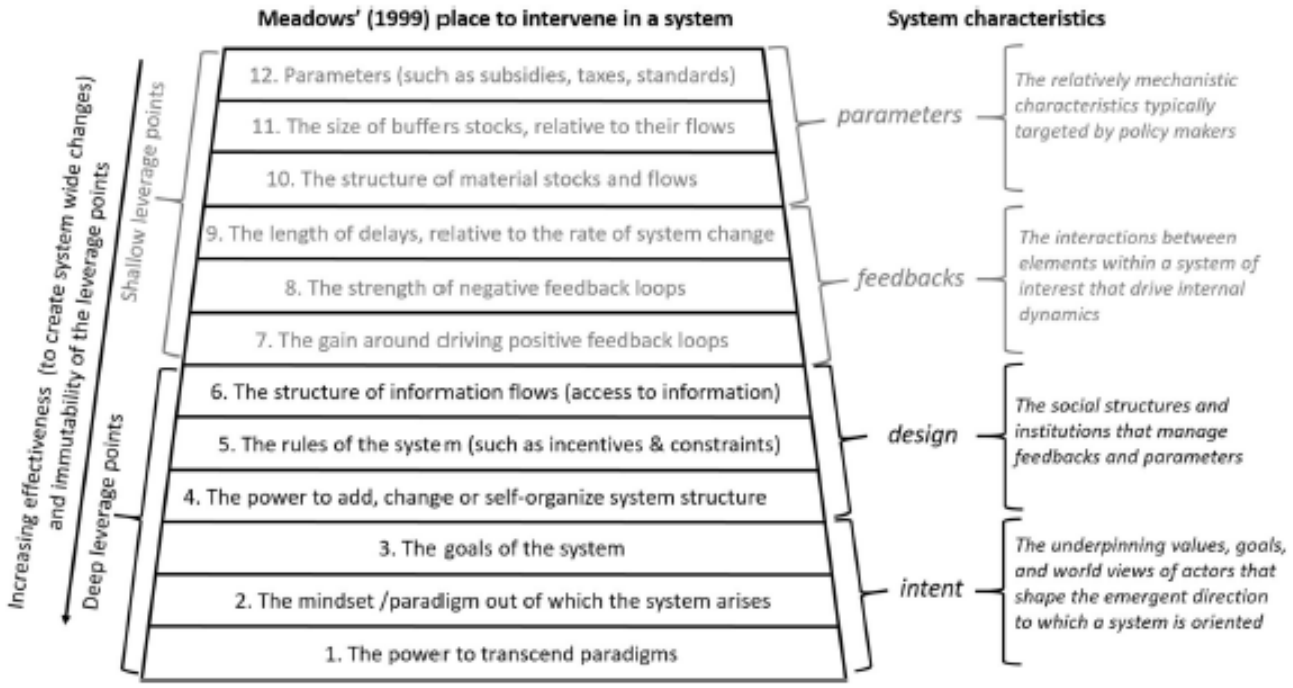


Figure 2.32 : Les douze leviers de transformation et les quatre caractéristiques d'un système (source : Meadows, 1999 ; selon : Abson et al., 2017).

La hiérarchie des leviers de transformation a pour objectif de mettre en exergue les divers champs d'action de la collectivité. Afin que le CODEC puisse aboutir à une véritable transformation de la FDB, les politiques locales doivent s'orienter vers des leviers de transformations disruptifs. **En identifiant plus précisément l'impact des leviers sur les caractéristiques du système, cette représentation permet de concevoir le potentiel de transformation des leviers et de qualifier l'intention des dynamiques de transformation.**

Cette hiérarchie des leviers de transformation suggère de porter une attention particulière aux normes, aux structures sociales et aux interactions qui les unissent, afin d'élaborer des leviers capables de transformer en profondeur le système ciblé. Cette approche permet de mieux saisir l'impossibilité de traiter la problématique de la surproduction des déchets en se reposant exclusivement sur des instruments qui modifient le système de manière superficielle. Si l'on souhaite véritablement s'attaquer à la source du problème des déchets qui réside dans la société de consommation moderne (Arspenger & Bourg, 2016), il sera nécessaire de s'attacher à agir sur les valeurs des acteurs et non simplement sur l'ajustement des paramètres du système existant.

Transdisciplinarité

Dans leur programme de recherche, Abson et *al*. (2016) proposent de s'appuyer sur trois domaines d'action pour initier des « *deep leverage points* » (*i.e*. des leviers forts) :

- restructurer les institutions ;
- reconnecter les sociétés à la nature ;
- repenser notre manière de produire des connaissances et de les utiliser.

Dans le cadre d'une démarche de changement institutionnel, il est essentiel de considérer l'impact sur la manière dont les institutions guident et limitent l'action. Ces dernières, en tant que vecteurs de paradigmes sociétaux et de règles, sont susceptibles de contribuer à la résilience du processus de transformation. Dans la continuité de cette analyse, la reconnexion des systèmes sociaux à la biosphère a pour objectif de mettre en exergue le phénomène de co-évolution précédemment évoqué, afin de démontrer l'interdépendance entre ces systèmes. Enfin, les auteurs soulignent qu'un processus de recherche a la capacité d'agir sur l'ensemble des caractéristiques des sociétés (*i.e*. ses paramètres, ses rétroactions, sa conception et son intention). Cela requiert néanmoins de changer la façon de créer, de partager et d'utiliser les connaissances. C'est ce dernier point qui est ici développé.

Il apparaît ainsi opportun d'envisager de nouveaux protocoles de génération des savoirs, à même de les rendre applicables et mobilisables par les praticiens, contribuant ainsi à l'impulsion du processus de transformation. « *It is broadly acknowledged that the way in which problems are framed and how knowledge is produced has significant implications for policy development and societal outcomes. Re-thinking knowledge for sustainability transformations requires an understanding of how knowledge flows through systems of interest, and how we identify the goals and expectations of sustainable transformations (intent) or select the methods and means that help us to get there (design)* » (Abson et *al*., 2017, p. 35).

L'analyse des défis auxquels le système fait face s'avère fondamentale pour appréhender son *statu quo* et de ses potentielles vulnérabilités. Cette approche constitue une base solide pour l'application d'une méthodologie orientée vers les solutions, en complément d'une approche axée sur la résolution des problèmes. Cette nouvelle perspective vise à traiter des questions normatives et stratégiques en s'appuyant sur des travaux théoriques et empiriques, dans le but d'initier un processus de transformation. « *This includes crafting desired future target states and creating experiments for testing innovative solution pathways as well as building capacities with societal actors and institutions to operate on these pathways* » (John et *al*., 2019, p. 403).

Les auteurs préconisent une approche transdisciplinaire pour favoriser l'interaction entre la recherche universitaire et les praticiens tout au long du processus de recherche. John et *al*. (2019, p. 403) précisent par la suite : « *Engaging academics and non-academics is critical for constructive discussions about contested goals and norms; increases the legitimacy and ownership of solutions; builds capacities for interventions and transformation; and enables combining different types of knowledg*e ». Si Brandt et *al*. (2013) adhèrent à cette proposition, ils soulignent également les difficultés pratiques et institutionnelles qui limitent la mise en œuvre de telles collaborations.

Les auteurs mettent en exergue cinq défis majeurs qu'il conviendrait de relever pour aboutir à la formation d'un projet transdisciplinaire. Le premier frein mentionné est relatif à la diversité des perspectives adoptées pour résoudre un problème donné. L'absence d'un cadre commun de référence pour formuler les problèmes constitue un facteur limitant les réflexions collectives entre chercheurs en fonction de leurs disciplines, et d'autant plus entre chercheurs et praticiens. Il est donc impératif de renforcer les échanges et de multiplier les interactions entre ces acteurs afin de favoriser les mécanismes d'apprentissage collectifs et la production de connaissances opérationnelles.

Le second défi à relever pour faciliter la recherche transdisciplinaire est lié au premier, mais porte cette fois sur les aspects méthodologiques. Il s'agit donc de réitérer l'intégration des méthodes des différentes disciplines et des praticiens afin d'en concevoir de nouvelles à l'interface des sciences et de la société.

Un troisième défi réside dans la promotion de la concertation des acteurs concernés, et ce, dès les prémices du projet. Dans le cadre de la production de TK, Brandt et *al*. (2013) mettent en exergue l'importance de la décomposition du processus en trois phases distinctes :

(i) une première phase d'identification du problème et sa structuration de manière collaborative ;
(ii) une seconde liée à l'analyse du problème visant à co-produire des savoirs orientés vers des solutions ;
(iii) une troisième et dernière étape d'intégration et de mise en pratique des résultats.

Cette démarche de recherche, élaborée de manière concertée, contribue à la structuration du cadre commun en s'ancrant dans les problématiques et l'expérience des praticiens, ce qui favorise une meilleure adéquation avec le contexte local. Elle a été appliquée dans le cadre de GT de GAM avec les praticiens concernés.

Le quatrième défi mentionné dans le cadre de cette étude se situe dans la continuité du processus d'intégration des praticiens dans le dispositif de recherche. Dans le cadre d'une démarche de recherche collaborative, il est impératif de définir les modalités d'implication des praticiens dans l'approche transdisciplinaire. En spécifiant précisément le niveau d'implication des non-universitaires dans le processus, ces derniers seront en mesure de mieux cerner leur rôle et leur statut dans le dispositif. La classification proposée par Brandt et *al*. (2013, p. 2) et illustrée dans le Tableau 2.5 permet ainsi de déterminer l'intensité de la participation des praticiens dans le processus. Cette analyse des relations entre les acteurs et des flux de connaissances qui, par la suite, vont structurer le réseau d'acteurs avec les praticiens, permet de clarifier les niveaux de contribution attendus.

Niveaux d'intensité de l'implication des parties prenantes	Description du niveau d'implication
(I) Information	Implique une communication unidirectionnelle d'informations sous une forme limitée
(II) Consultation	Exige une communication plus étroite, y compris des réponses
(III) Collaboration	Exige que les participants aient une influence notable sur le résultat
(IV) Empowerment	Le pouvoir de décision est confié aux praticiens.

Tableau 2.5 : Les différents niveaux d'intensité de l'implication des parties prenantes selon Brandt et al. (2013).

Le dernier frein identifié concerne la limite de l'impact généré par ce type de processus de recherche, qui s'inscrivent dans un contexte local. La spécificité de telles approches se fait effectivement au détriment du caractère réplicable du processus de recherche.

Ainsi, l'élaboration d'un cadre commun spécifique à la situation, élaboré conjointement et reflétant les intérêts des parties prenantes, demeure l'élément central à la démarche de construction du cadre de recherche empirique. Les premiers éléments présentés permettent de préciser l'intention portée par la construction du cadre de recherche empirique. Les prochains paragraphes précisent comment la RA peut offrir une réponse pertinente aux défis énoncés, en contribuant à la production de TK à travers une approche transdisciplinaire.

4.2. La recherche-action : une science de la transformation basée sur la co-production de connaissances actionnables

À partir de la seconde guerre mondiale, un courant de recherche s'est développé en marge du secteur académique « classique » dans le but de réduire le fossé entre la théorie et la pratique (Roy, 1993). Encore observable aujourd'hui, ce fossé rend les connaissances théoriques souvent inopérantes. En effet, ces dernières ne sont pas toujours adaptées pour fournir des solutions pratiques aux problèmes concrets rencontrés par les praticiens. Comme le soulignent Argyris et *al*. (1985), les savoirs ne sont pas inexploitables, mais ils représentent avant tout des conseils et non des « *savoirs actionnables* ».

Au-delà de cette problématique d'appropriation des connaissances, Chanal et *al*. (1997, p. 2) précisent que « *les connaissances disponibles ne se situent pas au "bon niveau" pour le praticien, car elles ne sont pas construites sur des problèmes, mais sur des questions de*

recherche déconnectées des situations concrètes spécifiques ». Il s'agit donc de proposer de nouvelles connaissances, adaptées aux besoins des praticiens et au contexte spécifique de l'action.

Afin d'y parvenir, la démarche de la recherche-action préconise de rapprocher les chercheurs et les praticiens afin de cerner au plus près les préoccupations des acteurs concernés. Cette démarche de recherche, menée de manière isolée, vise à fournir des connaissances spécifiques adaptées aux besoins des praticiens, afin que ceux-ci puissent s'approprier ces savoirs. Cette approche semble donc pertinente dans le contexte de la thèse CIFRE menée au sein de la collectivité de GAM, offrant un cadre empirique adéquat pour structurer le processus de recherche sur le terrain. Le cadre méthodologique de la recherche-action pourrait notamment pallier les difficultés d'articulation entre les travaux théoriques et les travaux pratiques.

La présentation des fondements de la RA et de ses premières instrumentalisations permet de justifier ce positionnement. Dans le point suivant, il n'est pas question de développer de manière exhaustive les différentes déclinaisons qui découlent de la RA mais plutôt de comprendre comment une telle démarche peut venir nourrir une recherche doctorale en économie politique.

4.2.1. Les fondements de la recherche-action : les trois piliers du cadre empirique

La RA est une approche méthodologique empirique qui a vu le jour au cours de la seconde moitié du XXème siècle, sous l'impulsion d'une volonté de générer de la connaissance à partir de l'action, de l'immersion du chercheur. Initialement expérimentée dans des contextes de conflits sociaux, cette approche de recherche active a pour objectif de décloisonner les statuts et les rôles attribués aux chercheurs et aux acteurs du terrain. Elle vise ainsi à briser la dissociation entre la théorie et la pratique.

« *La recherche-action est une approche de recherche rattachée au paradigme du pragmatisme qui part du principe que c'est par l'action que l'on peut générer des connaissances scientifiques utiles pour comprendre et changer la réalité sociale des individus et des systèmes sociaux. Cette intention de changement en tant que motif pour entreprendre une recherche déborde la simple description, compréhension et explication des phénomènes que l'on associe habituellement à la recherche* » (Prévost & Roy, 2013, p.129).

Cette démarche, à la fois positive et normative, vise à générer des savoirs théoriques à partir de situations singulières et complexes. Son objectif est de permettre la compréhension et la résolution de problèmes concrets rencontrés par les acteurs concernés. En dépit de leur position centrale sur le terrain, les chercheurs aspirent à soutenir l'action de manière non directive afin

de ne pas interférer avec le libre-arbitre des acteurs et leurs négociations, situées à l'origine des changements sociaux.

Cette restitution de la complexité des situations sociales fait de la RA une méthodologie pertinente pour l'analyse des cas pratiques sur une période prolongée (Goyette & Lessard-Hébert, 1987). Cette méthodologie se distingue par une démarche de recherche itérative, impliquant des aller-retour récurents entre la théorie et le terrain, comme illustré sur la Figure 2.33. Ce processus permet ainsi d'établir un cadre méthodologique adapté aux problématiques spécifiques de la situation, puisqu'il résulte des interactions entre les parties prenantes et s'enrichit de l'action lors de chaque boucle itérative.

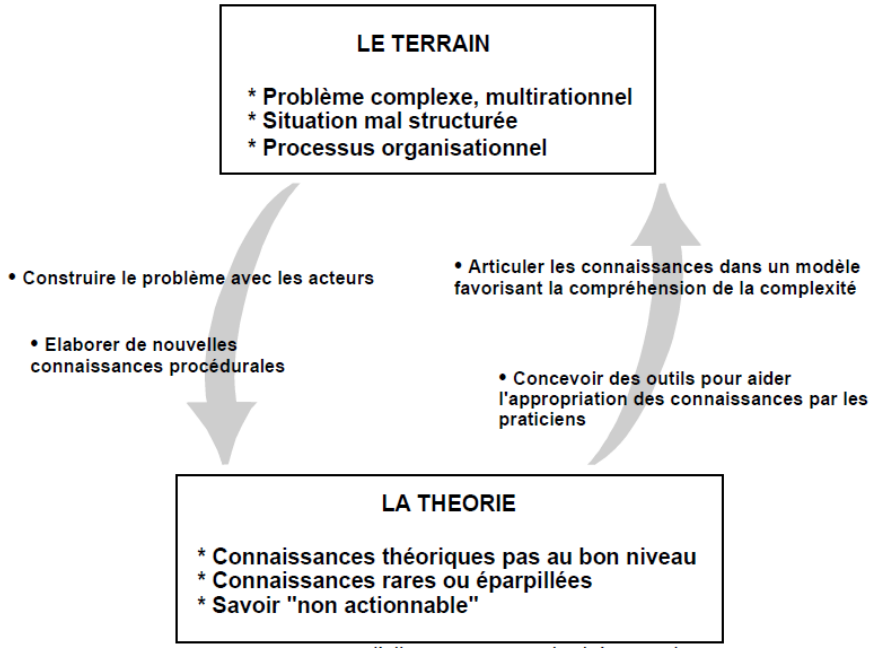


Figure 2.33 : La représentation du processus de recherche itératif de la recherche-action selon Chanal et al. (1997).

Origines de la recherche-action

John Collier (*cf*. Figure 2.34), sociologue américain et commissaire de l'administration indienne aux États-Unis de 1933 à 1945, est l'un des premiers chercheurs à employer l'expression d'*action research* dans le cadre de la rédaction de l'*Indian Reorganization Act* (Lapassade, 1991). Ses préoccupations à l'égard de cette communauté opprimée soulignent la nécessité d'intervenir sur les problématiques sociales et éthiques, « *un besoin d'agir* » qui confère « *un pouvoir dynamisant* » à ses travaux de recherche (Prévost & Roy, 2013, p.130).

En outre, l'analyse institutionnelle de Tosquelle peut également être considérée comme une contribution à la RA. Dans le contexte de la famine qui sévit pendant la Seconde Guerre mondiale, l'auteur examine en effet l'implication des patients dans la gestion du potager au sein d'un établissement psychiatrique. Cette expérience l'amène ainsi à introduire « *les aspects éthiques et critiques dans la recherche-action, et pose la question de ses relations avec les institutions* » (Grassineau, 2010).

L'auteur le plus couramment associé à la naissance de la RA reste cependant Kurt Lewin. Son intention de légitimer cette approche méthodologique en psychologie sociale l'a conduit à établir les principes fondamentaux de la RA. Les travaux fondateurs de Lewin (1946) sur l'influence qu'ont les groupes sociaux sur les normes comportementales rejoignent les motivations de Collier : **améliorer les conditions de vie des groupes dominés de la société à partir de leurs connaissances sur les obstacles et les dynamiques de groupe** (Lafaye, 2016). Cependant, il émet une réserve quant aux apports théoriques de ce type de démarche : « *Research that produces nothing but books will not suffice*. […] *Socially, it does not suffice that university organizations produce new scientific insight. It will be necessary to install fact-finding procedures, social eyes and ears, right into social action bodies* » (Lewin, 1946, p.35-38).

Dans son article «*Action Research and Minority Problems*» de 1946, Lewin suggère qu'il n'existe qu'une seule méthode pour véritablement comprendre un système social : en le faisant changer. Dans ce contexte, le chercheur se voit confier la responsabilité d'intervenir sur le système social afin d'influencer les relations qui le composent et de générer des perturbations au sein de ses dimensions constitutives. Il s'écarte de sa position d'observateur pour intervenir dans la structure sociale, avec pour objectif de résoudre des problèmes pragmatiques (Allard-Poesi & Perret, 2003).

En examinant les multiples acteurs et la dynamique des processus organisationnels dans une perspective longitudinale, la réalité sociale peut être appréhendée comme un système complexe, caractérisé par la coexistence de rationalités et de représentations hétérogènes. La prise en compte de cette pluralité confère à la RA la particularité d'analyser les problèmes aux yeux de différents critères. Cette approche systémique suggère ainsi d'intégrer l'ensemble des intérêts du système social afin d'éviter la proposition de « *préconisation uni-rationnelle, qui serait par définition non appropriée* » (Chanal et *al*., 1997, p.2).



Figure 2.34 : John Collier et des chefs de tribus amérindiens (source : Wikimédia, 2014).

Par ailleurs, Lewin souligne la nécessité de faire participer les acteurs de terrain aux processus de recherche qui accompagneront l'action, afin de favoriser l'émergence d'un sentiment d'appartenance. Selon Lewin, l'émergence de cette sensibilité est propice à l'implication des praticiens dans le processus de recherche et à l'inclusion du chercheur dans le contexte social (Lapassade, 2016). Le partage de cette intention de résoudre le problème peut en effet favoriser la création de liens, la constitution d'un groupe uni et *in fine* l'adoption de normes et/ou de valeurs (Bargal et *al*., 1992).

L'objectif de changement de comportement, notamment atteint par le rapprochement entre chercheurs et praticiens, pousse à développer la recherche-action comme « *a comparative research on the conditions and effects of various forms of Social action, and research leading to social action* » (Lewin, 1946, p.35). Par ailleurs, il est intéressant de constater que le *Tavistock Institute* s'interroge sur la posture que le chercheur doit adopter sur le terrain pour

traiter des sujets si complexes. Leurs travaux de recherche s'alignent en partie avec les conclusions de Lewin, soulignant l'implication des acteurs comme un élément essentiel de la RA (Jacques, 1951).

Enfin, la publication pionnière de Lewin révèle une dernière particularité de la RA, qui est encore considérée à l'heure actuelle comme l'un des piliers de cette méthodologie : **le caractère cyclique de son processus de recherche**. Contrairement à la recherche traditionnelle, qui s'appuie principalement sur une approche hypothético-déductive, la recherche-action s'inscrit dans une démarche inductive (Prévost & Roy, 2015). Elle admet une certaine malléabilité du cadre théorique tout au long de l'étude en partant du principe que les finalités et le chemin pour les atteindre ne sont pas figés. Les hypothèse, objectifs et méthodes résultent d'un processus collectif et, par conséquent, elles sont susceptibles de mûrir au fur et à mesure que les acteurs concernés se concertent et révèlent leurs préoccupations respectives.

En effet, l'approche prescrit un protocole flexible non linéaire qui autorise un réajustement des problématiques selon l'évolution des besoins des acteurs (Robson, 2011). Chercheur(s) et praticiens sont par conséquent invités à mutualiser leurs connaissances et leurs compétences afin de co-construire ce protocole. Après avoir établi une stratégie, les acteurs concernés la planifient et la mettent en œuvre. Ils entrent ensuite dans une phase réflexive qui leur permet d'évaluer l'action menée et d'en tirer des apprentissages.

« *Cette dernière étape du cycle permet d'expliciter les connaissances acquises, d'apprécier l'écart entre l'état actuel et la situation souhaitée, de réfléchir et planifier de nouvelles actions, d'agir à nouveau et de reprendre la réflexion pour susciter de nouveaux apprentissages et imaginer ce qui pourrait être encore fait pour améliorer les choses. Le cycle d'observation-analyse-action-observation-réflexion est repris jusqu'à ce que les parties prenantes considèrent que la problématique est suffisamment résolue et les apprentissages possibles réalisés* » (Prévost & Roy, 2013, p. 134-135). Le cycle inductif est ainsi réitéré comme l'illustre la Figure 2.35.

.

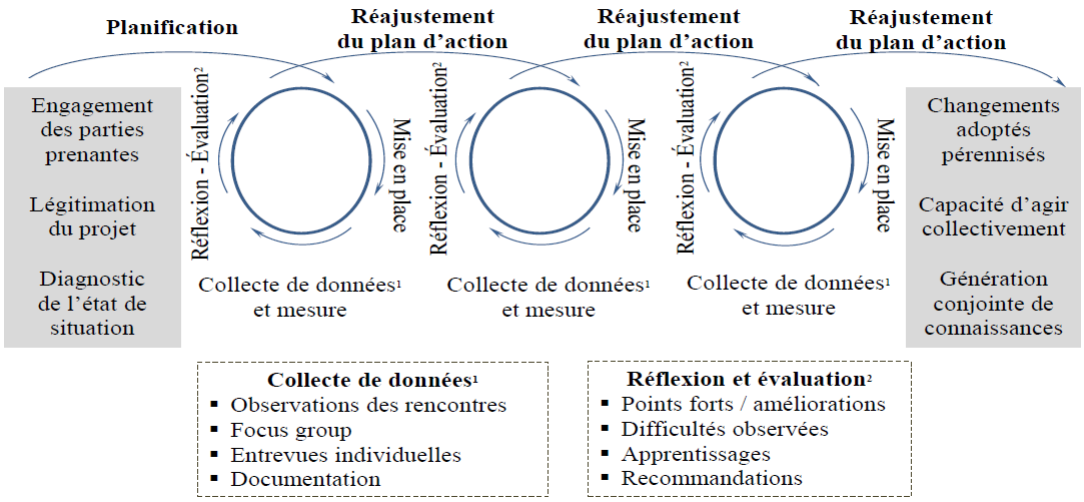


Figure 2.35 : Le cycle inductif de la recherche-action selon Roy & Prévost (2013).

À travers les travaux de Lewin, on identifie trois piliers sur lesquels reposent la RA :

- **le décloisonnement du rôle et du statut de chercheur ;**
- **la participation des acteurs et la co-construction des connaissances ;**
- **la production de savoirs actionnables.**

Une fois ces fondements théoriques introduits, les chercheurs vont progressivement s'approprier la RA et différentes déclinaisons voient ainsi le jour en fonction des caractéristiques des projets.

4.2.2. De la recherche-action à la recherche coopérative : intégration du chercheur dans le processus de transformation

Au cours des années 1970, dans un contexte de crises organisationnelles et économiques, le questionnement sur les institutions a favorisé l'essor de la RA.

Déclinaison de la recherche-action

Cette démarche est particulièrement mobilisée dans le domaine des sciences sociales, où elle est employée pour aborder des enjeux liés aux politiques de développement, au travail, à la culture ou encore à l'éducation (Grassineau, 2010). La multiplication des expériences, menées dans des contextes variés, contribue à l'enrichissement du corpus théorique introduit par Lewin vingt ans plus tôt et participe par la même occasion à son éclatement. En effet, les différentes formes d'appropriation qui émergent varient en fonction des principes théoriques mobilisés, des

méthodes empiriques développées et du rôle attribué aux acteurs dans le cadre du processus de recherche. Selon Allard-Poesi & Perret (2003), deux catégories de démarches sont à distinguer en fonction de la finalité recherchée :

- Les processus de RA qui transforment le système en vue de l'analyser ;
- Les processus de RA qui analysent le système en vue de le transformer.

La première catégorie inclut les approches qui s'inscrivent dans la continuité des travaux de Lewin. Elle englobe les démarches associées à l'*Action Science* de Argyris et *al*. (1985, p. xi) dans lesquelles les interventions mises en œuvre visent à perturber le « *status quo »* : « *the interdependence among norms, rules, skills, and values creates a pattern called the status quo that becomes so omnipresent as to be taken for granted and to go unchallenged. Precisely because these patterns are taken for granted, precisely because these skills are automatic, precisely because values are internalized, the status quo and individuals' personal responsibility for maintaining it cannot be studied without confronting it* ». La recherche ingénierique (Chanal et *al.*, 1997 ; Claveau et Tannery, 1996) et la recherche intervention (David, 2000) s'appuient également sur la logique lewinienne. Elles analysent les perturbations des systèmes sociaux à l'aide de modèles et d'outils de gestion, tout en questionnant l'efficacité de ces derniers dans le processus de recherche.

La seconde catégorie de RA fait référence aux travaux du *Tavistock Institute* et aux démarches qui en découlent. Celles-ci sont conduites dans la perspective d'apporter un changement social. Elles perçoivent le processus de production de connaissances comme un catalyseur du changement et s'interrogent avant tout sur la nature et l'utilité des perturbations induites. « *L'action et l'intervention perdent ici leur statut privilégié de moyen d'élaboration de connaissances dont elles bénéficiaient dans les approches précédentes, au profit de la participation et de l'émancipation des acteurs des systèmes sociaux sur lesquels elles s'appliquent* » (Allard-Poesi & Perret, 2003, p. 8). Cette catégorie inclut, à titre d'illustration, les approches participantes ou approches « militantes » qui visent à s'affranchir de connaissances aliénantes (Fals-Borda & Rahman, 1991), ainsi que les approches coopératives (Reason, 1994 ; Greenwood & Levin, 1998) où la création des connaissances a pour objectif de nourrir un processus de décision.

Le processus de RA, promu dans le cadre du CODEC, est également marqué par l'ambition de faire émerger : « ***a complex, dynamic social system of people acting on phenomena and sharing their thoughts within the pragmatic limitations set by the availability of key***

resources **»** et semble donc se rapprocher des approches coopératives (Greenwood & Levin, 1998, p. 86).

Répercussions de la recherche-action

Si cette brève présentation permet de rattacher un peu plus précisément les travaux de thèse à ce courant de la RA, l'objectif premier est de s'appuyer sur les principaux fondements de Lewin pour légitimer la position du « chercheur-acteur » au sein de la collectivité. Quel que soit la déclinaison considérée, la RA offre un cadre empirique propice à la réalisation de deux tâches simultanées : soutenir l'action mise en place et en tirer des réflexions favorables à une « remontée théorique ».

Selon Prévost et Roy (2013, p. 136), **cette position « *génère une dose certaine de tensions* » pour le chercheur « *qui doit à la fois répondre aux exigences de l'action en posant les gestes appropriés de façon à faciliter le processus de changement et réfléchir en continu à l'évolution de la démarche entreprise pour en tirer les apprentissages qui s'imposent* ».** Les relations entretenues avec les praticiens, la participation à l'action et les analyses des changements observés impliquent l'individu dans le processus, l'engageant ainsi sur le plan personnel. Le chercheur, devenu partie prenante du processus de transformation, se trouve alors dans une situation particulière, contraint de trouver un équilibre entre la dynamique de l'action et le désir d'investigation théorique. Dans le cadre de ses fonctions, il se trouve régulièrement amené à endosser différents rôles, tels que ceux d'animateur, de facilitateur ou de médiateur[78] (Daoud et *al*., 2021). Il lui arrive également d'adopter une posture de consultant, tout en veillant à ne pas s'éloigner des principes fondamentaux de co-construction des connaissances et de participation des praticiens, caractéristiques de la RA.

La prise de distance avec sa posture d'expert renforce ainsi son acceptation au sein du groupe. Il s'affranchit de la posture traditionnelle du scientifique et intervient en tant que soutien affiché et accessible, jouant un rôle similaire (bien que spécifique) à celui des autres acteurs (Greenwood & Levin, 1998). Cette condition, essentielle au maintien d'un rapport égalitaire et de proximité, lui permet de tisser des relations de confiance avec les autres partenaires impliqués. Ce cadre d'échange spécifique permet ainsi d'enrichir la compréhension du système

[78] L'animation fait référence aux « *compétence et ensemble de pratiques visant à encadrer un groupe et à favoriser sa participation* » ; la facilitation à celles visant « *à fluidifier le travail d'un groupe ou d'un réseau d'acteurs* » ; et la médiation à celles visant « *à prendre une posture de tiers-neutre pour faciliter la circulation d'informations, éclaircir ou rétablir des relations* » (Daoud et *al*., 2021, p. 4).

en captant des flux d'informations informelles auxquels le chercheur n'aurait pu accéder en suivant un principe non interventionniste. Son intégration permet de cerner les enjeux politiques qui sous-tendent les moteurs ou les freins relatifs au processus de transformation (Bargal et *al*., 1992).

En adoptant cette perspective, le chercheur bénéficie d'une compréhension approfondie des intérêts des parties prenantes, ce qui s'avère essentiel pour appréhender les rapports de force et mettre en place des mécanismes de gouvernance visant à réduire les asymétries de pouvoir. « *C'est à partir du choc des différents points de vue des participants aux intérêts divers, incluant celui des chercheurs, dans le milieu concerné par la recherche-action, qu'une représentation partagée de la problématique peut émerger et servir de base à l'élaboration conjointe d'un plan d'action qui mobilisera l'énergie et l'intérêt de tous* » (Prévost & Roy, 2013, p. 138).



Figure 2.36 : Les trois principes de la recherche-action (Desvaux, 2022b).

Cette recherche doctorale s'inscrit dans une démarche de RA qui s'articule autour de la transformation de la FDB du territoire de GAM. **Cette démarche collective et transdisciplinaire fait respectivement intervenir le doctorant en tant que co-acteur au centre des groupes sociaux pour répondre à des problématiques concrètes, et les praticiens en tant que co-chercheurs impliqués dans le processus de production de connaissance.** Ceci implique une redistribution des rôles et des statuts des acteurs, qui sont ainsi décloisonnés (Desvaux, 2024). En effet, tous contribuent à la recherche et sont animés par l'amélioration de

la situation. Dans les prochains paragraphes, la méthodologie mobilisée ici pour concrétiser les principes théoriques de la RA et produire des TK est approfondie.

4.3. L'instrumentalisation du cadre empirique : la production de *transformation knowledges* à partir de la restitution du chemin d'interventions

Ce dernier point a pour objectif de présenter la manière dont le cadre de réflexion transformatif et transdisciplinaire s'intègre au cadre d'analyse général de la FDB. Il détaille la manière dont les contributions méthodologiques de la RA sont mises en œuvre avec les Parties Prenantes (PaPr) des Groupes de Travail (GT), contribuant ainsi à l'enrichissement du processus de transformation. Une méthodologie de restitution du processus de RA est également proposée afin de rendre compte des interventions mises en œuvre et des dynamiques de transformation observées.

Mise en pratique de la recherche-action

Les GT initiés par GAM se sont révélés comme fil conducteur des mesures mises en œuvre au sein de la FDB dans le cadre du CODEC. Ils correspondent aux trois principaux axes du plan d'actions de la métropole visant la réduction et la valorisation des déchets de la filière bâtiment sur le territoire. La prise en charge de ces GT par le chercheur-acteur a permis de légitimer son intégration au sein des PaPr, offrant un ancrage solide aux dynamiques collectives sur lesquelles se sont construits le processus de RA.

Les processus de concertation et d'élaboration des stratégies collectives ont permis d'orienter les travaux de recherche vers les besoins des différents maillons de la FDB du territoire. Cette approche a contribué à faire évoluer la place du doctorant dans les GT et ses contributions aux dynamiques de transformation. **Ainsi, initialement présenté comme un chercheur pouvant apporter des connaissances techniques par ses analyses de flux de matières, le doctorant a finalement davantage apporté aux processus dans son rôle de facilitateur et par ses connaissances organisationnelles de la FDB**. La restitution de l'analyse des démarches de réflexions à travers les GT, réalisée à partir d'un outil de représentation emprunté à Prévost (2015) et illustré par la Figure 2.37, témoigne de ces aspects.

GT	GT réemploi GAM
Raison d'être du GT	Structurer une filière du réemploi sur le territoire de GAM avec les acteurs locaux
Membres du GT	Regroupement informel d'acteurs concernés par le réemploi
Objectif visé	Réaliser une étude de faisabilité portant sur l'implantation d'un magasin d'éléments de construction d'occasions (de type ressourcerie spécialisée / matériauthèque) sur le territoire de GAM
Finalité	Massifier les pratiques du réemploi, de la réutilisation et de la déconstruction sélective
Ressources	• Connaissances et ressources des parties prenantes • Soutien financier de la région Auvergne Rhône-Alpes et de l'éco-organisme Valdélia

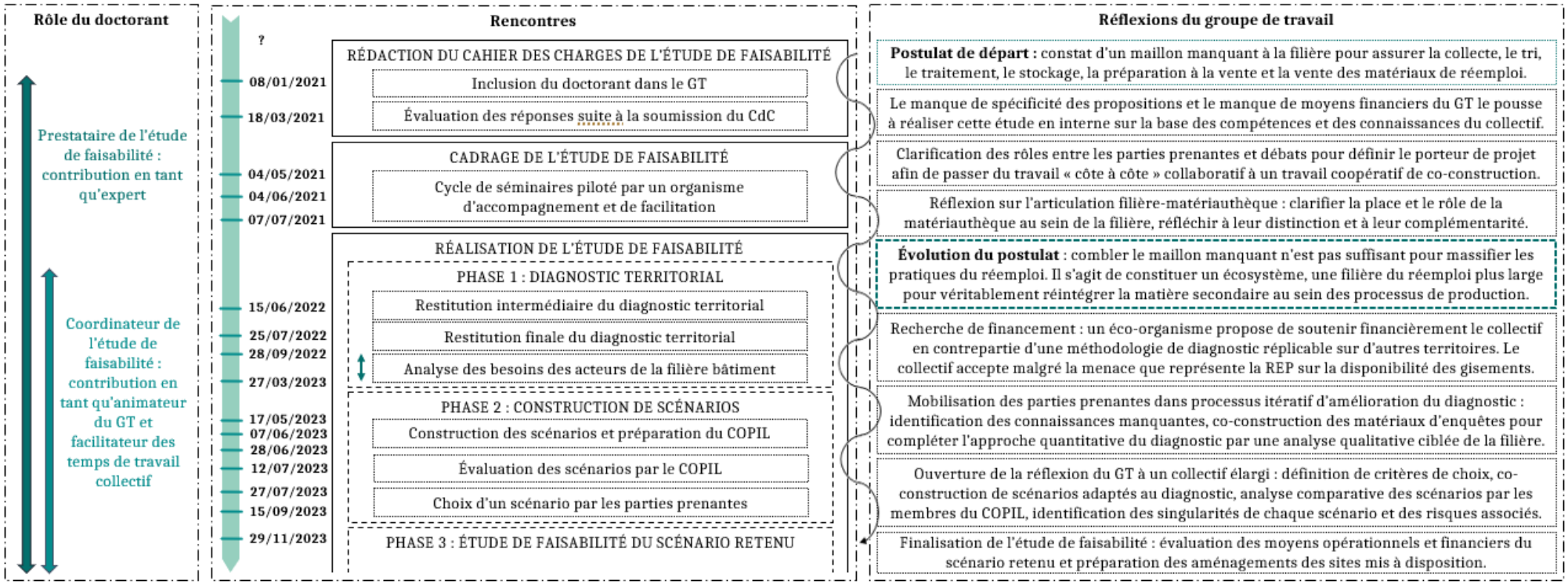


Figure 2.37 : Synthèse des interventions mises en œuvre dans le cadre du groupe de travail sur le réemploi (source : auteur).

C’est notamment la démarche itérative et cyclique présentée ci-dessus qui a participé à la redéfinition des hypothèses et à la co-construction du processus de RA. Les itérations entre la réalité observée et la théorie ont conduit à une reformulation des problématiques avec les acteurs concernés, afin d'intégrer leurs préoccupations et leurs attentes. **En outre, ces recherches ont ouvert de nouvelles pistes de réflexion, notamment en invitant le doctorant à approfondir l'approche filière et à proposer la notion de métabolisme de filière, à peine esquissée jusqu’à présent.** Cette perspective s'inscrit en parfaite adéquation avec la démarche itérative qui caractérise l'économie politique.

La démarche itérative ne constitue pas l’unique point de comptabilité entre la RA et le cadre épistémologique de l’économie politique. Elles sont d'abord toutes deux fondées sur une idée émancipatrice, sur la volonté de réduire les asymétries de pouvoir. La reconnaissance des rapports de domination permet de légitimer le positionnement du chercheur et de GAM en faveur des acteurs qui partagent la vision de la FDB du CODEC et participent à la réalisation de ses objectifs. **Ainsi, le déploiement des interventions spécifiquement orientées vers le soutien des composantes opprimées trouve sa justification dans la réduction des inégalités.** La rectification de la méthodologie d'analyse de la filière dans le but de contribuer à la réalisation de l'étude de faisabilité des acteurs du réemploi et ainsi permettre leur développement illustre ce propos (*cf*. Partie 2).

De manière plus générale, on observe une omniprésence de la dimension politique qui favorise également le rapprochement entre la RA et l'économie politique. La prise en compte des relations de pouvoir dans l'analyse de la confrontation des stratégies et des dynamiques de transformation est centrale dans ces démarches, tout comme dans les approches territoriales. Ces dynamiques se manifestent à travers l'ensemble des échelles géographiques et des niveaux de la FDB, que ce soit au sein du territoire, des GT, des réseaux méso, ou encore des interactions avec les instances étatiques. **Cette perspective souligne l'importance du travail politique et de la divergence des intérêts qui interviennent dans la transformation du métabolisme de la filière.**

La combinaison des approches positives / compréhensives et normatives / prescriptives de l’économie politique trouve une parfaite application dans la démarche de RA qui associe les aspects de production de connaissances et de transformation de la FDB, mêlant diagnostics et préconisations. Le CODEC recommande la mise en place d'un processus d'évaluation et d'analyse des filières, dans une optique de transformation de la réalité. Ici, il incombe à la collectivité de saisir les logiques d’organisation des acteurs et identifier les flux concernés pour

transformer d'une part les pratiques de la filière du bâtiment en amont, et d'autre part les modalités de G&T des déchets en aval. Les trois piliers de la RA ont su apporter une meilleure appréhension des leviers et des obstacles relatifs à la transformation de ce métabolisme.

L'immersion du chercheur au sein de son objet d'étude a ainsi permis de dresser un panorama des acteurs impliqués dans les filières, et par conséquent, d'apporter une meilleure vision des systèmes sociaux responsables de la circulation des matières. **Outre l'amélioration de la compréhension des logiques de circulation sous-jacentes aux flux, le processus permet l'accès à des données qualitatives et quantitatives qui alimentent l'analyse des flux de matières**. Par exemple, le partenariat avec les acteurs de la gestion des déchets a permis l'accès aux données de ces structures privées ainsi qu'aux déchèteries professionnelles, ouvrant la voie aux visites de sites et aux entretiens.

Les formations de l'ADEME suivies par le doctorant ont été essentielles dans l'acquisition et la mise en application des différentes postures du « chercheur-acteur ». Elles ont fourni des outils et des méthodes d'accompagnement aux changements qui ont enrichi les interventions et les travaux collectifs avec les GT et ont abouti à une opérationnalisation des piliers de la RA. Les pratiques d'intelligence collectives mises en lumière dans l'analyse du métabolisme de la Partie 2 illustrent ce point.

Chemin d'interventions

Dans le cadre de la restitution des interventions menées avec les GT, la méthodologie de Forrest & Wiek (2014) a été mobilisée. Ces auteurs proposent un cadre d'analyse et d'évaluation des processus de transformation qui s'avère tout à fait approprié pour mettre en récit les observations du chercheur. Ce cadre permet d'illustrer concrètement la matérialisation du processus de RA et de structurer la démarche de restitution. « *Using the framework is designed to answer five core questions about a transition and guide analysis toward discovery of possible causal variables and processes that lead to outcomes.*

(1) What was done? Identify the interventions that have been delivered and the outputs produced.
(2) How was it done? Reconstruct the sequence of actions that led to each intervention delivery (pathreconstruction).
(3) What was the impact on the community? Identify changes in the community (proximal outcomes)resulting from each intervention.

(4) What was accomplished in terms of sustainability? Identify and appraise the effects of communityimpacts (proximal outcomes) on community sustainability (distal outcomes).

(5) *What were the critical factors? Identify factors from the path reconstruction that were critical toparticularly successful (or unsuccessful) interventions* » (Forrest & Wiek, 2014, p. 70).

La description du chemin d'intervention, tel qu'il est représenté sur la Figure 2.38, a été utilisée comme ligne directrice pour retranscrire l'analyse des dynamiques et de la confrontation des dynamiques.

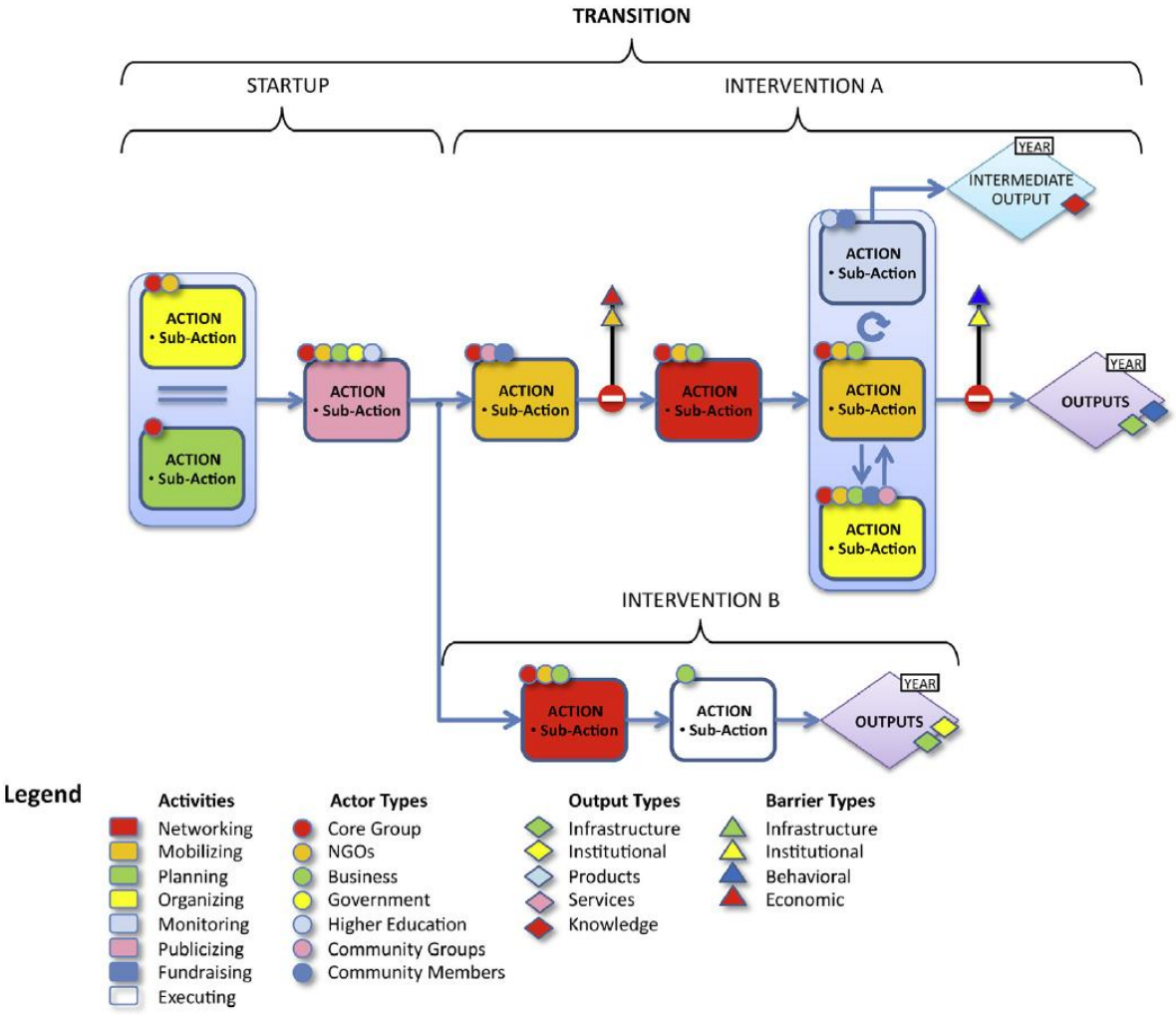


Figure 2.38 : La méthodologie de restitution d'un chemin d'interventions relatif à un processus de transformation (source : Forrest & Wiek, 2014).

L'instrumentalisation des principes de RA a ainsi permis d'élaborer un cadre de recherche transdisciplinaire et de nourrir le processus de transformation impulsé par GAM. Le processus de RA a notamment abouti à la production de TK développées dans la seconde partie de la thèse, ainsi qu'à la publication d'un article qui se focalise sur la mise en œuvre du processus de RA (Desvaux et *al*., 2024) dans la revue *Géographie - Économie - Société*.

* * *

Le Chapitre 2 consacré à la construction du cadre d'analyse s'achève ainsi. Pour conclure, une synthèse est fournie.

La Section 1 développe le concept de filière et montre comment articuler un objet de recherche (inter)national à une approche territoriale. Ces apports précisent la manière d'ancrer le processus de révélation et d'activation des ressources au sein des dynamiques de transformation de la filière.

La Section 2 présente le cadre de l'économie politique, qui permet notamment de prendre en compte les conflits d'usage inhérents aux déchets. Les rapports de force qui imprègnent la G&T de ces flux sont ainsi mis en évidence afin de rétablir un accès équitable aux gisements.

La Section 3 retrace l'évolution du concept de métabolisme et révèle les approches fonctionnelles, organisationnelles et relationnelles sur lesquelles se sont construits les courants axés sur cette notion. Ces approches permettent d'établir des diagnostics de la FDB locale, des flux qui circulent en son sein et des mécanismes de régulation/coordination qui régissent leur circulation.

La Section 4, en introduisant le champ de la RA, complète finalement le cadre d'analyse. Elle apporte une méthodologie transdisciplinaire qui permet, d'une part, d'enrichir les stratégies du CODEC et les réflexions académiques, et, d'autre part, d'intégrer les savoirs opérationnels des praticiens dans ces réflexions.

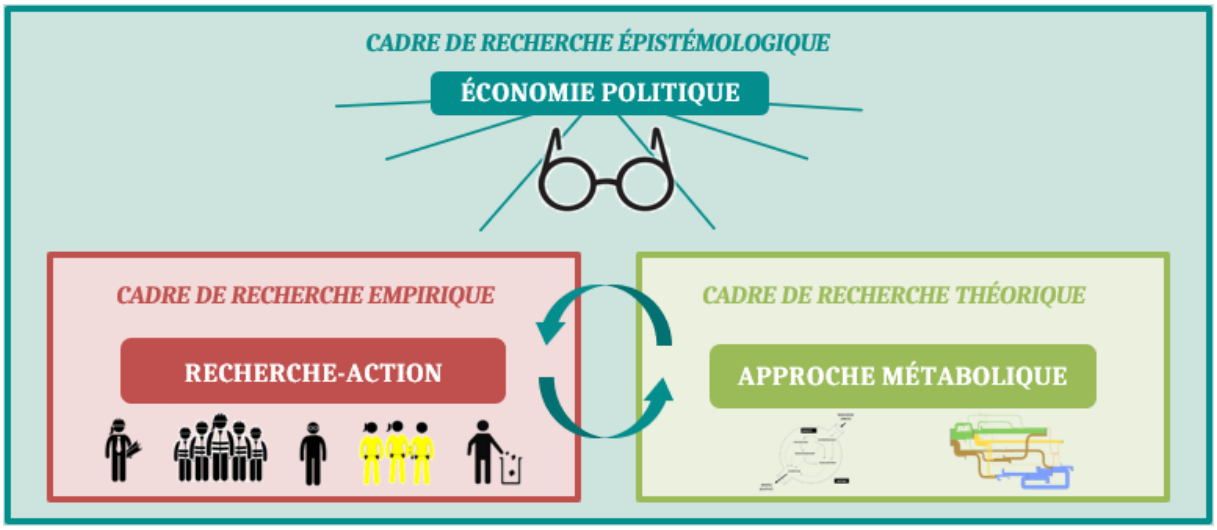


Figure 2.39 : Le cadre d'analyse de la recherche doctorale (source : auteur).

La Partie suivante restitue les résultats de l'analyse de la FDB de GAM, réalisée à partir du cadre élaboré dans ce chapitre. Les Chapitres 3 et 4 décrivent dans un premier temps à décrire le système étudié. Le Chapitre 5 présente ensuite le processus de RA, après avoir décrit les acteurs et composantes de la FDB impliqués dans les dynamiques de transformation.

PARTIE II – LE MÉTABOLISME DE LA FILIÈRE DES DÉCHETS DU BÂTIMENT DE GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE

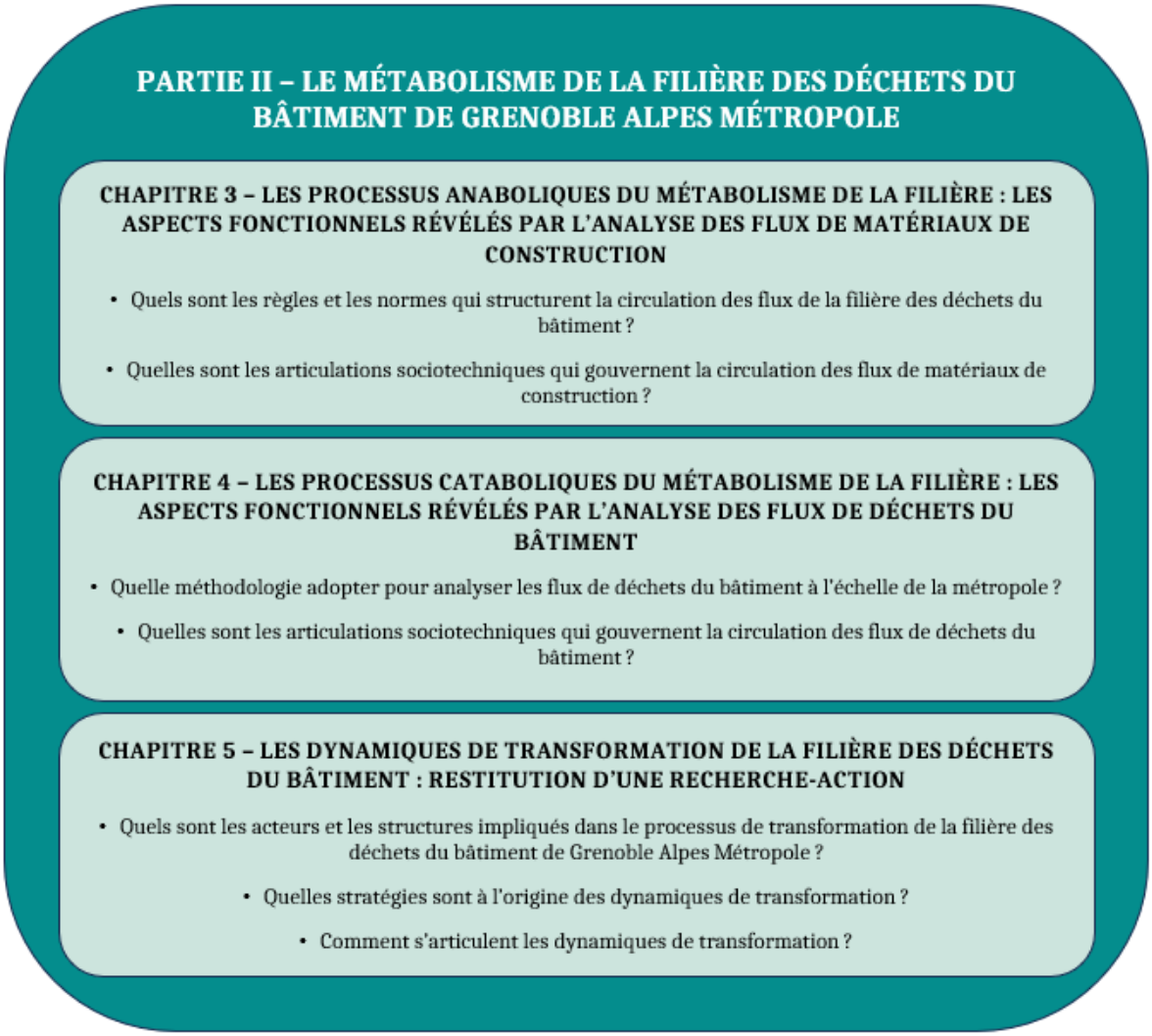


Figure 3.1 : Organisation de la Partie 2 (source : auteur).

Cette seconde Partie a pour objectif de restituer l'analyse du métabolisme de la FDB du territoire de GAM. Elle mobilise le cadre méthodologique présenté dans le chapitre 2 afin de révéler les aspects fonctionnels, structurels et évolutifs de ce métabolisme. Cette analyse vise plus particulièrement à mettre en exergue les déterminants de la dynamique de transformation de la filière, à savoir :

- les compétences sociotechniques de la FDB.
- la complexité relationnelle de la FDB.
- les intentions des acteurs et des composantes de la FDB.

Les chapitres de cette partie se distinguent par leur statut. Les chapitres 3 et 4 se focalisent sur l'espace de techniques de la FDB. Ils offrent une vision statique des étapes de transformation et de circulation des flux et présentent ainsi des *system knowledges*. Le chapitre 5 se focalise quant à lui sur l'espace de relations et de stratégies de la FDB. Il offre une vision dynamique du chemin d'interventions mises en œuvre dans le cadre du CODEC et présente donc des *transformation knowledges* (TK).

Les chapitres 3 et 4 visent à présenter les aspects fonctionnels de la FDB du territoire de GAM. Ils restituent l'analyse de la dimension matérielle du métabolisme de la filière. La circulation des flux guide ainsi la description des articulations techniques sur lesquelles se fonde la filière en partant de l'extraction des matières premières jusqu'au traitement des déchets. Cette approche s'inspire de la méthodologie employée dans les Analyses de Cycle de Vie des produits afin de délimiter les maillons de la filière, *i.e.* Extraction, Fabrication, Distribution, Utilisation, Fin de vie. La phase d'utilisation du produit est toutefois subdivisée en deux segments distincts afin de mettre en exergue les pratiques du réemploi et de la réutilisation. Ces dernières allongent cette phase en offrant aux produits de nouveaux cycles de vie en tant que matériaux d'occasion.

Le type de matières considérées amène à décliner l'analyse de la FDB en deux chapitres (*cf*. Tableau 3.). L'analyse porte dans un premier temps sur les flux de matériaux avant qu'ils ne soient considérés comme des déchets, puis dans un second temps sur les flux de déchets une fois que les matériaux ont acquis ce statut.

Chapitres et sections	Flux de matières	Maillons concernés
Chapitre 3 Section 2. Filière bâtiment	Matières premières	Extraction, Fabrication
	Produits, équipements et matériaux de construction	Distribution, Utilisation
Chapitre 3 Section 3. Sous-système du réemploi et de la réutilisation	Matériaux d'occasion	Réemploi, Réutilisation
Chapitre 4. Filières de G&T des déchets	Déchets du bâtiment	Gestion et traitement des déchets
	Matières premières secondaires	

Tableau 3.1 : Types des flux de matières et maillons en charge de leur circulation au sein de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

Le chapitre 3 restitue ainsi l'analyse de la filière du bâtiment, puis l'analyse du sous-système du réemploi et de la réutilisation. La description de ces filières est précédée par une présentation du cadre réglementaire qui régit la circulation des flux de l'ensemble de la filière des Déchets de Chantier du Bâtiment (DCB) : de manière indirecte pour les flux de PMCB et de matériaux d'occasion, et de manière directe pour les flux de DCB.

Le chapitre 4 porte quant à lui sur les filières de G&T des DCB. Il suit les flux de déchets à travers les étapes de collecte, de gestion et de traitement afin d'appréhender leur devenir. Les deux chapitres en question restituent ainsi la première partie de l'analyse du métabolisme de la FDB, ou plus précisément l'analyse des aspects fonctionnels de ce métabolisme (*cf.* Figure 3.2.1).

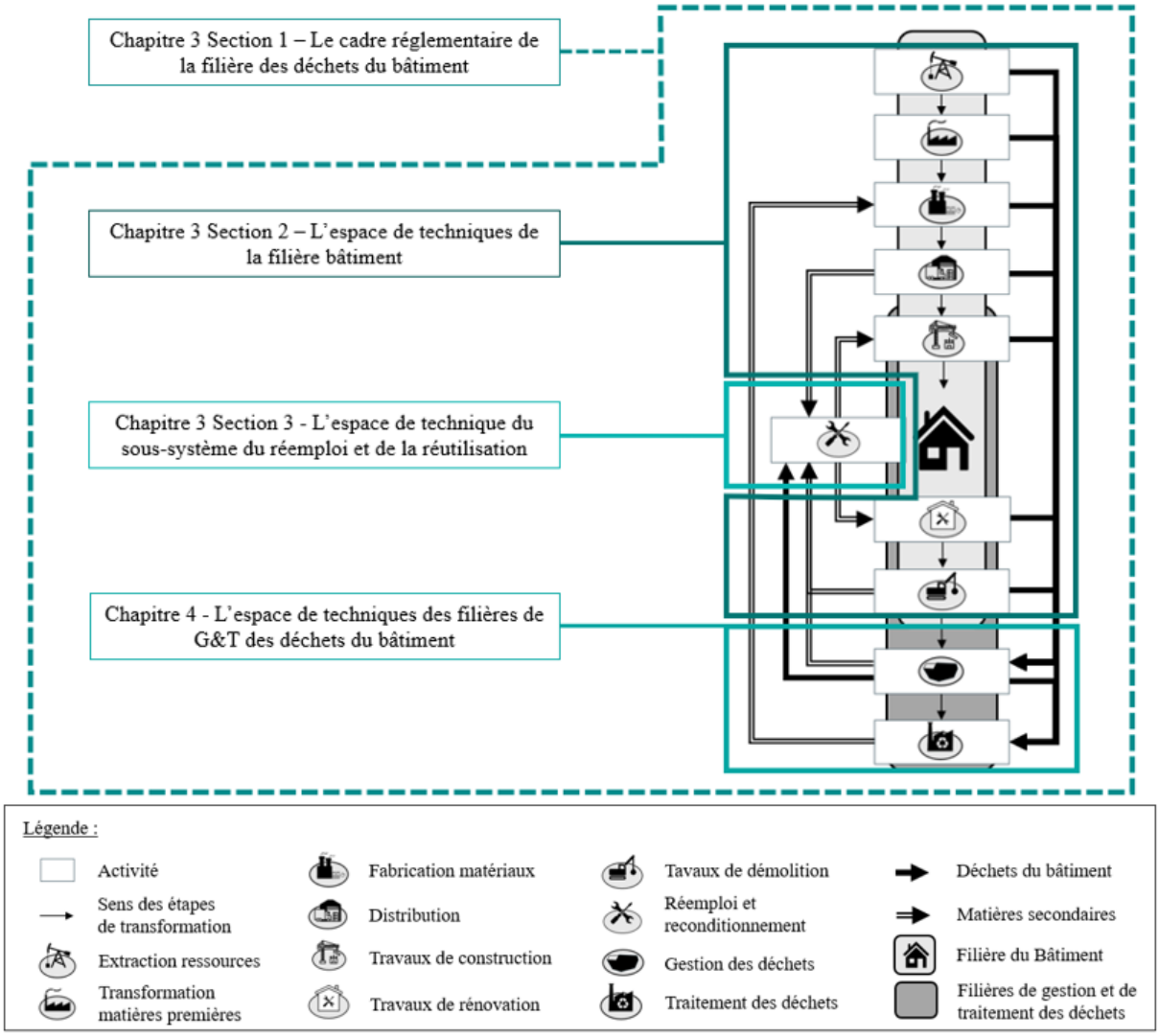


Figure 3.2.1 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur).

Le chapitre 5 présente les aspects structurels et évolutifs de la FDB. L'analyse de l'espace des relations offre une vision plus exhaustive de la filière, élargissant la structure de base déterminée par l'analyse des flux. Cette perspective permet d'intégrer les acteurs, régulateurs et facilitateurs, qui influencent la circulation des flux et les stratégies des acteurs. L'analyse de l'espace de stratégie offre ensuite une restitution du processus de recherche-action et des trois chemins d'interventions parcourus avec les GT. En se focalisant sur trois sous-systèmes de la FDB, les intentions et les stratégies sont révélées à partir d'une analyse multi-niveaux, afin d'appréhender les influences qui s'exercent sur les dynamiques de transformation impulsées dans le cadre des GT.

Il convient de rappeler que la RA résulte d'un processus de construction itératif. En effet, la mise en œuvre de l'analyse de la FDB et des interventions a régulièrement imposé au

chercheur-acteur d'approfondir le cadre d'analyse pour surmonter les obstacles conceptuels rencontrés au cours de la démarche. Cette démarche s'est notamment concrétisée en une série d'entretiens (*cf*. Encadré 3.). L'évolution des besoins et des problématiques des acteurs, ainsi que des stratégies observées et déployées a imposé de réviser le cadre méthodologique afin d'enrichir le processus de RA. L'application du cadre d'analyse dans le cadre de la RA a, en contrepartie, aidé à conceptualiser les apports théoriques (ex : la notion de sous-système pertinent, le processus d'activation et de révélation de ressources, l'articulation des approches fonctionnels, organisationnels et relationnels).

Au cours des trois années d'immersion au sein de la collectivité territoriale, de nombreux documents ont été produits : étude de faisabilité, contributions aux rapports du CODEC et au Rapport annuel sur la qualité et le prix du service public, retour d'expérience du Cadran Solaire, webinaire AMORCE et table ronde France Nature Environnement, étude de mise en place opérationnelle de la REP, … Si le contenu de ces supports est largement mobilisé dans cette partie, ils ont fait l'objet d'une réécriture problématisée systématique.

Encadré 3.1 : Une approche qualitative basée sur la réalisation d'entretiens.

Dans le cadre de l'analyse de la filière du bâtiment, une série d'entretiens semi-directifs a été conduite tout au long du dispositif CIFRE. Ces entretiens ont été réalisés de manière séquentielle, en parallèle avec l'avancement de la thèse, lorsque des besoins de connaissances spécifiques se manifestaient. Ces entretiens se sont donc concentrés sur des acteurs spécifiques, sélectionnés en fonction des informations ciblées. Lorsqu'une opportunité se présentait, des visites de sites ont également été mises en œuvre afin de mieux appréhender les logiques internes des structures. Les principales trames d'entretiens sont accessibles dans l'Annexe 1.

Des entretiens ont également été organisés dans le cadre de l'étude de faisabilité portant sur le magasin de matériaux d'occasion. Ces derniers ont permis de recueillir des informations pertinentes quant aux besoins de la filière locale en matière de matériaux d'occasion. Ces entretiens s'adressaient principalement aux MOA et MOE. Des questionnaires ont également été transmis aux particuliers ainsi qu'aux EAB. L'objectif de cette démarche était de mettre en adéquation les besoins des acteurs du territoire avec les biens et services proposés par le futur magasin de matériaux d'occasion tel que précisé dans le dernier chapitre.

Un questionnaire a été élaboré en amont de chacune de ces rencontres, servant de guide pour les entretiens. Des questions supplémentaires ont été posées en fonction des thématiques abordées par les sujets interrogés. L'ordre des questions pouvait être modifié au cours de l'entretien pour privilégier l'expression de la personne interrogée. Néanmoins, les questions étaient dans la plupart des cas toutes traitées. L'intégralité des entretiens était enregistrée, ce qui permettait de se focaliser sur l'échange plutôt que sur la prise de notes. Cette approche méthodologique permet en outre de nourrir l'analyse de la filière par le biais de verbatims qui reflètent fidèlement les propos des acteurs interrogés.

Au total, 18 entretiens ont été réalisés tel que mentionné sur le Tableau 3..

Type d'entretien	MOA & Gestionnaires de bâtiments	MOE	EAB & fédérations du bâtiment	Acteurs du réemploi	Gestionnaires de déchets	Experts et structures facilitatrices	Particuliers
Entretien	8	1	1	1	4	3	
Réponse aux questionnaires		50	40				298
TOTAL	8	51	41	1	4	3	298

Tableau 3.1 : Bilan quantitatif des entretiens réalisés et des réponses aux questionnaires transmis (source : auteur).

CHAPITRE 3

–

LES PROCESSUS ANABOLIQUES DU METABOLISME DE LA FILIERE : LES ASPECTS FONCTIONNELS REVELES PAR L'ANALYSE DE FLUX DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION

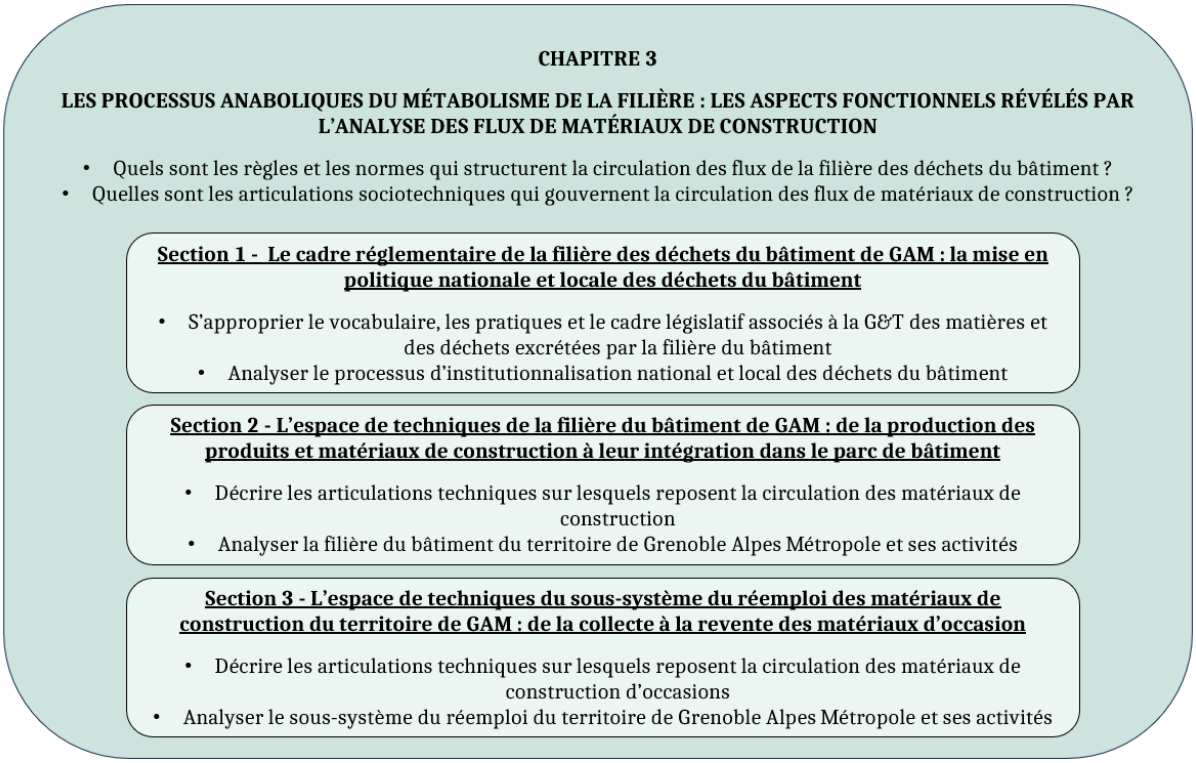


Figure 3.3 : Organisation du Chapitre 3 (source : auteur).

Le chapitre a un double objectif. Il vise d'une part à présenter le contexte réglementaire qui conditionne la circulation des flux de Déchets de Chantier du Bâtiment (DCB) et proposer une lecture de la mise en politique de ces déchets aux niveaux national et local (Section 1). D'autre part, il restitue l'analyse des aspects fonctionnels du métabolisme de la filière en commençant par les maillons de production, distribution et intégration des PMCB (Section 2) puis en poursuivant avec le sous-système du réemploi, traité à part du fait de son importance pour la thèse (Section 3). L'aval de la filière (la gestion et traitement des déchets) fera l'objet du Chapitre 4.

Plus précisément, la Section 1 introduit les aspects généraux relatifs aux déchets de chantiers, se focalise ensuite sur les aspects réglementaires spécifiques à la filière du bâtiment, et analyse finalement les spécificités réglementaires qui s'appliquent à ce type de déchets au sein du périmètre administratif de GAM.

Suivre la matière de son extraction sous forme de ressources naturelles à son acheminement sur le site de l'opération sous forme de produits permet dans un premier temps de présenter la filière du bâtiment du territoire de GAM, *i.e.* les premiers maillons de la FDB. La description de leurs articulations techniques met en lumière la complexité organisationnelle qui caractérise les opérations et les chantiers de la filière. Cette deuxième section se conclut par une analyse du parc de bâtiments du territoire de GAM, qui correspond au point de convergence et d'accumulation des flux de PMCB. Ce parc constitue ainsi un stock de matériaux ici perçu comme une véritable mine urbaine.

La troisième section analyse le sous-système du réemploi et de la réutilisation de la métropole, et plus précisément les étapes de collecte, de gestion et de valorisation des matières excrétées par la filière du bâtiment. Ces maillons sont responsables de la récupération et de la circulation des flux de matériaux d'occasion jusqu'à leur réintroduction au sein des parcs de bâtiments. Le prisme de la matière invite alors à regrouper ces pratiques relevant à la fois du champ de la prévention et de la valorisation pour les présenter de manière conjointe dans la mesure où elles portent sur les mêmes matériaux.

Ce chapitre est largement basé sur l'étude de faisabilité réalisée par le doctorant pour le collectif du réemploi, tel que précisé dans l'Encadré 3.*2*. Ce savoir technique est ici repris mais aussi reproblématisé à partir des cadres d'analyse présentés dans le Chapitre 2.

Encadré 3.2 : Construction de la méthodologie de diagnostic de la filière des déchets du bâtiment à partir d'une étude de faisabilité (source : auteur).

L'étude de faisabilité est le fruit d'une collaboration entre les Parties Prenantes (PaPr) du Groupe de Travail (GT) local du réemploi, constitué dans le cadre du CODEC. En réponse à un déficit d'offre en matériaux d'occasion sur le territoire, un collectif d'acteurs a initié un projet portant sur l'implantation d'une structure spécialisée dans la vente de ce type de matériaux au sein de la métropole de Grenoble. Les processus de montage du projet, de construction de la méthodologie et de réalisation de l'étude illustrés sur la frise de la Figure 3.4 sont détaillés dans le Chapitre 5.

Cette étude de faisabilité illustre avec pertinence le processus de RA et les trois principes qui le sous-tendent. Le doctorant, initialement introduit dans une position d'expert sur les questions de modélisation des flux, a progressivement été intégré au sein du système d'acteurs comme une partie prenante essentiel avant d'assumer la fonction de coordinateur du projet. Cette évolution a joué un rôle déterminant dans la diversification des responsabilités du doctorant au sein de ce collectif, participant de ce fait au décloisonnement de son rôle et de son statut de chercheur. Ces conditions favorisaient l'identification des besoins des PaPr, la construction collaborative de la méthodologie de l'étude et le suivi itératif de celle-ci afin de garantir l'apport des connaissances attendues et requises par les acteurs. L'étude de faisabilité met donc en exergue un processus de co-production des connaissances dans lequel les contributions des chercheurs et des praticiens sont étroitement imbriquées.

Ce travail collaboratif a rythmé le processus de recherche et a énormément mobilisé le doctorant sur la durée de la CIFRE, tant sur le plan de la production de connaissance que sur le plan de l'animation et de l'accompagnement du collectif. Les deux prochains chapitres ont été structurés sur la base de cette étude, et plus particulièrement sur la base du diagnostic territorial qui la compose. Ce diagnostic a ainsi été retranscrit de son aspect descriptif, rédigé au format de bureau d'étude et sous une vision d'ingénieur, à un aspect réflexif, rédigé sous une approche analytique appropriée à ce manuscrit de thèse. Cette dernière étape s'est avérée chronophage, mais également essentielle à l'interprétation des résultats de l'étude de faisabilité.

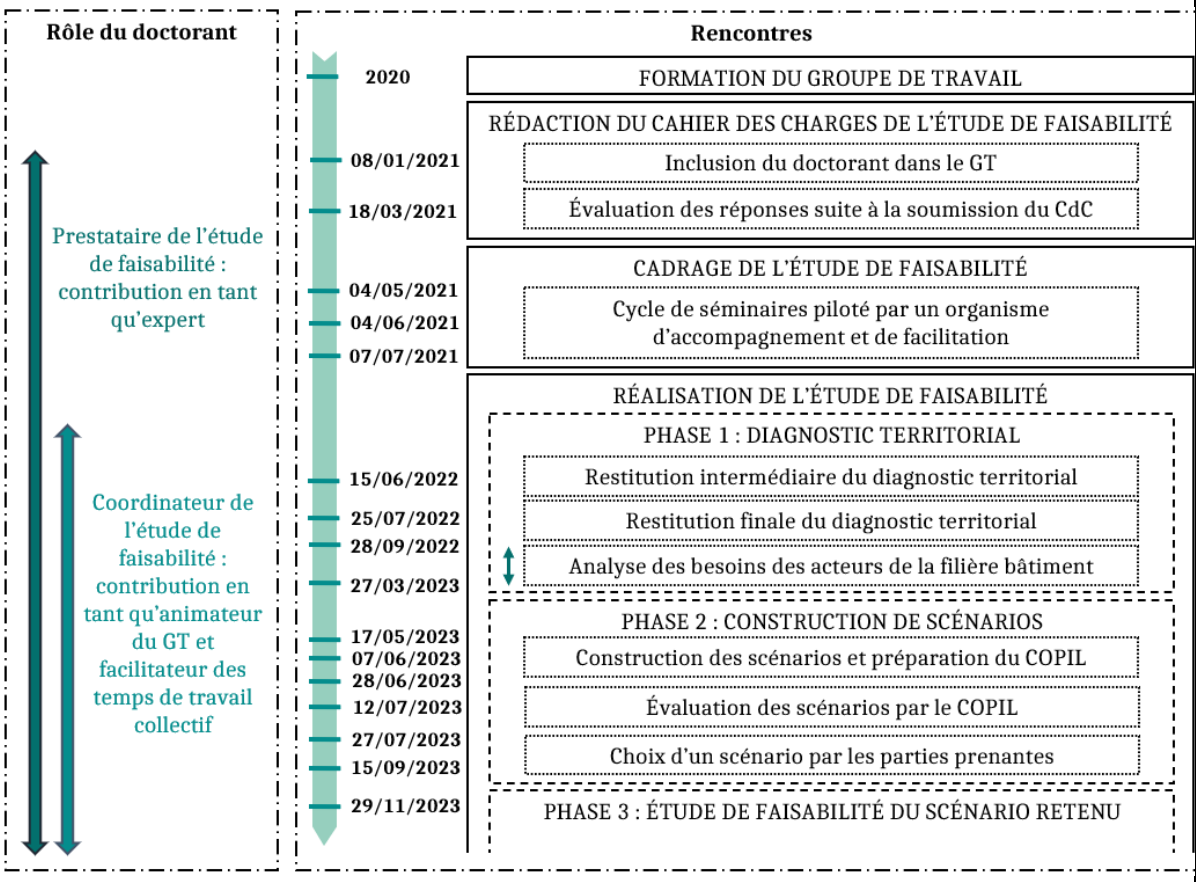


Figure 3.4 : Les principales étapes de l'étude de faisabilité (source : auteur).

Section 1
-
Le cadre réglementaire de la filière des déchets du bâtiment de GAM : la mise en politique nationale et locale des déchets du bâtiment

Cette première section a pour objet de présenter le contexte réglementaire qui régit la circulation des flux de déchets produits par la filière du bâtiment sur le territoire de GAM. Le champ de cette réglementation est illustré sur la Figure 3.2.2.

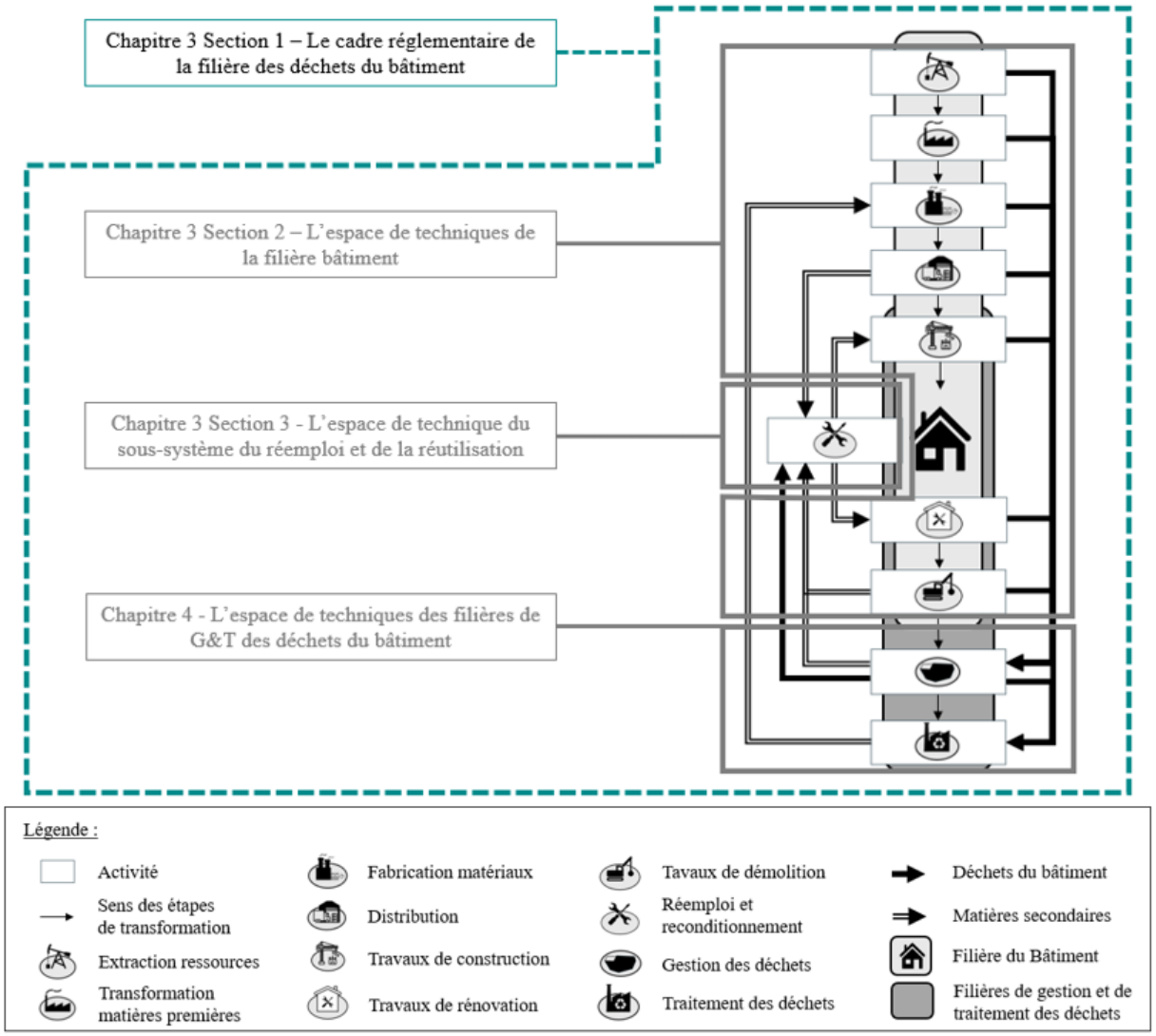


Figure 3.2.2 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur).

La section présente dans un premier temps le cadre réglementaire d'un point de vue général en détaillant la manière dont les principes nationaux de gestion s'appliquent aux déchets de la filière du bâtiment. Le deuxième point vise à établir un état des lieux des lois et des réglementations spécifiquement dédiées aux déchets de chantier. L'attention se focalise d'abord sur le cadre national de G&T des déchets de construction et de démolition du BTP, puis sur le cadre national de G&T des déchets de la filière du bâtiment, et enfin sur le cadre local de ce même type de déchet. La section restitue ainsi les processus de mise en politique nationale et locale des déchets de la filière du bâtiment.

1.1. La structuration de la politique nationale de gestion des déchets de construction et de démolition : application des principes de la politique sectorielle aux déchets de chantiers

Ce premier point rappelle les principes fondamentaux de la gestion des déchets. Des éléments de définition du vocabulaire employé sont fournis dans le but de garantir une bonne compréhension de l'analyse qui suit. Ces rappels sémantiques ont pour but de préciser les statuts des matières et les modes de gestion et de traitement des déchets. Ce point décline également la manière dont la hiérarchie des modes de traitement s'applique aux déchets du bâtiment. Enfin, il aborde brièvement les différents statuts de propriété qui sont associés aux différentes matières pour préciser les responsabilités des acteurs à l'échelle du chantier.

La gestion des déchets est ici décomposée en trois principales étapes : la collecte, la gestion et le traitement (*cf.* Encadré 3.3). La collecte des déchets débute au moment où la matière rejoint les canaux de gestion des déchets. **C'est au moment de son abandon que la matière devient un déchet**. L'article L541-1-1 du code de l'environnement définit un **déchet** comme « *toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire* »[79].

En France, les déchets sont principalement composés par **des déchets de construction et de démolition**, des « *déchets produits par les activités de construction et de démolition, y compris les activités de rénovation, des secteurs du bâtiment et des travaux publics, y compris ceux produits par les ménages à titre privé* »[80]. Dans son étude de préfiguration de la REP PMCB[81], l'ADEME (2022) précise le périmètre des matériaux spécifiques à la filière du bâtiment et délimite ainsi celui des **déchets de la filière du bâtiment** en les désignant implicitement

[79] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.
[80] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.
[81] Pour rappel, filière à Responsabilité Élargie des Producteurs de Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment.

comme des PMCB dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire. À l'image de la gestion globale des déchets en France, la gestion des déchets du bâtiment est soumise à la hiérarchie des modes de gestion et de traitement, introduite dans le premier chapitre et illustrée par la Figure 3.5.

1.1.1. La prévention des déchets de la filière du bâtiment

L'article L 541-1 du code de l'environnement, issu de l'ordonnance n°2010-1579 relative aux déchets, ayant pour objet la transcription de la directive cadre européenne 2008/98/CE en droit français, affirme la priorité donnée à la prévention et à la réduction des déchets.

Le **domaine de la prévention** regroupe les pratiques qui visent à limiter la production de déchets et qui sont réalisées en amont du moment où la matière obtient le statut de déchet. Elles correspondent à « *toutes mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet, lorsque ces mesures concourent à la réduction d'au moins un des items suivants : (i) la quantité de déchets générés, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée d'usage des substances, matières ou produits ; (ii) les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine ; (iii) la teneur en substances dangereuses pour l'environnement et la santé humaine dans les substances, matières ou produits* »[82]. Ces pratiques de prévention recouvrent les démarches d'éco-conception, de réduction à la source et de consommation responsable qui prennent place en amont de la phase d'utilisation du produit (*cf.* Figure 3.6).

L'éco-conception est une démarche de management environnementale qui s'articule autour de la prise en compte de critères environnementaux dès la phase de conception. Elle s'inscrit dans une logique préventive et multicritère, prenant en compte les impératifs de protection de l'environnement tout au long du cycle de vie du produit. Cette approche vise à évaluer puis à réduire, tant quantitativement que qualitativement, les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service tout en préservant ses qualités et ses performances. L'éco-conception s'applique à un ouvrage (ou à un bâtiment) pour par exemple réduire les impacts : « *de l'extraction de matières premières ou des processus de recyclage (en cas d'utilisation de matériaux alternatifs issus de ce recyclage) ; des autres phases de fabrication, transport et commercialisation des éléments de construction ; des déchets générés pendant et à l'issue du chantier, durant la vie de l'ouvrage (maintenance, rénovations engagées) et en fin de vie de l'ouvrage (déconstruction /démolition)* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 6).

[82] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.

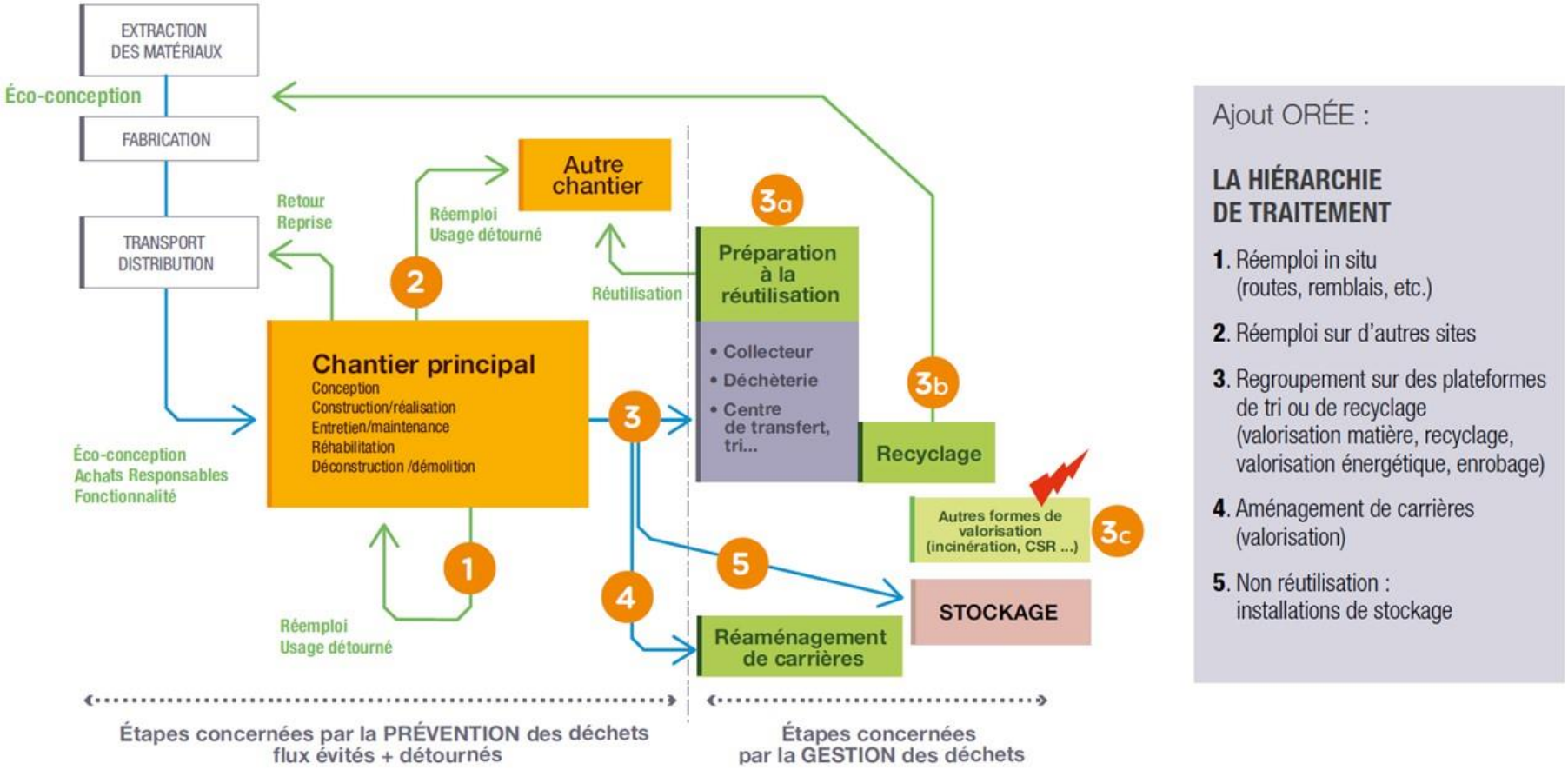


Figure 3.5 : La hiérarchie des modes de gestion et de traitement des déchets de chantiers (source : OREE, 2022).

La réduction à la source des déchets vise à limiter les quantités de matières et de matériaux mobilisées en amont de la phase d'utilisation (réduction des emballages *via* l'utilisation de contenants réemployables par exemple). Ces pratiques permettent de limiter la production de déchets tout au long de l'opération de construction et à son issue, pendant la vie de l'ouvrage à travers les opérations de maintenance et de rénovation, ainsi qu'à la fin de vie de l'ouvrage durant les opérations de déconstruction et de démolition. Il est cependant parfois difficile de distinguer la réduction à la source de la réduction des déchets.

Villeneuve et *al*. (2008, p. 17) soulignent notamment l'absence d'une définition universelle et la diversité des termes employés pour faire référence à cette pratique de réduction à la source : « *un peu comme le développement durable, le concept de réduction à la source relève d'une intention vertueuse et ses contours sont flous. Le problème peut se résumer par la question "À quelle source fait-on référence et par rapport à quoi est-ce qu'on réduit ?" En effet, avant de devenir un déchet (sauf dans le cas des déchets provenant de l'extraction matières premières) tout produit a une fonction et représente un coût économique. C'est la consommation qui crée les déchets et c'est l'absence généralisée de vision du cycle de vie des produits incluant leur fin de vie qui explique la plupart du temps que les processus ne soient pas optimisés pour réduire les déchets produits. Cette absence est liée à la culture des entreprises, à l'inertie des choix technologiques et aux faibles coûts liés à la disposition des déchets.* […] *On peut les réduire de deux manières, par la prévention (réduction matérielle en amont de la consommation) ou par la dérivation (recyclage, réemploi et valorisation)* ».

Encadré 3.3 : Les étapes de gestion des déchets du bâtiment (source : auteur).

La réglementation française définit la politique nationale de prévention et de gestion des déchets à travers l'ordonnance L. 541.1 du code de l'environnement. Cette ordonnance détaille les objectifs de cette politique et les principes qui la structurent (présentés dans le premier chapitre). Elle donne ainsi la priorité aux actions de prévention des déchets, constituées des pratiques de réduction à la source et de consommation responsable, par rapport aux actions de gestion des déchets. Selon le gouvernement, « *le terme de "gestion des déchets" englobe, de manière générale, toute activité participant à l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final. Elle inclut notamment les activités de collecte, transport, négoce, courtage, et traitement – valorisation ou élimination – des déchets. Chacune de ces activités est encadrée à des règles décrites dans le code de l'environnement, et chaque acteur est soumis à plusieurs obligations* »[83]. Ces activités composent la filière de transformation et de valorisation des déchets créée le 18 janvier 2019 dans le cadre des comités stratégiques de filière du conseil national de l'industrie. Cette dernière regroupe 1 600 entreprises, 112 100 emplois directs et représente 19,3 milliards d'euros de chiffres d'affaires[84] mais n'inclut pas les services publics de G&T.

L'interprétation de la nomenclature de gestion des déchets peut varier en fonction de la perspective adoptée ou des acteurs qui l'emploient. Par exemple, dans le cadre de cette thèse, la nomenclature « gestion et traitement des déchets » est volontairement utilisée pour établir une distinction entre les activités de collecte, de négoce et de courtage d'une part, et les activités de traitement des déchets d'autre part. Cette différenciation est justifiée par le fait que la majeure partie des flux de déchets collectés en déchèteries par le service public de GAM est traitée par des entreprises privées. Dans le cadre des déchets ménagers, la métropole assure l'ensemble des activités de collecte et de traitement dans la mesure où elle dispose d'un incinérateur, d'un centre de tri et d'une station de compostage. Dans le cadre des déchets du bâtiment, le traitement des flux collectés par la métropole est en revanche délégué à la filière de transformation et de valorisation des déchets (*i.e.* fraction minérale, métaux, bois, papier carton, plastique, plâtre, *etc.*).

Il apparaît également pertinent de distinguer les activités de collecte des déchets du bâtiment qui sont à la fois assurées par le service public et les entreprises privées, contrairement au reste des activités de gestion qui sont seulement assurées par des acteurs privés. La gestion des déchets est ainsi décomposée en trois étapes tel que représenté par la Figure 3.6. (i) La collecte des déchets correspond ici aux pratiques de récupération des déchets du bâtiment qui signent leur entrée au sein des canaux de gestion. Cette étape correspond à l'abandon de la matière par les producteurs et les détenteurs, soit directement sur le chantier, soit dans les points d'apports volontaires. (ii) La gestion des déchets englobe l'ensemble des activités qui assurent le transport, le sur-tri, le regroupement, le stockage et l'acheminement des déchets vers les installations de traitement. Elles englobent les activités de courtage et négoce bien que ces dernières ne soient pas approfondies dans le cadre de cette étude. (iii) Le traitement des déchets correspond aux activités de valorisation et d'enfouissement des déchets. Étant donné que ces activités ne se déroulent pas sur le territoire de GAM, elles sont principalement abordées sous l'angle des filières de traitement.

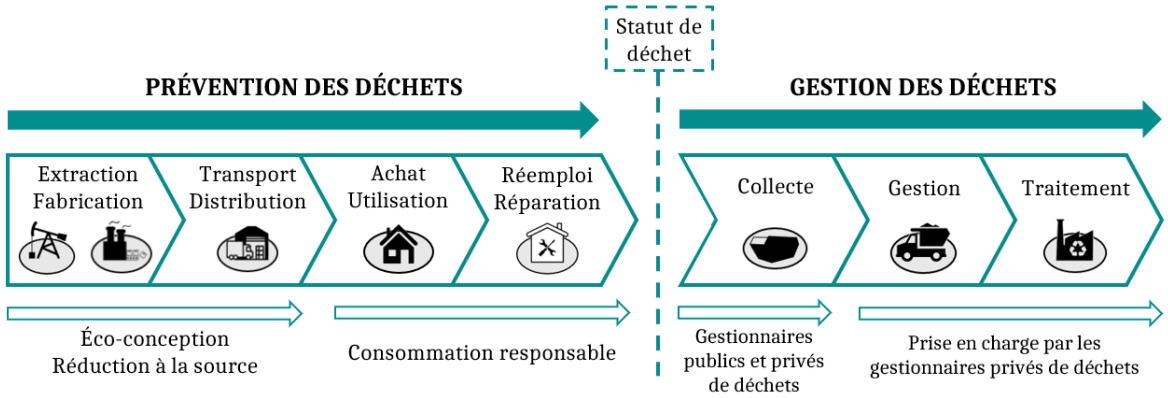


Figure 3.6 : La décomposition des étapes de gestion des déchets adoptée dans l'analyse de la filière de G&T des déchets du bâtiment de GAM (source : à partir de Syndicat des Déchets du Centre Yonne, 2025).

[83] Source : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-dechets-principes-generaux.

La **consommation responsable** désigne quant à elle l'achat et l'utilisation de produits dont les impacts sur l'environnement sont moindres. Elle ne se limite pas exclusivement à l'acquisition de produits plus respectueux de l'environnement mais englobe également une réflexion sur les besoins réels afin de réduire les consommations, sur une utilisation plus économe des produits et sur l'adoption de pratiques de gestion de fin de vie respectueuses de l'environnement. Cette démarche s'adresse aussi bien aux propriétaires de produits existants qui souhaitent prolonger leur durée de vie qu'aux acheteurs qui s'orientent vers l'acquisition de produits de seconde main.

« *Faire le choix d'une consommation plus responsable, c'est faire des choix qui intègrent les conséquences de son achat, ou non achat, sur l'environnement, la santé et la société.* […] *Consommer plus responsable contribue ainsi à faire évoluer les modes de production et de consommation* »[85]. Les choix d'achats responsables servent notamment à privilégier « *les offres (maîtrise d'œuvre, construction, matériaux, fournitures…) qui intègrent les approches* ***éco-responsables*** *(éco-conception, matériaux alternatifs, emballage optimisé, reprise, voire des pratiques innovantes comme l'économie de fonctionnalité)* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 6). Le réemploi et la réparation des produits sont ainsi reconnus comme des composantes essentielles de la consommation responsable.

Réemploi

Dans le cadre de sa représentation de l'économie circulaire, l'ADEME établit une distinction entre le pilier de la consommation responsable et le pilier de l'allongement de la durée d'usage des matériaux au sein duquel elle répertorie le réemploi, la réparation et la réutilisation. Selon la définition communément admise, le réemploi correspond à « *toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus* »[86]. Cette pratique confère ainsi un nouveau cycle d'utilisation aux matériaux en fin de vie et les détourne du statut de déchet. Dans le contexte de la filière bâtiment, Benoit & Destombes (2019, p. 6) définissaient le réemploi comme « *toute opération où un produit est collecté pour être conservé comme produit de construction, sur un même site et pour un même usage* ».

Cette définition présente l'inconvénient de limiter le réemploi à une perspective mono-chantier, ce qui restreint son application au seul périmètre du chantier. Cette définition était pourtant

[84] Source : https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-dactivite/industrie/les-comites-strategiques-de-filiere/la-filiere-transformation-et.
[85] Source : https://economie-circulaire.ademe.fr/adopter-une-consommation-plus-responsable-concept-et-enjeux.
[86] Source : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-dechets-principes-generaux.

partagée par le guide de la déconstruction de OREE (2018, p. 8) ainsi que par l'article R111-46 du code de la Construction et de l'Habitation qui stipulait auparavant « *qu'à partir du moment où un élément sort du chantier, il acquiert automatiquement le statut de déchet* ». Le réemploi était alors réduit aux opérations de **réemploi *in situ***[87], *i.e*. les exhaussements ou aménagements de terrain à partir de terres de déblaiement ou la réintégration des matériaux issus des opérations de déconstruction (sélective) dans le prochain projet de construction.

Depuis le 12 février 2020, la législation française ne limite plus le réemploi à l'*in situ*. L'article L. 541-4-4 du Code de l'environnement précise que « *dans le cadre d'un chantier de réhabilitation ou de démolition de bâtiment, si un tri des matériaux, équipements ou produits de construction est effectué par un opérateur qui a la faculté de contrôler les produits et équipements pouvant être réemployés, les produits et équipements destinés au réemploi ne prennent pas le statut de déchet* »[88]. Un décret a depuis été rédigé afin d'actualiser l'article R111-46 du code de la Construction et de l'Habitation et facilite ainsi le **réemploi *ex situ*** des matériaux issus de la déconstruction, des « *excédents de chantier, d'emballages (consignes) ou de produits en fin de vie (REP) grâce à un retour vers les fournisseurs* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 6). Par conséquent, le périmètre des pratiques de réemploi s'est vu élargi et sa définition mise à jour. L'ADEME élargit d'autant plus ce périmètre en définissant le réemploi comme « *une opération par laquelle un bien usagé, conçu et fabriqué pour un usage particulier, est utilisé pour le même usage ou pour un usage différent* » (Belli-Riz et *al*., 2022, p. 11). Elle intègre ainsi au domaine du réemploi les matériaux utilisés pour un usage différent, qui pour certains relèvent du domaine de la réutilisation. Ce débat est approfondi dans la Section 3 de ce chapitre.

Marie de Guillebon (2019, p. 429) élabore la définition de l'ADEME pour insister sur les différents aspects recouverts par le réemploi et pour le considérer comme une pratique qui dépasse la simple prévention : « ***le réemploi*** *est une opération de prévention contre l'extraction massive de matière ou le gaspillage de biens encore en état d'usage. Au-delà d'une seule opération technique, elle relève d'une pratique autant citoyenne que professionnelle de gestion et de (re)connaissance de la matière. Le réemploi d'éléments d'architecture induit une économie matérielle et intellectuelle territorialisée, de circuit court et souvent non délocalisable. Cette pratique consiste en premier lieu à une opération d'extraction maximale*

[87] Le réemploi *in situ* fait référence aux opérations de réemploi réalisées au sein d'un chantier. Le réemploi *in situ* se distingue ainsi du réemploi *ex situ*, *i.e*. les opérations de réemploi réalisé en dehors du chantier
[88] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000041561313.

des valeurs résidentes des gisements. Cela conduit les professionnels à la création d'outils spécifiques et à interroger nouvellement leurs sets d'outils conventionnels d'architecture. Cette pratique suppose de mettre en place des méthodes socio-professionnelles de coopération pour garantir la viabilité de sa filière et de ses fondements socio-éthiques et écologiques ». Ghyoot rejoint cette philosophie et abonde ce point dans son entretien avec Athanassiadis (2023) : « ***plus qu'une pratique de prévention des déchets, c'est un levier qui permet de questionner les pratiques, de questionner ce qu'on considère comme déchet et comme produit*** **».**

Le réemploi rencontre cependant des obstacles pour se massifier, notamment en raison de la complexité et de l'ambiguïté du cadre réglementaire qui lui est associé : « *par sa hiérarchisation qui place le réemploi au premier rang des priorités de "gestion des déchets", la réglementation sur la prévention et la gestion des déchets vise à encourager les initiatives de réemploi. Toutefois, la compréhension du statut de la matière (déchet ou produit) par les différents acteurs, rend cet encouragement théorique* » (Coppens et *al*., 2016, p. 19). Les révolutions industrielles ont peu à peu décrédibilisé ces pratiques, les reléguant alors en arrière-plan des modes de construction.

Une approche historique permet néanmoins de rappeler qu'elles ont toujours marquées le domaine architectural. Ducret (2017) retranscrit par exemple le réemploi de marbre à Rome un siècle av. J.-C. ; Hoët-Van Cauwenberghe (2013) partage ses réflexions sur le réemploi de supports inscrits pendant l'antiquité ; le clin d'œil historique sur le réemploi de Minekamateriaux (2024) détaille des initiatives de réemploi réalisées à l'échelle du bâti (tel que la construction de la cathédrale de Syracuse sur un ancien temple) ou de l'élément architectonique[89] (comme la conservation de l'ancien prieuré de la Trinité-Saint-Pierre-et-Saint-Paul) ; Doyère Démolition rappelle que certaines pierres de la Bastille ont servies à la construction de quartiers parisiens et que « *jusqu'aux années1960, un chantier de démolition débutait par une journée portes ouvertes où l'on mettait en vente tout ce qui pouvait être réemployé : robinets, portes, poutres, cheminées, planchers, etc.* » (Collet, 2020, p. 16) ; Ghyoot (2020) alimente cette dernière information à partir des annonces de ventes publiques du 18ème siècle retrouvées dans les archives de la Bibliothèque royale de Belgique (*cf.* Figure 3.7) ; *etc*.

[89] Architectonique : « *Qui concerne l'architecture en tant que science et technique de la construction, et considérée d'un point de vue théorique abstrait, en particulier en tant que recherche et création de structures ; qui a un rapport avec l'architecture ainsi conçue* » (source : https://www.cnrtl.fr/definition/architectonique).

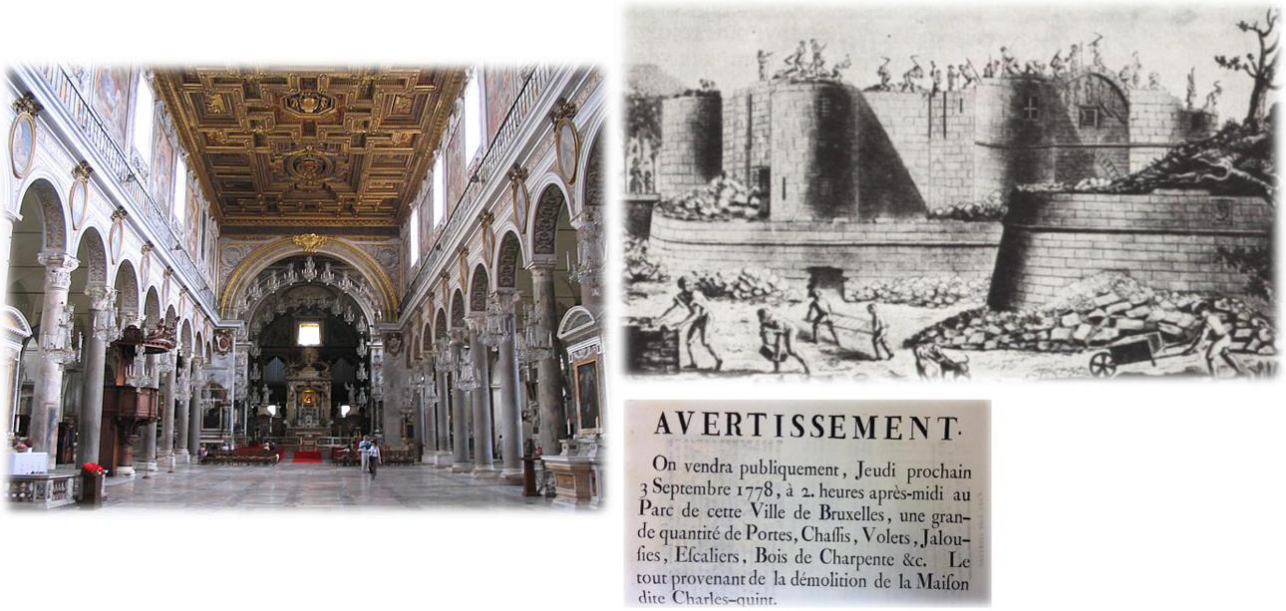


Figure 3.7 : Les vestiges du réemploi illustrés par (i) la nef de la basilique Santa Maria formée de colonnes non-homogènes (à gauche) ; (ii) la récupération des pierres de la Bastille (en haut à droite) et un placard imprimé en 1778 (source : à partir de Belli-Riz et al., 2022 ; Ghyoot, 2020).

Ainsi, la prévention des matériaux de construction apparaissait comme une norme à suivre. Cependant, les logiques productivistes ont progressivement marginalisé les pratiques de prévention, au profit d'une nouvelle norme : la valorisation des déchets.

1.1.2. La valorisation et le traitement des déchets de la filière du bâtiment

Il existe plusieurs modes de valorisation des DCB. Ces pratiques sont présentées dans les paragraphes suivants, en suivant la hiérarchie des modes de traitement. Dans un premier temps, les pratiques de valorisation matière (c'est-à-dire la réutilisation, le remblayage et le recyclage) sont abordées. Les pratiques de valorisation énergétique sont ensuite mentionnées. Enfin, les pratiques d'enfouissement sont abordées.

Valorisation matière

Les pratiques de réutilisation diffèrent du réemploi sur deux principaux aspects. Premièrement, la réutilisation concerne les matériaux utilisés sous une fonction alternative à leur fonction initiale. La réutilisation est ainsi souvent associée à une perte de l'intégralité des matériaux ou de leur qualité dans la mesure où ils ne sont plus en mesure d'être réemployés sous leur forme de base. Cette question du changement de fonction des matériaux divise néanmoins tel que

précisé précédemment. Deuxièmement, la réglementation désigne la réutilisation comme une pratique de valorisation réalisée sur un déchet.

D'un point de vue général, la réutilisation regroupe « *toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau* »[90]. Benoit & Destombes (2019, p. 6) proposent une définition appliquée aux matériaux de construction : « ***la réutilisation*** *qualifie toute opération où un déchet est collecté pour être requalifié en produit de construction avant d'être intégré dans une future construction – après une préparation technique et/ou un détournement d'usage et/ou un transfert de site* ». En plus d'apparaître comme les pratiques les plus vertueuses sur le plan de la hiérarchie des modes, elles sont également les plus respectueuses du principe de proximité et contribuent ainsi « *au développement de filières professionnelles locales et pérennes* »[91].

Cette pratique nécessite alors une étape préalable de **préparation en vue de la réutilisation ou reconditionnement** qui désigne « *toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement* »[92]. **Dans le cas des déchets de chantiers, la réutilisation concerne avant tout les déchets inertes (DI) qui sont principalement valorisés en tant que remblais et qu'assises de chaussées dans le secteur des Travaux Publics**. « *Leur préparation (intitulée aussi "recyclage") est assurée dans des installations classées (ICPE) combinant criblage, concassage et retrait éventuel d'éléments préjudiciables (bois, plastiques, plâtre, métaux, etc.)* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 7). Les auteurs mettent ainsi en exergue **la frontière extrêmement floue entre les pratiques de réutilisation qui détournent les matériaux de leur usage initial et les pratiques de recyclage** qui dégradent les matériaux pour en extraire la matière brute.

À la frontière de ces deux pratiques résident le **remblayage**, qui correspond à « *toute opération de valorisation par laquelle des déchets appropriés non dangereux sont utilisés à des fins de remise en état dans des zones excavées ou, en ingénierie, pour des travaux d'aménagement paysager. Les déchets utilisés pour le remblayage doivent remplacer des matières qui ne sont pas des déchets* »[93]. Le remblayage fait partie des pratiques de valorisation matière qui regroupent « *toute opération de valorisation autre que la valorisation énergétique et le*

[90] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043708513/2022-01-01.
[91] Source : Article L 541-1 du code de l'environnement.
[92] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043708513/2022-01-01.
[93] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.

retraitement en matières destinées à servir de combustible ou d'autre moyen de produire de l'énergie »[94], au même titre que **le recyclage**. Ce dernier est défini comme « *toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins* »[95]. Ce mode de traitement participe à la dégradation de la matière occasionnée à chaque cycle de recyclage et repose sur des logiques de massification des flux à l'échelle nationale, voire internationale. Il est tout de même privilégié vis-à-vis de la valorisation énergétique et de l'enfouissement puisqu'il permet d'économiser des ressources et de s'éloigner de l'économie linéaire standard.

La valorisation matière des DI affichent de forts taux de performance. « *Contrairement à la prévention, la valorisation des déchets du BTP dispose d'une antériorité et d'acquis significatifs, liés à la prépondérance et aux spécificités des déchets inertes qui sont* […] *valorisés pour réaménager des carrières, avec une autorisation d'exploitation. Cette valorisation est reconnue par la directive-cadre 2008/98 (différemment du stockage de déchets inertes, opération d'élimination soumise à autorisation préfectorale et intégrée au régime général ICPE en 2015). Les conditions d'admission des déchets inertes en installation de concassage/criblage ou en carrière aux fins de réaménagement sont identiques, assurant une cohérence d'ensemble* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 7).

Ce mode de valorisation attise néanmoins de vifs débats. Comme souligné dans la Figure 3., le recyclage est sensé être favorisé par rapport à l'aménagement des carrières. Pourtant, ce dernier reste le principal mode de valorisation des DI de la filière du bâtiment pour deux raisons. D'une part car la législation[96] impose le réaménagement des carrières, qui implique lui-même un cercle infini d'extraction et de réaménagement : ce phénomène d'extractivisme est d'ailleurs étudié en détail par Magalhães (2022). D'autre part car sans cette « valorisation », les objectifs réglementaires de valorisation ne seraient pas respectés tel que détaillé dans le prochain chapitre.

Concernant les déchets non inertes, les taux de valorisation matière des DCB sont bien moins performants en raison de la prépondérance des mélanges de déchets lors de leur collecte, que ce soit sur le chantier ou dans les points d'apports volontaires. Cette situation

[94] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.
[95] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.
[96] Le cadre réglementaire des carrières est régi par les articles L515-1 à L515-6 du code de l'environnement (https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006176601).

limite « *les possibilités de valorisation dans les installations de recyclage ou présentant des surcoûts significatifs liés au tri nécessaire* […] *L'enjeu est de maintenir ces flux séparés et de les massifier à destination de filières de recyclage* », sans quoi ils sont dirigés vers les centres d'incinération ou les centres de stockages (Chalot & Pellerin, 2018, p. 7).

Producteur, détenteur

La problématique de tri sur les chantiers découle principalement de la complexité du cadre réglementaire, fixé par l'article L541 du code de l'environnement. Cet article désigne le producteur, qui abandonne son bien en fin de vie, et le détenteur des déchets, qui prend en charge la matière devenue déchet, comme les responsables de leur devenir.

Le producteur de déchets est par ailleurs défini comme « *toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur initial de déchets) ou toute personne qui effectue des opérations de traitement des déchets conduisant à un changement de la nature ou de la composition de ces déchets (producteur subséquent de déchets)* » ; et **le détenteur** comme le « *producteur des déchets ou toute autre personne qui se trouve en possession des déchets* »[97]. **Dans le cadre d'un chantier, c'est le maître d'ouvrage (MOA) qui est désigné comme le producteur ; et ce sont le maître d'œuvre ou les entreprises qui sont considérés comme les détenteurs de déchets**.

« *En pratique, la répartition varie selon le type de MOA (du particulier au grand donneur d'ordre) et le type de chantier (construction, rénovation, déconstruction, démolition). Le MOA de gros marchés publics ou privés connait ses responsabilités, ce qui n'exonère pas le MOE et l'opérateur du devoir de conseil. Par contre, face à un particulier, l'entreprise est logiquement réputée sachante. Sur un ouvrage préexistant (entretien, rénovation), qui appartient au MOA, les éléments retirés lui appartiennent aussi : ils sont donc de son ressort. A contrario, excédents, emballages de produits amenés sur le chantier relèvent des entreprises* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 10).

Les rôles et les responsabilités des acteurs en termes de G&T des déchets sont approfondis dans le dernier chapitre. Ils sont intentionnellement développés dans l'analyse des stratégies pour mettre en exergue les obstacles qui se dressent face à l'amélioration de la G&T des DCB.

[97] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042176087/.

Valorisation énergétique

La valorisation énergétique et l'enfouissement des déchets sont les deux derniers modes de traitement des DCB qui clôturent la hiérarchie. **La valorisation énergétique** consiste à brûler les DCB afin de récupérer la chaleur dégagée lors de leur combustion. L'incinération, en tant que procédé de valorisation, se substitue à l'usage de combustibles naturels et permet ainsi de préserver certaines ressources. Cependant, ce mode de valorisation se situe logiquement derrière la valorisation matière dans la hiérarchie des modes de traitement car il aboutit à la destruction totale de la matière. Les DCB alimentent ainsi des centres d'incinération et des cimenteries. Ils sont soit directement incinérés, soit préalablement transformés en Combustibles Solide de Récupération[98] afin d'optimiser leurs performances énergétiques.

L'incinération des déchets du bâtiment ne représente qu'une faible part des modes de valorisation des DCB, contrairement à l'élimination par **l'enfouissement qui reste encore largement pratiquée** pour les déchets de cette filière. Le concept d'enfouissement désigne l'action de procéder au stockage définitif des déchets par leur enfouissement dans le sol au sein d'installations spécialisées, une pratique désignée dans le jargon sous le terme de « **stockage (ultime)** ». La réduction des quantités de DCB éliminés demeure un enjeu crucial pour la filière du bâtiment.

Maintenant que les aspects généraux de la gestion des déchets ont été présentés, la section se focalise sur le processus de mise en politique des déchets de cette filière spécifique.

[98] Un Combustible Solide de Récupération, ou CSR, est un « *type de combustible principalement préparé à partir de déchets combustibles pour être brûlés dans des chaudières ou fours adaptés (cimenteries en général) ou en usines d'incinération* » (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Combustible_solide_de_r%C3%A9cup%C3%A9ration).

1.2. La mise en politique des déchets du bâtiment : élaboration d'un cadre de gestion des déchets de construction et de démolition spécifique à la filière du bâtiment

Le processus de mise en politique des déchets de la construction et de la démolition trouve son origine dans la circulaire du 15 février 2000 (*cf.* Figure 3.8).

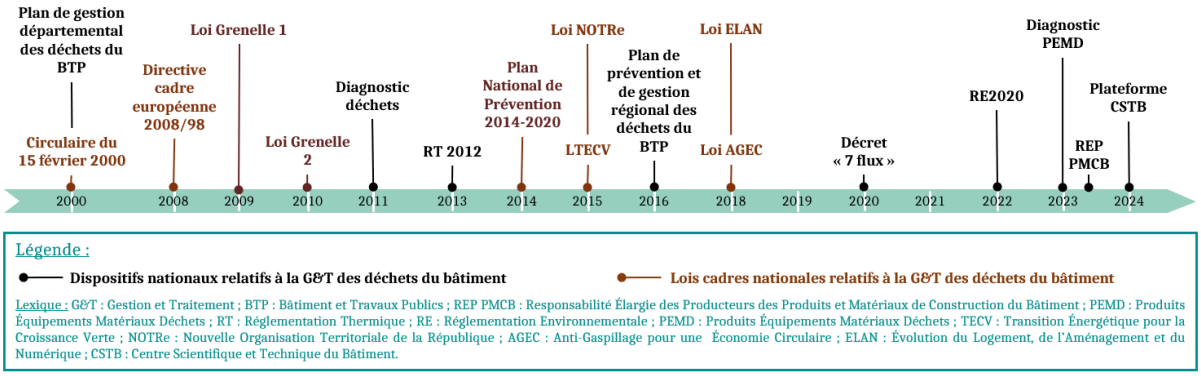


Figure 3.8 : La mise en politique des déchets de la filière du bâtiment (source : à partir de Desvaux et al., 2024).

Il s'inscrit au sein du régime de création de valeur décrit dans le premier chapitre et illustre parfaitement l'essor des pratiques d'économie circulaire au sein des politiques de G&T françaises. La description de ce processus fournit un aperçu des premières réglementations qui encadrent la gestion des déchets de chantiers, et se concentre ensuite sur les lois spécifiques aux DCB. La manière dont les politiques se sont déclinées à l'échelle de GAM est finalement présentée dans la dernière partie de cette section.

1.2.1. La mise en politique nationale des déchets de construction et de démolition du BTP

La mise en politique des déchets de construction et de démolition émerge dans le contexte de pénurie d'installations de traitement des déchets (*cf.* Chapitre 1). Le déficit de capacité des filières d'élimination des déchets impose de limiter le stockage ultime des déchets. Les déchets de chantiers, dont « *les conditions d'élimination* […] *sont incertaines du fait de la multiplicité des intervenants sur chaque chantier, de la nature diverse des déchets et de la variabilité de leurs lieux de production* », sont alors spécifiquement visés par la circulaire du 15 février 2000 (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2000, p. 1).

Structuration de la mise en politique sur un unique objectif de valorisation

Le gouvernement s'empare ainsi officiellement de la problématique des déchets du BTP en imposant la réalisation de plan de gestion départemental portant exclusivement sur ce type de déchets pour assurer la lutte contre les dépôts sauvages, le déploiement d'un réseau de traitement, le financement des coûts associés ainsi que la mise en œuvre des principes de réduction à la source et de déchet ultime. Le principal objectif vise à favoriser la valorisation et limiter l'enfouissement des déchets de chantiers. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (2000, p. 1-2) aborde ainsi timidement la thématique en stipulant que l'initiation et l'animation de la « *réflexion locale en vue de planifier la gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics* [se fasse] *dans* ***une logique essentiellement volontaire et consensuelle*** » et en appelant à une plus grande implication des MOA publics pour « ***prendre systématiquement en compte le coût du traitement des déchets*** *dans les appels d'offre des marchés publics* ».

La circulaire impulse en parallèle une dynamique visant à favoriser la valorisation matière pour limiter l'enfouissement. Cette dynamique est ensuite amplifiée par la directive 2008/98 du Parlement européen. Selon Levänen et Hukkinen (2013), la procédure de fin de vie des déchets introduite par cette directive offre un cadre propice à la marchandisation des déchets sur lequel s'organise l'industrie du recyclage. La législation française s'aligne sur cette nouvelle procédure pour détourner les déchets de leur statut et ainsi dynamiser le marché des matières recyclées. Un déchet n'est plus nécessairement tenu de transiter par une installation de traitement pour être réinjecté dans le cycle économique sous la forme d'une matière première secondaire (*i.e.* sortie « explicite » du statut de déchet), il peut perdre « implicitement » ce statut s'il vient directement se substituer à l'utilisation de matières premières dans le processus de fabrication d'un produit (Munch, 2016).

Cette sortie « implicite » est particulièrement appliquée aux DI issus de la filière du bâtiment, notamment lors des opérations de remblayage. Le Parlement Européen (2008, p. 19) appelle bien les États membres à prendre « *des mesures pour encourager la démolition sélective afin de permettre le retrait et la manipulation en toute sécurité des substances dangereuses et de faciliter le réemploi et le recyclage de qualité élevée* »[99]. Le terme de « réemploi » ne trouve cependant aucune résonnance dans les politiques françaises puisque **la directive n'établit finalement qu'un objectif de valorisation matière de 70 % à horizon 2020 pour les déchets**

[99] Cette préconisation retranscrit la transition des pratiques de démolition vers les pratiques de déconstruction abordée dans la section suivante.

du BTP. C'est sur cette base que les politiques de G&T des déchets de la construction et de la démolition se structurent, principalement axées sur le développement des filières de recyclage des DI et des métaux qui à elles seules permettent d'atteindre l'objectif fixé (Mongeard, 2017).

Approfondissement de la mise en politique

À la suite de la directive cadre de 2008, la loi Grenelle 2 de 2010 et la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) de 2015 précisent les obligations relatives à la planification des déchets de chantier du BTP. La première loi promeut la mise en place d'un plan départemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du BTP, dont la responsabilité incombe au Conseil Général. La seconde loi transfère cette obligation à l'échelon régional afin de centraliser l'ensemble des documents de planification relatifs à la gestion des déchets dans un plan unique, à savoir le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

Le PRPGD définit ainsi principalement les enjeux régionaux de valorisation des matières premières secondaires, mais n'aborde que marginalement les enjeux de prévention. Ce faible engouement pour la prévention n'est après tout que le reflet de la faible ambition du Plan National de Prévention des Déchets (PNPD) 2014 – 2020 paru une année plus tôt. **Ce PNPD vise la stabilisation de la production des déchets du BTP à une hauteur des 260 millions de tonnes à horizon 2020**[100]. De plus, les actions énoncées restent évasives et n'affichent aucune remise en question des pratiques : sensibilisation à destination des MOA, création d'une charte d'engagement volontaire, développement du réemploi des matériaux du BTP, bilan de la réglementation relative aux diagnostics de démolition.

À compter de la loi de la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) de 2015, la politique française de prévention des déchets s'inscrit dans le cadre de la transition vers l'économie circulaire et l'utilisation efficace des ressources. Elle semble alors entrer en contradiction avec l'ambition de « croissance verte » et avec l'établissement du « *cadre amélioré à l'usage de déchets pour des travaux d'aménagement, réhabilitation ou construction* » (Chalot & Pellerin, 2018, p. 10). La LTECV « *met l'accent sur la réduction des déchets et la priorité à la prévention et la réduction de leur production* », mais « *n'impose pas d'objectifs précis concernant cette prévention* » (OREE, 2018, p. 10). Elle indique que « *dans*

[100] Un objectif atteint puisque l'ADEME & IN NUMERI (2023) estimaient la production des déchets de construction à 213 millions de tonnes en 2020, mais qui aurait pu être compromis si le niveau de production de 2018 (240 millions de tonnes) n'avait pas été stoppé (en partie par la crise sanitaire liée à l'épidémie du Covid-19).

cette perspective, ***des expérimentations peuvent être lancées sur la base du volontariat*** **»[101], témoignant de la faible place accordée à la prévention dans cette politique**.

La LTECV fait bien mention de réemploi, mais se limite au réemploi de « *certains emballages et produits* » *via* le déploiement de la consigne. L'objectif visé par cette mesure est néanmoins vague. Il doit permettre de « *favoriser la conception écologique des produits manufacturés et d'optimiser le cycle de seconde vie des produits* » sans vraiment préciser si cette seconde vie concerne le réemploi de matériaux usagés ou le recyclage de matières premières secondaires.

La LTECV décline en revanche beaucoup plus précisément les objectifs de valorisation des déchets, notamment ceux visant les déchets du BTP. Les politiques de G&T des déchets de chantiers sont approfondies dans le but de réduire les émissions et la consommation matérielle du secteur du logement et de la construction. La LTECV affine l'objectif de la directive cadre de 2008 en fixant (i) un objectif de valorisation matière de 70 % par chantier à destination de la MOA publique ; (ii) un objectif de valorisation matière spécifique aux déchets non dangereux non inertes (DNDNI) de 55 % à horizon 2020 et de 65 % à horizon 2025 (en portant une attention particulière aux déchets de plâtre et de verre plat) ; (iii) ainsi qu'un objectif de réduction du stockage de déchets non dangereux (-30 % à horizon 2020 et -50 % à horizon 2025 par rapport à 2010). La LTECV intensifie par ailleurs la lutte contre les sites illégaux de gestion, les trafics associés, ainsi que les dépôts sauvages illustrés par la Figure 3.9 en introduisant **l'obligation de reprise des déchets du BTP par les distributeurs de matériaux de construction**.

[101] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043974936.



Figure 3.9 : Photographie d'un dépôt sauvage de déchets du bâtiment associé au trafic de la « mafia des déchets » des Yvelines (source : France Nature Environnement, 2021).

Cette mesure n'est cependant mise en œuvre qu'après la promulgation de la loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire (AGEC) de 2018. Elle est implémentée dans le cadre du déploiement de la filière REP PMCB en 2023.

1.2.2. Les politiques de G&T spécifiquement dédiées aux déchets de la filière du bâtiment

La loi AGEC est la première loi à établir une distinction entre les déchets issus de la filière du bâtiment et ceux provenant de la filière des travaux publics. Jusque-là, « *la proximité des activités de ces deux secteurs pousse à associer les DCB aux déchets des travaux publics qui sont pourtant caractérisés par des problématiques et enjeux distincts. L'objectif de valorisation matière commun aux deux filières, principalement atteint grâce à la valorisation des déchets inertes des travaux publics, a longtemps inhibé l'amélioration des performances de G&T des DCB. Les faibles taux de valorisation de certains de ces flux et le caractère immature de leurs filières de traitement poussent ainsi le gouvernement à dédier une filière REP au secteur du bâtiment* » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 433). Cette distinction est rendue

effective par **la proclamation de la filière à Responsabilité Élargie des Producteurs de Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment**, l'une des nouvelles filières REP portées par la loi AGEC. Cette dynamique de transformation de la FDB fait l'objet d'une attention particulière dans le dernier chapitre. Ce dispositif réglementaire et les principes qui le structurent sont donc ici brièvement introduits, puis analysés plus en détails dans la suite de ces travaux.

Le dispositif de la REP est fondé sur le principe du pollueur payeur. Ce dispositif « *fait obligation à toute personne physique ou morale qui élabore, fabrique, manipule, traite, vend ou importe des produits générateurs de déchets ou des éléments et matériaux entrant dans leur fabrication, dite producteur au sens de la présente sous-section, de pourvoir ou de contribuer à la prévention et à la gestion des déchets qui en proviennent ainsi que d'adopter une démarche d'écoconception des produits, de favoriser l'allongement de la durée de vie des dits produits en assurant au mieux à l'ensemble des réparateurs professionnels et particuliers concernés la disponibilité des moyens indispensables à une maintenance efficiente, de soutenir les réseaux de réemploi, de réutilisation et de réparation tels que ceux gérés par les structures de l'économie sociale et solidaire ou favorisant l'insertion par l'emploi, de contribuer à des projets d'aide au développement en matière de collecte et de traitement de leurs déchets et de développer le recyclage des déchets issus des produits* »[102]. Cette politique nationale, initialement prévue pour le 1er janvier 2022, a été appliquée à une date ultérieure, le 1er mai 2023. L'ensemble des informations relatives à cette REP PMCB sont disponibles à travers le décret n° 2021-1941 du 31 décembre 2021[103].

Déclinaison de la REP PMCB

Depuis le 1er janvier 2023, cette nouvelle réglementation oblige les fabricants de PMCB à contribuer financièrement à la gestion de fin de vie de leurs produits, matériaux et équipements (*cf.* Encadré 3.4). Cette contribution financière, ou éco-contribution, est collectée par l'intermédiaire des éco-organismes (EO), agréés par l'État et désignés comme les instances responsables de la mise en œuvre opérationnelle de la filière REP. Les missions de ces EO sont explicitées dans un cahier des charges qui prévoit un déploiement progressif de la REP PMCB en fixant des objectifs évolutifs jusqu'à échéance 2027 (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022a). Les conditions de mise en œuvre de cette REP et les dispositions relatives aux éco-organismes sont à ce jour régis par les articles R543-288 à

[102] Source : Article L541-10 du code de l'environnement.
[103] Décret consultable *via* ce lien : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044806344.

R543-290-12 du code de l'environnement[104]. Ces articles stipulent que l'éco-contribution doit être allouée à deux postes de dépenses principaux : la G&T des DCB et la prise en charge des dépôts sauvages affiliés à ces déchets.

Ils mentionnent également qu'une partie de l'éco-contribution doit contribuer au développement des pratiques de réemploi. **Cependant, si ce poste de dépense est initialement clairement identifié dans le projet de REP PMCB, il a été progressivement marginalisé au rang des dépenses secondaires.** La création d'un Fonds de Réemploi Solidaire à destination des structures de l'économie solidaire, promue par la loi AGEC, a ainsi été éclipsé du cahier des charges des éco-organismes avant même que ce cahier ne soit soumis à la consultation publique.

Ce dispositif a pourtant bien été déployé dans le cas des filières REP des EEE ménagers, des Articles de Sport et Loisirs et des Articles de Bricolage et Jardinage thermique afin de « *soutenir le développement du secteur historique des acteurs de l'ESS spécialistes du réemploi* […] *Les pouvoirs publics ont pourtant choisi de ne pas imposer aux metteurs en marché de la filière REP PMCB la mise en place d'un fonds réemploi alors que des solutions concrètes ont été démontrées dans les territoires. Ce choix au lancement de cette nouvelle filière REP, pourtant génératrice d'une grande quantité de déchets chaque année en France, ne nous semble pas à la hauteur des enjeux environnementaux. La création d'un fonds réemploi aurait en effet permis de soutenir l'ensemble des projets existants et en émergence, et de contribuer ainsi au déploiement de cette filière innovante et pleine d'avenir qu'est le réemploi des matériaux du bâtiment, au plus près des besoins des territoires* » (Médieu, 2022, p. 3).

[104]Articles consultables via ce lien : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000032190502/#LEGISCTA000044810489.

Encadré 3.4 : Les produits, matériaux et équipements de la construction (source : auteur).

Cet encadré propose une clarification sémantique de la terminologie introduite par la loi AGEC afin de discerner les trois termes suivants : produits, matériaux et équipements de construction. Belli-Riz et *al.* (2022, p. 43-44) sont notamment revenus sur ces nomenclatures à l'occasion des journées d'études de l'ENSAG portant sur le réemploi des éléments de construction.

- « *Un* ***produit****, dans le cadre de la construction, désigne un objet matériel respectant une fonction, une technologie précise avec une mise en œuvre codifiée, une performance garantie et ayant une valeur économique lui permettant d'avoir une place sur le marché.* […]
- « *Les* ***matériaux*** *englobent toutes les matières de base, naturelles ou artificielles qui servent à créer un objet technique. Ils sont choisis selon des critères spécifiques (techniques, physiques, mécaniques, de résistance, esthétiques, etc.) qui leur confèrent des propriétés diverses. À la différence du produit fini, les matériaux doivent encore être soumis à des transformations pour créer un assemblage ou objet* ».
- « *Les* ***équipements*** *désignent, dans le vocabulaire du bâtiment, l'ensemble des installations techniques d'un bâtiment dont le fonctionnement apporte le confort* »[105] (éclairage, ventilation, acoustique, *etc.*).

Cet encadré permet par ailleurs de rappeler les définitions introduites dans le premier chapitre dans la mesure où ces types de matières font l'objet d'une attention particulière dans les prochains chapitres.

- **Matière** : « *qu'elle soit première, brute ou dégradée, la matière est un corps composé de substances diverses de façon à la rendre tangible* » (Belli-Riz et *al.*, 2022, p. 44).
- **Matériau d'occasion** : matériau issu des pratiques de réemploi ou des pratiques de réutilisation.
- **Élément de réemploi** : « *un élément, dans le domaine de la construction, est un objet transformé ayant une fonction précise en vue d'ériger et de composer un bâtiment du point de vue structurel, fonctionnel et/ou décoratif.* […] *Parler d'élément de réemploi relie directement l'objet à sa future complémentarité (tant technique, que sémiotique, symbolique) avec d'autres éléments constructifs* » (Belli-Riz et *al.*, 2022, p. 44-45).
- **Produit déclassé** : produit non usagé vendu à un prix d'occasion par un fournisseur pour différentes raisons (produits déconditionnés, abîmés, invendus, fin de stocks, *etc.*).

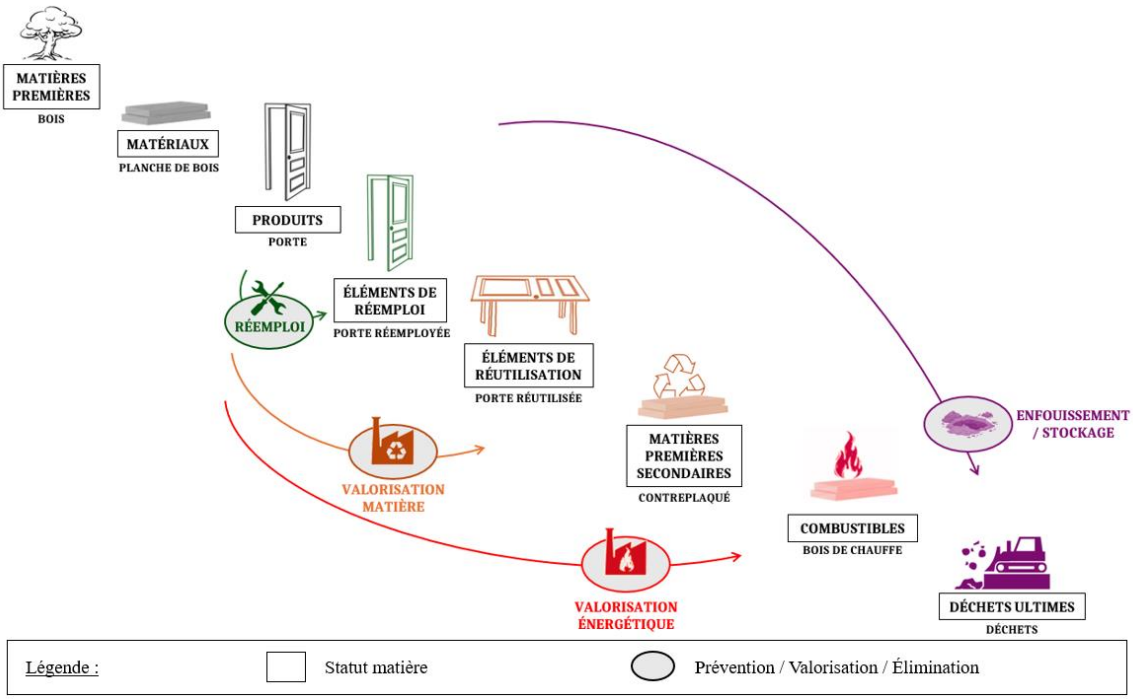


Figure 3.10 : Les différents statuts de matière selon les modes de prévention et de traitement d'une porte (source : auteur).

La loi AGEC établit par ailleurs des obligations d'acquérir des biens issus du réemploi ou de la réutilisation par la commande publique. En vertu du décret n° 2021-254 du 9 mars 2021[106], des objectifs spécifiques sont énoncés quant à l'intégration de matériaux de réemploi et de réutilisation ainsi que de matières recyclées selon les catégories de produits. Ce décret établit par ailleurs une part minimale de réemploi et de réutilisation à atteindre au sein de ces objectifs. Étant donné que ces objectifs sont certes relatifs au montant annuel d'achat, cette mesure peut soulever des questions quant à leur impact réel sur la réduction des intrants de ressources naturelles au sein de l'économie. Si ce dispositif peut être considéré comme un instrument contraignant qui incite à une consommation plus sobre, il ne peut à lui-seul assurer une transformation des pratiques de la filière du bâtiment.

Cette obligation ne s'applique en outre qu'au domaine public et les PMCB ne sont pas inclus dans la liste des produits concernés. La REP PMCB établit bien des objectifs de réemploi mais sans caractère obligatoire pour encourager de telles pratiques. Ces objectifs de réemploi ont été introduits en 2018 dans le cadre du paquet économie circulaire de l'Union Européenne au sein duquel « *la Commission* ***envisage*** *la fixation d'objectifs de préparation en vue du réemploi et de recyclage pour les déchets de construction et de démolition et leurs fractions spécifiques en fonction des matériaux* » (Parlement Européen, 2018, p. 22). **Le cahier des charges des éco-organismes affiche ainsi un modeste objectif global de 2 % de réemploi de PMCB à horizon 2024, et de 4 % à horizon 2027**.

En définitive, « ***la REP PMCB se construit sur une forte ambition de modernisation des filières de valorisation par les producteurs pour assurer le retour des matières dans les processus de production***. *Le dispositif repose sur un principe de reprise gratuite des déchets et sur la densification du maillage territorial en points de reprise pour améliorer la performance de collecte et de valorisation* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 433). La « reprise gratuite »[107] des déchets issus des PMCB à destination des professionnels et des particuliers est soumise à une condition de tri à la source suivant le décret « 7 flux » instauré en 2020 (*i.e*. fractions minérales, bois, métal, verre, papier carton, plastique, plâtre). Ce dispositif répond ainsi à deux enjeux spécifiques aux DCB : d'une part, limiter les mélanges des déchets qui inhibe la valorisation des DNDNI ; et d'autre part mettre un terme aux dépôts sauvages. Le décès du maire de Signes,

[105] Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quipements.
[106] Décret accessible *via* ce lien : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043231546?r=1Hg7Yxs3eC.
[107] La reprise sans frais n'est pas tout à fait « gratuite » puisque les coûts de G&T sont intégrés aux prix de vente des PMCB et sont donc payés en amont par les consommateurs (ce mécanisme est décrit dans le premier chapitre).

une commune du Var, survenu en 2019 alors qu'il tentait de barrer la route à une entreprise qui venait de déverser ses déchets sur un site de dépôts sauvage, illustre la priorité de la seconde problématique. La reprise sans frais des matières triées, en plus de garantir leur retour vers les canaux de gestion des déchets, vise notamment à répondre à cette problématique.

Le dispositif en question implique dans un premier temps d'améliorer la traçabilité des déchets et de mettre en place de points de reprise des déchets basés sur le système de collecte existant. C'est dans ce contexte que l'obligation de reprise sans frais et sans obligation d'achat à destination des distributeurs de matériaux est finalement mise en œuvre. Elle concerne « *les produits usagés dont l'utilisateur final se défait, dans la limite de la quantité et du type de produit vendu ou des produits qu'il remplace* »[108]. Cette obligation confère aux producteurs et détenteurs de déchets issus des PMCB la possibilité de déposer leurs déchets sur les sites des fournisseurs ou, lorsque cela s'avère faisable, de s'organiser avec les distributeurs afin de leur confier les déchets à l'issue de la livraison des produits sur un chantier. Cette obligation ne concerne néanmoins que les distributeurs dont la surface de vente est supérieure à 4 000 m².

Diagnostic et Plateforme Produits Équipements Matériaux Déchets

Le deuxième dispositif phare apporté par la loi AGEC et spécifique aux DCB est le diagnostic Produits Équipements Matériaux Déchets (PEMD). Ce dispositif n'est pas totalement nouveau puisqu'il fait suite aux anciens diagnostics préexistants, à savoir le diagnostic déchets avant démolition et le diagnostic ressources. Le diagnostic PEMD peut être considéré comme la fusion de ces deux diagnostics. Il intègre le diagnostic ressource (jusqu'alors facultatif) au diagnostic déchets, qui lui était obligatoire depuis 2011. Ce dernier portait comme son nom l'indique uniquement sur les déchets des opérations de démolition. Il n'était pas question d'identifier des gisements réemployables ou réutilisables mais seulement d'estimer les quantités de déchets générés par les opérations, de cibler les déchets dangereux et de repérer les éléments pollués par ces derniers.

Obligatoire depuis le 1er janvier 2021, le diagnostic PEMD remplace donc ces prédécesseurs afin de compléter la quantification des déchets par l'identification et la caractérisation des matériaux en vue d'un potentiel réemploi ou d'une potentielle réutilisation. **Le diagnostic PEMD vise ainsi à renforcer le réemploi et la hiérarchisation des modes de traitement**. Cette évolution réglementaire implique une évolution dans la pratique du diagnostic. Elle appelle notamment à un renforcement des compétences demandées à un diagnostiqueur qui doit

[108] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000041599051.

dorénavant avoir une expérience sur 3 axes de connaissances complémentaires : (i) celui des techniques du bâtiment, (ii) celui de l'économie de la construction et (iii) celui de la prévention et de la gestion des déchets.

Enfin, le diagnostic PEMD élargit le périmètre d'obligation de diagnostic qui ne concernait auparavant que les opérations de démolition. Le code de la construction et de l'habitation précise que le diagnostic PEMD s'applique dorénavant « *aux opérations de démolition ou de rénovation significative de bâtiments* […] *dont la surface cumulée de plancher de l'ensemble des bâtiments concernés est supérieure à 1 000 m2 ;* [et] *celles concernant au moins un bâtiment ayant accueilli une activité agricole, industrielle ou commerciale et ayant été le siège d'une utilisation, d'un stockage, d'une fabrication ou d'une distribution d'une ou plusieurs substances classées comme dangereuses en application de l'article R. 4411-6 du code du travail* »[109] (*cf.* Figure 3.11).

La sous-section 1 du code de la construction et de l'habitation relative au diagnostic PEMD précise par ailleurs les conditions de réalisation et les éléments dont il doit faire mention[110]. Ces prescriptions ne sont néanmoins pas trop restrictives et laissent de la liberté aux diagnostiqueurs. Il n'existe pas de modèle type. Chacun peut ainsi décider des indicateurs qu'il souhaite mettre en avant dans le diagnostic pour encourager le réemploi des PEM et pour orienter les conditions de G&T des déchets de chantiers. La Figure 3.12 illustre un exemple d'une fiche inventaire ciblant un élément de réemploi tirée d'un diagnostic.

[109] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074096/LEGISCTA000043818575/#LEGISCTA000043818575.

[110] Le décret n° 2021-821 et le décret n° 2021-822 apportent respectivement des précisions sur la modification du périmètre du diagnostic et sur les compétences nécessaires à la personne physique ou morale chargée par le MOA de réaliser un diagnostic.

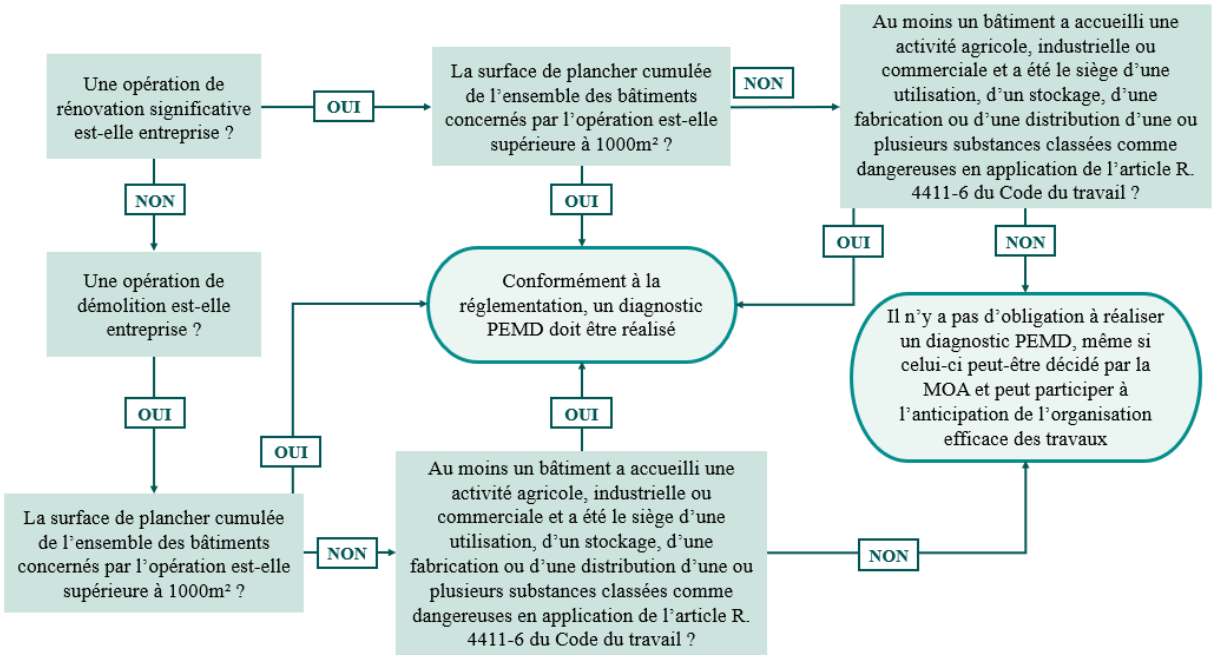


Figure 3.11 : Arbre de décision relatif à l'obligation de réalisation du diagnostic PEMD (source : OREE, 2022).

Le MOA se voit par la suite dans l'obligation de communiquer le diagnostic à toute partie physique ou morale impliquée dans la conception ou la réalisation des travaux. À l'achèvement des travaux, le MOA est également tenu de compléter un formulaire de récolement relatif aux PEM réemployés ou destinés à l'être, ainsi qu'aux déchets générés par l'opération. Ce formulaire doit ensuite être transmis au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), et non plus à l'ADEME comme cela était le cas dans le cadre du diagnostic déchets. Ce précédent cadre imposait déjà la transmission du formulaire, mais l'obligation était néanmoins très peu respectée puisque moins de 5 % des formulaires étaient finalement transmis (Golhen, 2021).

En réponse à ce constat, **le CSTB a développé une plateforme PEMD centralisant diagnostics et formulaires** afin de faciliter leur transmission et d'organiser des retours d'informations auprès des MOA. La plateforme établit ainsi une relation d'échanges bilatérale, s'éloignant du système ascendant qui caractérisait le précédent dispositif et soulignant l'intérêt que peuvent avoir ces acteurs à renseigner les diagnostics sur la plateforme. Le CSTB aspire ainsi à renforcer le respect de cette obligation légale, tout en cultivant la confiance des MOA dans la fiabilité des diagnostics, grâce à l'approfondissement des échanges avec ces acteurs.

Ce changement de perspective a pour objectif de modifier la manière dont les MOA perçoivent l'obligation afin qu'ils ne la voient plus comme une injonction à réaliser en fin de chantier mais plutôt comme un outil à mobiliser dès le début du projet pour anticiper et optimiser la stratégie

de valorisation des PEMD. La plateforme vise ainsi à « *mettre en visibilité, en amont de la phase chantier, les PEMD qui seront générés afin de mobiliser au plus tôt les filières de valorisation et d'optimiser la gestion de la matière par une meilleure anticipation et un développement de nouveaux services* »[111]. Les informations contenues dans les diagnostics sont ainsi mises à disposition des usagers de la plateforme sur une carte qui cible les gisements de PMCB pour faciliter leur récupération. Cette possibilité de publicité du diagnostic élargit le partage des PEMD au-delà des PaPr du chantier. **La plateforme fournit ainsi les données aux filières de réemploi et de valorisation, leur permettant d'identifier les viviers potentiels en amont de l'opération.** Le diagnostic PEMD et les dispositifs qui lui sont associés s'affranchissent ainsi de la vision « déchets » de son prédécesseur.

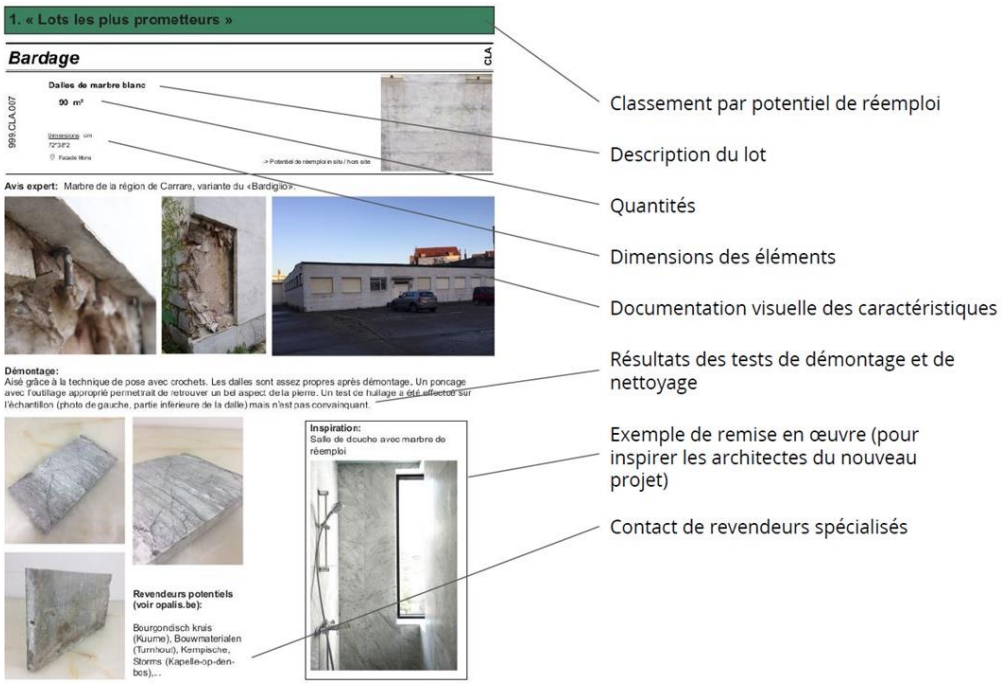


Figure 3.12 : Exemple d'une fiche inventaire tirée d'un diagnostic (source : Ghyoot, 2000).

[111] Source : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/diagnostic-produits-equipements-materiaux-dechets-pemd.

RE2020

La description du cadre réglementaire se conclut avec la présentation de la Réglementation Environnementale 2020 **(RE2020), la dernière réglementation structurant à ce jour les politiques de G&T des DCB.** Elle découle de la loi sur l'Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique promulguée en 2018. Elle s'inscrit dans le prolongement des Réglementations Thermiques (RT) successivement mises en place depuis 1974, et plus particulièrement de la RT 2012 issue du Grenelle de l'Environnement, qui était jusqu'alors en application. Cette nouvelle réglementation poursuit les objectifs d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments qui étaient au cœur des RT, mises en œuvre dans le but de réduire la consommation du parc immobilier.

La RE2020 élargit néanmoins le scope des RT en intégrant une **réflexion globale de l'impact carbone du bâtiment**. Elle ne se contente plus de considérer les émissions directes liées à la phase d'exploitation du bâtiment, mais prend en compte les émissions sur l'ensemble de son cycle de vie. Cette perspective invite en outre à considérer l'impact environnemental des matériaux, tant sur le plan de l'intégration d'éléments de réemploi lors des phases de construction et d'exploitation d'un bâtiment que sur le plan de l'extraction des matériaux lors de sa phase de fin de vie. En comptabilisant les gains environnementaux réalisés grâce au réemploi, la RE2020 vise à encourager le développement de ces pratiques.

1.3. La mise en politique locale des déchets de la filière du bâtiment

Comme cela est expliqué dans le premier chapitre, c'est dans le cadre de son CODEC que la métropole a été amenée à traiter la thématique des DCB. Le plan d'actions qui en découle se décline en stratégies de réduction et de valorisation locale spécifiquement orientées vers ce type de déchets, ainsi qu'en dispositifs visant à opérationnaliser ces stratégies. Les mesures mises en œuvre par GAM, à l'exception d'une disposition réglementaire, ne relèvent pas de la catégorie des lois ou des réglementations, mais s'inscrivent plutôt dans celle des dispositifs d'actions publiques. En conséquence, le cadre réglementaire local de G&T des DCB de GAM se trouve principalement aligné sur le cadre réglementaire national. Cette dernière partie expose la manière dont la métropole de Grenoble s'est appropriée la législation introduite ci-dessus. C'est ce processus d'appropriation qui constitue la mise en politique locale des DCB. La Figure 3.13 met ce processus local en regard du processus de mise en politique nationale des DCB.

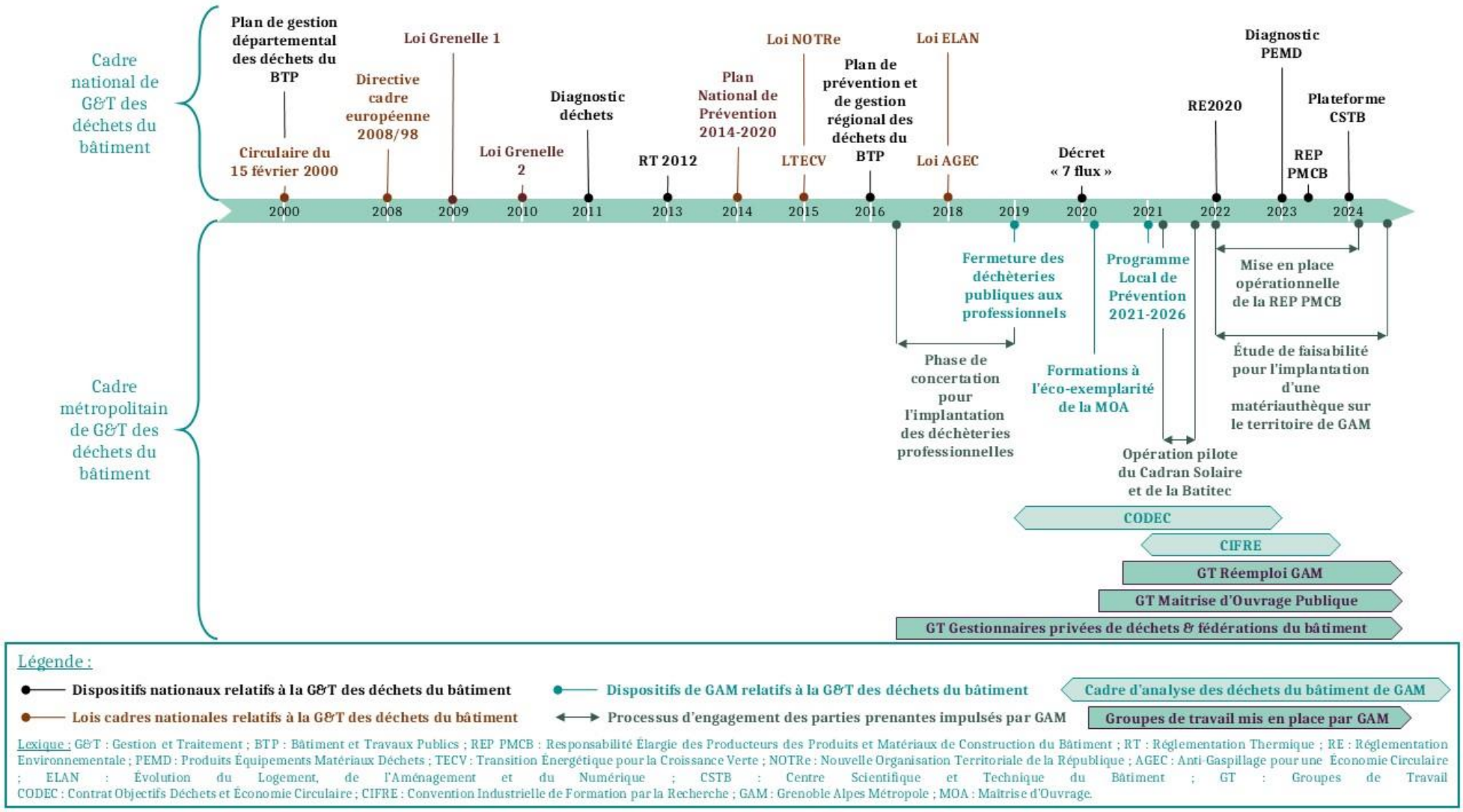


Figure 3.13 : La mise en politique nationale et métropolitaine des déchets de la filière du bâtiment (source : Desvaux et al., 2024).

Taxation des professionnels et implantation des déchèteries privées

La mise en politique des DCB débute en 2017, à l'occasion d'un conseil métropolitain[112] durant lequel la collectivité a pris la décision de restreindre l'accès des déchèteries publiques aux professionnels pour répondre à l'augmentation croissante des coûts de G&T. Ce dispositif ne se limite pas au DCB ou au CODEC mais a néanmoins des répercussions notables sur la G&T de ces déchets. Elle vise deux objectifs principaux. En premier lieu, il s'agit de détourner les flux de Déchets d'Activités Économiques (DAE) produits sur le territoire de GAM des circuits de collecte du service public. En second lieu, cette mesure vise à promouvoir la prévention et le tri[113] des déchets par le biais de la taxation des producteurs de déchets.

À la suite de cette décision, une phase de concertation a été lancée auprès des collectivités voisines du sud Isère afin de mettre en place une politique unifiée et ainsi éviter les transferts de déchets vers la périphérie de la métropole. Cette phase de consultation a également été ouverte aux gestionnaires privés de déchets pour déployer ce dispositif. Cependant, en raison de l'indifférence des gestionnaires quant aux zones rurales générant une quantité moindre de déchets, la majorité des collectivités voisines attendent toujours l'implantation de telles infrastructures sur leurs territoire (un point qui est développé dans le chapitre suivant).

Une collaboration entre GAM et certains gestionnaires privés de déchets s'est toutefois développée à l'issue de la phase de consultation dans le but d'assurer le déploiement d'un réseau de points de reprise pour les DAE produits par les professionnels du territoire de la métropole. En 2025, le réseau se compose de cinq déchèteries professionnelles qui collaborent toujours avec le service déchets de la collectivité pour assurer le transfert des professionnels vers ces infrastructures. Cette collaboration a donné naissance au premier groupe de travail (GT), le GT des gestionnaires privées de déchets et des fédérations du bâtiment (*cf.* Chapitre 5).

Depuis le 1er janvier 2019, l'application de ce dispositif a induit une reconfiguration de la circulation des flux de DCB sur le territoire. Les déchèteries publiques de GAM sont depuis, en théorie, exclusivement dédiées à la gestion des déchets de chantiers des particuliers. Cette modification réglementaire a pour conséquence de rediriger les flux de déchets professionnels vers les déchèteries privés ou vers l'extérieur du territoire. **Cette nouvelle organisation induit un réagencement de la circulation des flux qui se répercute sur le métabolisme de la FDB.**

[112] Le conseil métropolitain est une séance publique mensuelle au cours de laquelle les élus de la collectivité se réunissent pour délibérer et adopter les décisions qui orientent les politiques de GAM.
[113] La taxation des producteurs de déchets incite au tri de ces déchets dans la mesure où les coûts associés aux flux de déchets en mélange sont bien supérieurs aux coûts associés aux flux triés à la source.

Le dispositif entraine ainsi une transformation du métabolisme de la filière qui se répercute sur la gestion des flux de DCB, une conséquence analysée dans le chapitre suivant.

Contrat Objectifs Déchets et Économie Circulaire

Le 1er janvier 2019 correspond également la date de lancement du CODEC de GAM, marquant ainsi l'avènement d'une politique locale de G&T orientée spécifiquement sur les DCB. Cette mise œuvre opérationnelle du plan d'actions s'inscrit en parallèle des processus nationaux d'ajustement réglementaire de la loi AGEC et de la loi ELAN. « *Des collaborations émergent de ce plan d'actions afin de s'emparer des gisements de DCB produits sur le territoire. Ces synergies entre acteurs aspirent à faire évoluer radicalement les pratiques et la structure de la filière, tant en amont, dans l'acte de construire, qu'en aval, dans la G&T des DCB. La DPCTD s'appuie plus particulièrement sur les pratiques de dépose sélective et de réemploi des matériaux de construction dans le but d'élaborer une chaîne de circulation de matériaux d'occasions sur son territoire. Cette ambition se traduit par un fort enjeu de réappropriation locale des gisements de DCB incitant la mutation du système productif local par la co-transformation de la filière avec ses parties prenantes* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 434).

Diverses collaborations initiées par le CODEC se focalisent notamment sur l'appropriation du cadre réglementaire national, avec pour objectif de mobiliser les outils déployés par le gouvernement. C'est dans ce contexte qu'émerge le GT de la MOA publique (MOA PU), constitué à partir d'une formation commanditée par GAM. Cette initiative a pour but de faciliter l'appropriation des innovations réglementaires nationales en matière de G&T des DCB par les PaPr concernées.

Quelque temps après, le Programme Local de Prévention (PLP) 2021-2026 de GAM est publié. Ce programme est structuré en 5 axes thématiques et en 21 actions de prévention des déchets, « *actions situées avant l'abandon, ou la prise en charge par la collectivité, qui permettent de réduire les quantités et/ou la nocivité des déchets* » (GAM, 2021d, p. 4). **L'axe 2, intitulé « Accompagner le changement d'échelle pour le réemploi et la réparation », mentionne spécifiquement deux actions de prévention initiées dans le cadre du CODEC et portant sur les DCB**. L'action 2.4 s'inscrit dans la continuité de la formation à l'éco-exemplarité et a pour objectif d'« *engager la MOA publique à une montée en compétences sur la démarche d'économie circulaire des déchets et ressources du bâtiment* » (GAM, 2021d, p. 41).

L'action 2.5, quant à elle, a pour objectif de « *co-construire l'écosystème du réemploi de la filière bâtiment sur Grenoble Alpes Métropole et Sud Isère* »[114] (GAM, 2021d, p. 43).

Cet objectif s'inscrit dans la continuité des travaux du GT Réemploi de GAM. Ce GT fait référence à un collectif d'acteurs formé autour d'un projet d'implantation d'une ressourcerie de matériaux d'occasion (*i.e*. une matériauthèque) sur le territoire de la métropole. **Cette dynamique, impulsée dans le cadre du CODEC, est devenue une des stratégies clés du plan d'actions**. Cette initiative s'inscrit dans une stratégie plus large de développement et de promotion des pratiques de réemploi dans le secteur de la construction. L'opération du Cadran Solaire, un chantier démonstrateur en termes de déconstruction sélective et de réemploi, a permis de matérialiser cette dynamique par la mise en place d'un magasin de chantier éphémère. Le succès de ce dernier a démontré le potentiel et l'engouement du territoire pour de telles pratiques. Le Retour d'Expérience (REx) sur le Cadran Solaire a par ailleurs été utilisé comme support de sensibilisation et comme argumentaire de plaidoyer pour démontrer la viabilité de la démarche. Le dernier chapitre restitue en détails ce REx. À la suite de cette opération pionnière, une étude de faisabilité portant sur le projet de matériauthèque a été lancée (Defrance et *al*., 2023a).

Cette mise en politique locale des DCB s'est ensuite concrétisé en une série d'interventions desquelles ont émergé des dynamiques de transformation de la FDB. Ces interventions et dynamiques sont analysées dans le Chapitre 5.

* * *

[114] L'action 2.5 consiste également à « *accompagner la structuration du réseau régional des matériauthèques* », un point abordé dans le dernier chapitre (GAM, 2021d, p. 43).

L’analyse de la mise en politique des déchets de la filière du bâtiment montre que la démarche adoptée par le gouvernement s'inscrit dans le prolongement de la dynamique d'institutionnalisation des déchets décrite dans le Chapitre 1. Elle s'inscrit clairement dans le régime de création de valeur et s'appuie principalement sur le levier de l'économie circulaire. Les objectifs fixés visent principalement à accroître les taux de valorisation et à développer de nouvelles filières de recyclage par le biais de la REP PMCB. En portant une attention particulière aux flux de déchets qui étaient jusqu’alors directement envoyés dans les centres d’enfouissement, les performances des filières de G&T des DCB devraient logiquement s’améliorer. Cependant, la question des déchets est une nouvelle fois abordée de manière partielle, en se focalisant sur les aspects de valorisation.

On note toutefois l'arrivée, très tardive, d'un premier objectif de « prévention » qui reste trop peu ambitieux, puisqu'il ne vise pour le moment qu'une stabilisation des quantités de DCB. La thématique du réemploi apparaît désormais dans les plans d'action des EOA, mais seulement de manière marginale dans le cahier des charges. Le Chapitre 5 approfondit ce propos et met en exergue l'intention très faible des producteurs sur ce point. Ce constat n’est d'ailleurs pas si étonnant, puisqu’il caractérisait déjà les REP précédentes. Les réglementations portent essentiellement sur les flux sortants de la filière du bâtiment, mais très peu sur les flux entrants. Elles reflètent des politiques *end-of-pipe* qui sont encore loin de remettre en question les rythmes d’extraction par leur approche « essentiellement volontaire et consensuelle ». La mise en œuvre de la politique des DCB, amorcée par la métropole et ancrée dans une approche de durabilité forte, se confronte alors au déploiement de la REP (*cf*. Chapitre 5).

Cette introduction, par la présentation du contexte réglementaire, permet de mieux comprendre les normes législatives auxquelles sont soumis les professionnels du bâtiment. Dès lors, l’analyse de la FDB se concentre sur les maillons de la filière qui manipulent les PMCB, c'est-à-dire la partie amont de la filière, comme préconisé dans l’introduction.

Section 2

L'espace de techniques de la filière bâtiment de GAM : de la production des produits et matériaux de construction à leur intégration dans le parc de bâtiment

La description des articulations techniques de la FDB retrace en premier lieu les processus d'appropriation, de transformation, de circulation et de consommation du métabolisme (Gonzales de Molina & Toledo, 2014). Ces processus correspondent respectivement aux maillons d'extraction, de fabrication, de distribution et d'utilisation de la filière bâtiment (*cf.* Figure 3.2.3). Ces maillons sont présentés en trois temps. Une première attention est portée sur la partie amont de la filière, c'est-à-dire sur les trois premiers maillons responsables de la gestion des flux de matières premières et de PMCB jusqu'à leur acheminement vers les chantiers ou sites d'opérations. Le deuxième temps s'attache à décrire les phases de vie d'un ouvrage, phases au cours desquelles les PMCB sont intégrés au stock du bâti de la métropole, utilisés par les usagers et retirés de ce stock. Le troisième temps est consacré à l'analyse des activités de la filière du bâtiment locale et du parc de bâtiments du territoire de GAM, un stock constitué de gisements latents de matériaux et de déchets.

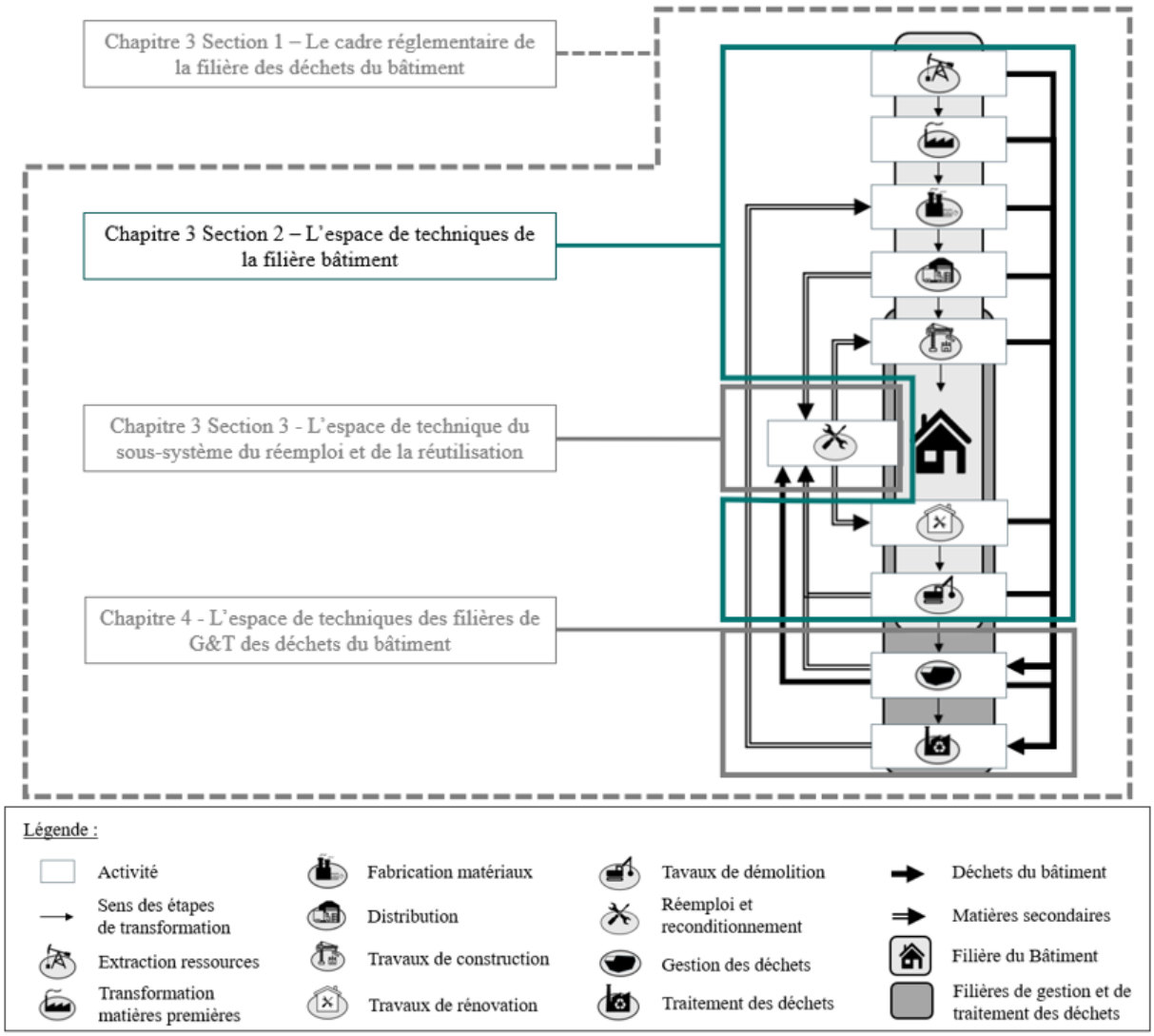


Figure 3.2.3 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur).

2.1. L'amont de la filière bâtiment : de l'extraction des matières premières à la distribution des produits et matériaux de construction du bâtiment

Cette première partie de la filière bâtiment porte sur les activités d'extraction des ressources, de transformation des matières, de fabrication des produits à partir des matériaux et enfin la distribution de ces produits de construction. Dans la mesure où l'analyse de la FDB se focalise sur les activités et les acteurs directement impliqués dans la G&T des matières excrétées sur le territoire de GAM, les étapes d'extraction, de transformation et de fabrication ne sont pas présentées en détail. Il s'agit néanmoins de concevoir les nombreuses filières produits imbriquées dans la filière de production du bâtiment. La construction d'un bâtiment repose par exemple sur la filière métallurgique, la filière plasturgique, la filière bois, la filière du plâtre,

etc. La partie amont de la filière du bâtiment est ainsi désigné dans ces travaux comme les industries de la construction.

2.1.1. *Estimation des flux de PMCB mis sur le marché et analyse des premiers maillons de la filière du bâtiment*

La classification de l'étude de préfiguration de la REP PMCB donne un aperçu de la variété des catégories de produits et matériaux utilisés sur les chantiers (*cf.* Tableau 3.2). Ces filières alimentent les opérations de construction, de rénovation et de maintenance des ouvrages bien qu'elles soient relativement peu présentes sur le territoire de la collectivité. Les déchets générés par ces industries ne sont donc pas pris en compte dans le périmètre de l'analyse. Ces dernières sont tout de même mentionnées d'une part puisqu'elles représentent des formes d'empreinte sur la biosphère et d'autre part car certaines d'entre elles réintègrent les ressources secondaires dans les processus de fabrication.

Catégorie PMCB de l'inventaire	Tonnage total mis sur le marché en France (kt)	Chiffres d'affaires (millions d'€)	Estimation des tonnages mis sur le marché sur le territoire de GAM (kt)
Structure / Gros œuvre / Charpente	94 375	12 443	635
Façade	3 115	2 000	21
Couverture & étanchéité	> 3 013	> 2 213	> 20
Menuiseries	> 1 635	> 9 600	> 11
Isolants	1 106	1 827	7
Cloisons / Plafonds	4 188	2 240	28
Revêtements sol, mur & plafond	~ 2 800	6 700	~ 19
Equipements sanitaires	> 340	1 384	> 2
Produits de mise en œuvre	> 3 758	> 1 562	> 25
Voirie, réseaux & aménagements extérieurs de la parcelle	-	-	-
TOTAL	> 114 330	> 39 969	> 769

Tableau 3.2 : Principaux types de produits et matériaux de la construction mis sur le marché en France et estimation des tonnages mis en vente à GAM à partir d'un ratio par habitant (à partir de : ADEME et al., 2021).

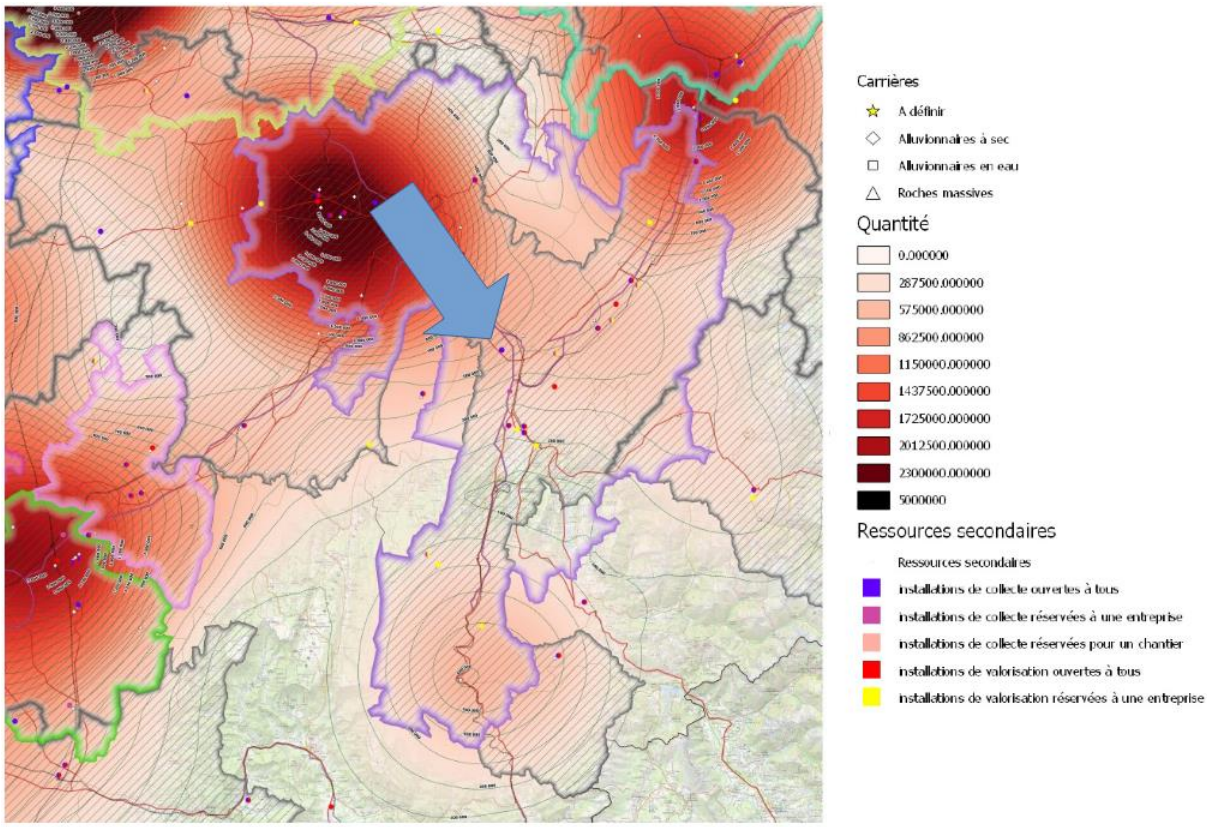
Dans un premier temps, l'intérêt est porté sur les activités extractrices et transformatrices de matières inertes présentes sur le territoire. Ces activités font régulièrement l'objet d'enquêtes

dans le cadre de la réalisation des Schémas de Réaménagement des Carrières et du suivi de leur exploitation. Le diagnostic d'approvisionnement en matériaux de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) d'Auvergne-Rhône-Alpes met notamment en évidence trois carrières de minéraux industriels (des minéraux destinés à l'industrie pour la fabrication de ciment ou de chaux) et 6 installations de fabrication de béton, d'enrobés et de matériaux de construction. Ces dernières comptent parmi leurs installations des carrières. Elles ne sont plus autorisées à extraire de minéraux **mais sont pour autant impliquées dans la gestion des déchets inertes et leur valorisation en ressources secondaires** (une étape détaillée dans l'analyse de la partie aval de la filière).

Néanmoins, les niveaux de production des produits et matériaux de construction inertes ne subviennent pas aux besoins de la filière du bâtiment du territoire métropolitain. Les coûts de transports de ces matières si lourdes étant élevés, les points d'approvisionnement des matériaux inertes sont en moyenne localisés à moins de 30 ou 40 kilomètres (km) des chantiers (*cf.* Carte 3.1). Les produits et matériaux inertes importés sur le territoire proviennent ainsi des carrières et installations alentours, situées dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territorial[115] (SCoT) de Grenoble (DREAL, 2019). « *Par ses reliefs et ses gisements propices à l'extraction, Rhône-Alpes est la région de pierre par excellence ; de nombreux gisements sont encore exploités aujourd'hui* » (Choppin et *al*., 2024, p. 2-3).

Le constat est différent pour les activités de fabrication des produits et matériaux de construction non inertes. Le tissu industriel de la collectivité est principalement constitué d'usines spécialisées dans la fabrication de composants électroniques et de matériel électrique (Région Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises, 2023). Si certains de ces composants finissent probablement par intégrer la filière du bâtiment, ces usines ne sont pas spécialisées dans la production d'éléments de construction. Il existe toutefois une usine de métallurgie qui fabrique des ensembles mécaniques, métalliques et chaudronnés qui seraient susceptibles d'alimenter la filière. Même si c'est effectivement le cas, son niveau de production ne représenterait qu'une part anecdotique des consommations de la filière locale du bâtiment. La fabrication des matériaux de construction sur le territoire se limite donc principalement à la production de matériaux inertes.

[115] « *Le schéma de cohérence territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui, à l'échelle d'un territoire, de projet ou bassin de vie (périmètre intercommunal ou au-delà), détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement d'un territoire* » (source : https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/schema-coherence-territoriale-scot).



Carte 3.1 : Les principaux bassins de production de granulats du secteur Grenoblois (source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2019)

Une piste d'amélioration de ces travaux consisterait à identifier l'origine d'approvisionnement des produits et matériaux. Augiseau (2017) réalise notamment cette démarche à travers son analyse des flux et des stocks de matériaux de construction en Île-de-France. La base de données SitraM, qui recense les flux de marchandises, lui permet d'établir les périmètres d'importation des PMCB d'Île-de-France. L'auteur observe que ces périmètres s'étendent souvent sur des échelles nationales, voir internationales. Toutefois, ces données ne descendent pas à un niveau plus fin que le niveau régional et ne sont donc pas mobilisables dans ce cas d'étude.

De telles données permettraient néanmoins d'analyser plus en détails les importations et les exportations du territoire de GAM. D'une part, il serait ainsi possible de d'approfondir et de quantifier les formes de dépendance de la filière locale en matière d'approvisionnement des PMCB. D'autre part, il serait intéressant de coupler ces connaissances relatives à l'approvisionnement avec les données des Analyses de Cycle de Vie des PMCB en question, accessibles *via* les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES). Cette perspective permettrait de quantifier les impacts environnementaux associés à leur production,

complétant ainsi l'analyse des formes d'empreinte de la filière sur la biosphère telles que représentées sur la Figure 3..

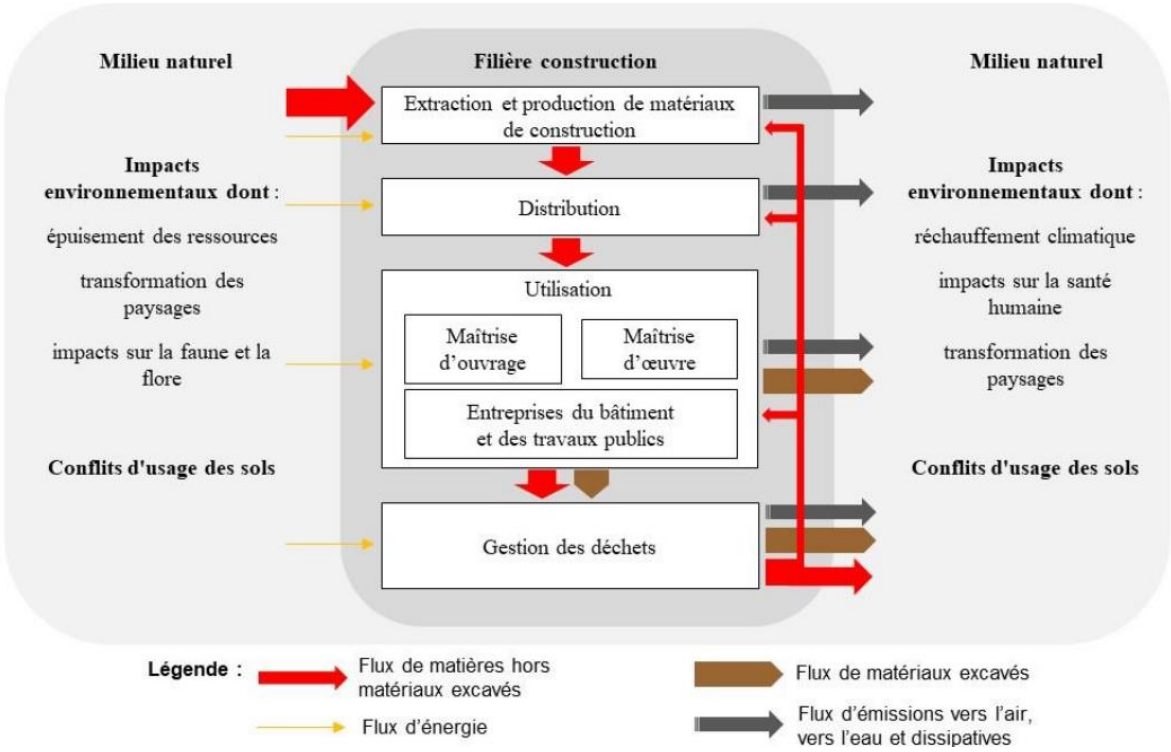


Figure 3.14 : Représentation schématique des flux, impacts environnementaux et conflits d'usage des sols (source : Augiseau, 2021).

2.1.2. Analyse de la distribution de PMCB sur le territoire de GAM

L'étape de distribution des PMCB est finalement abordée afin de décrire brièvement les canaux d'acheminement par lesquels transitent ces flux de matières entre les points de production et les usagers. Les PMCB sont parfois directement livrés sur le site de l'opération mais ils peuvent également transiter par des intermédiaires avant d'atteindre l'usager final. Le nombre d'intermédiaires varie selon le canal emprunté, lui-même dépendant des instructions figurant dans les documents du chantier et de l'acteur en charge du choix des PMCB. Coughlan et *al*. (2014) décrivent les trois principales catégories d'intermédiaires impliqués dans l'étape de distribution des produits.

- La première catégorie correspond aux commerces de gros, les « grossistes », qui achètent les produits et matériaux en grande quantité aux fabricants pour les revendre en volume à d'autres intermédiaires ou à des professionnels (distributeurs,

représentants de fabricants, courtiers de matériaux, *etc.*). Les groupements d'achats, des structures qui fédèrent des entreprises dans le but d'optimiser les achats de leurs membres (centrale, groupe, enseigne), font partie de cette catégorie. Ces derniers prennent une place de plus en plus importante dans la chaîne de distribution des produits de la construction (Joyeux et *al*., 2020).

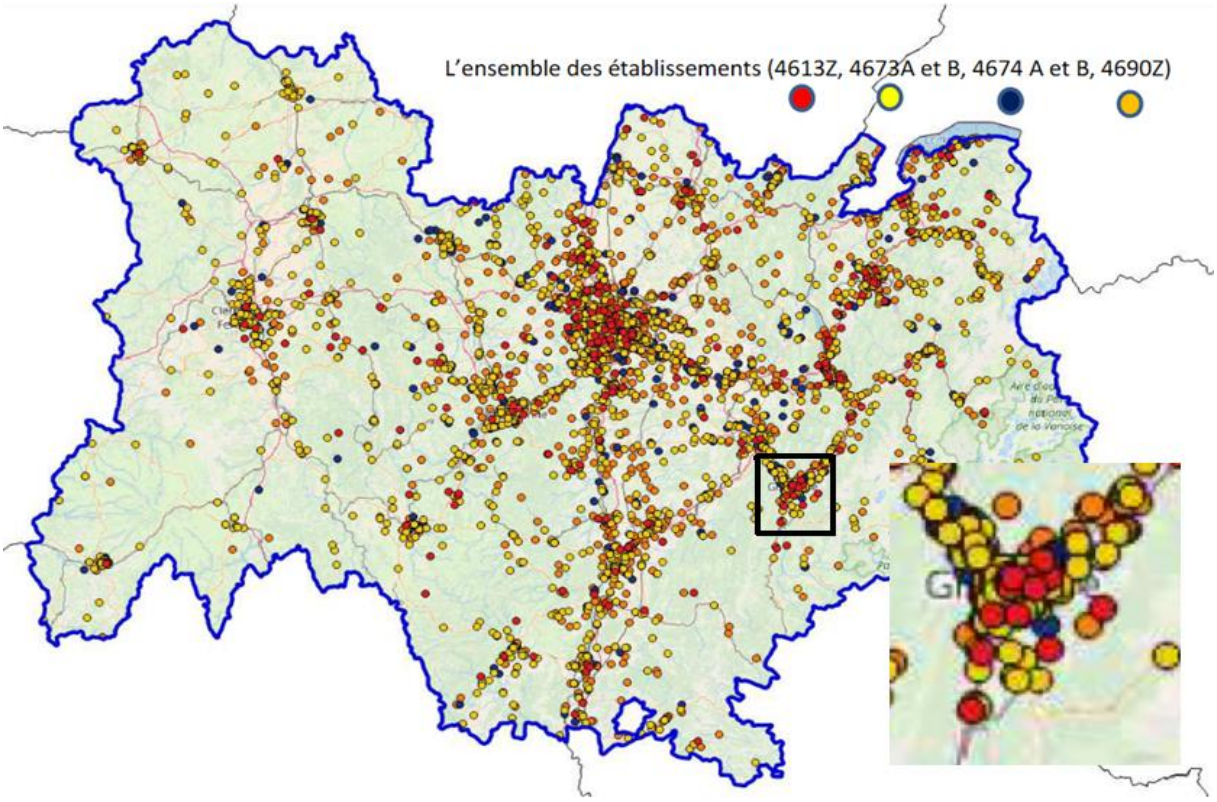
- La deuxième catégorie correspond aux commerces de détails (magasins, grandes surfaces, détaillants en ligne, *etc.*), dont les ventes sont directement adressées aux utilisateurs finaux.
- La troisième catégorie fait référence aux intermédiaires spécialisés. Ces derniers sont impliqués dans un aspect particulier qui ne relève pas, en principe, de l'activité principale du produit (compagnies d'assurances, entreprises de logistique, structures marketing, *etc.*).

L'intérêt est ici porté sur les deux premières catégories d'intermédiaires dans la mesure où elles sont susceptibles **d'excréter des matières hors de la filière bâtiment et d'être impliquées dans la gestion des déchets**. Les matières excrétées sont composées de produits neufs, potentiellement endommagés, dont le distributeur souhaite se débarrasser : soit sous la forme de produits déclassés (produits déconditionnés ou présentant des défauts esthétiques par exemple), soit sous la forme de stocks invendus (tout comme les rebuts de stocks ou les fins de série). Ces produits sont généralement bradés à des prix réduits directement sur les points de vente ou rejoignent les réseaux des invendus des chaînes de magasin. Il arrive parfois que ces produits soient légués aux acteurs du réemploi ou de l'ESS qui assurent le réemploi ou la réutilisation des matériaux d'occasion, auquel cas ces matériaux suivent le circuit de collecte et de valorisation détaillé dans la section suivante.

Par ailleurs, ces structures sont mentionnées car certaines se voient dorénavant contraintes d'accueillir les DCB. En effet, la loi AGEC a introduit dans la REP PMCB une obligation de reprise des déchets de la filière concernée sans frais et sans obligation d'achat à destination des distributeurs. Cette obligation s'adresse aux distributeurs de PMCB dont la surface de vente est supérieure ou égale à 1 000 m². Les structures assujetties sont aujourd'hui considérées comme des points de collecte et de gestion des DCB et entrent ainsi dans le périmètre de l'analyse de la filière.

Le PRPGD suit cette même logique puisqu'il intégrait déjà les distributeurs dans les circuits de collecte des déchets de chantiers en 2019 (Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2019). Ces structures sont recensées à partir des codes APE correspondant aux commerces de gros

spécialisés dans la vente des PMCB (*cf.* Carte 3.2). Cette démarche est répliquée à partir de la base de données de l'Union de Recouvrement des cotisations de Sécurité Sociale et d'Allocations Familiales pour recenser les entreprises enregistrées sous ces codes APE (*i.e.* codes 4613Z, 4673A, 4673B, 4674A, 4674B, 4690Z). Cela permet de dénombrer environ 125 distributeurs sur le territoire de la métropole. Ces structures sont majoritairement réparties dans le centre de la métropole et le long des trois principaux axes routiers qui relie la collectivité aux territoires voisins. La carte[116] de l'Organisme Coordinateur Agréé Bâtiment (OCAB) du réseau des points de collecte de la filière REP vient compléter ce recensement en identifiant les distributeurs qui accueillent déjà les DCB.



Carte 3.2 : Recensement des distributeurs sous les rubriques 4613, 4673, 4674 ou 4690 de la nomenclature statistique des activités économiques NACE Rev 2 (source : Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2019).

Cette description succincte des premiers maillons de la filière met en lumière les structures du territoire dont les activités sont liées à l'extraction des ressources, à la fabrication et à l'acheminement des PMCB. Cette partie amont de la filière est toutefois moins approfondie car

[116] Source : https://oca-batiment.org/reseau-points-de-collecte/.

elle est relativement peu présente sur le territoire. Cela permet néanmoins de mettre en lumière deux principaux éléments.

D'une part, **cela souligne les formes de dépendance et d'empreinte de la filière locale et de la collectivité envers les territoires voisins** : des dépendances en termes de ressources, d'infrastructures et de compétences nécessaires à la fabrication des PMCB ; et des empreintes en termes d'impacts environnementaux associés à la production et à l'acheminement de ces PMCB. Les estimations fournies sur les tonnages de PMCB mis sur le marché sur le territoire de la métropole sont réalisées à partir d'un ratio par habitant et méritent d'être affinées (*cf.* Tableau 3.2). Les PMCB mis sur le marché ne sont en aucun cas répartis de manière homogène sur le territoire français, mais varient selon les spécificités régionales (valeurs culturelles et patrimoniales, ou particularités des compétences et techniques de construction des filières locales par exemple). Ces estimations donnent néanmoins un ordre de grandeur de la dépendance matérielle du territoire. L'approfondissement de cette estimation et l'évaluation des dommages environnementaux causés par la production de ces PMCB permettrait de quantifier plus précisément les besoins matériels de la filière locale en termes de ressources et d'énergie, et ainsi d'estimer plus fidèlement l'empreinte des consommations matérielles de cette filière sur la biosphère.

D'autre part, cet état des lieux met en évidence **une capacité extrêmement limitée de réintégration des matières premières secondaires dans le système productif à l'échelle de la collectivité, à l'exception des matières inertes**. Cette observation montre que, dans le contexte actuel, l'ambition de réappropriation des gisements de déchets du CODEC se confronte à l'absence de circuit de production de PMCB sur le territoire, ainsi qu'à l'absence d'infrastructure de recyclage, un point abordé ci-dessous. Cette caractéristique du tissu économique de la collectivité montre que les chaînes de valorisation locales ne peuvent actuellement pas reposer sur le recyclage des matières premières secondaires non inertes. Cet aspect est abordé à travers la description des maillons aval de la FDB, une partie qui revient plus en détails sur l'implication des structures de production de matériaux inertes dans la G&T des déchets correspondants.

Avant que les PMCB ne soient considérés comme tels, ils sont d'abord intégrés puis stockés dans le parc du bâtiment. Les paragraphes suivants se focalisent sur les articulations techniques qui relient les différentes phases de vie d'un bâtiment, en partant du montage de l'opération jusqu'à la démolition du bâtiment, afin de mieux appréhender les éléments qui déterminent la circulation des flux, leur stockage dans ce parc et *in fine* leur extraction.

2.2. Les phases de vie d'un ouvrage : de la programmation à la démolition des bâtiments

La filière du bâtiment se caractérise par une grande diversité d'opérations, dont la complexité varie selon le contexte particulier et les spécificités inhérentes à chaque projet. La taille du projet, la nature publique ou privée du chantier, la dimension technique et le nombre d'acteurs mobilisés sont autant de facteurs qui contribuent à cette forte variété. Comme le souligne Hanser (2003, p. 42), « *il serait donc illusoire de tenter de dégager un processus précis et reproductible d'un projet à un autre* ». Cependant, il est possible de dégager un processus tendanciel et de délimiter les successions d'activités par phases à partir des évènements et des documents incontournables qui rythment la vie d'un chantier.

Ces phases sont plus ou moins respectées et précises en fonction de la complexité technique ou contractuelle du chantier. Dans le cadre de projets de moindre envergure, tels que la construction d'une habitation individuelle, ces distinctions sont souvent moins marquées. Cependant, en présence de projets plus élaborés qui impliquent une maîtrise d'ouvrage, le phasage des opérations devient une obligation contractuelle. C'est notamment le cas lors de la réalisation d'un établissement recevant du public ou d'un immeuble.

Hanser (2003) s'appuie notamment sur la loi MOP[117] *pour détailler les principales étapes du cycle de vie d'un bâtiment, de son élaboration à sa démolition. Le Gall (2012) réplique cet exercice en décomposant la chaîne de valeur de la filière bâtiment et propose un découpage par étapes alternatif. Une revue de la littérature grise est par ailleurs mobilisée afin d'actualiser ces précédents travaux avec une vision plus opérationnelle. Cette démarche aboutit à une décomposition de la vie d'un bâtiment en* ***trois étapes principales, elles-mêmes décomposées en cinq phases distinctes : trois phases concernent le projet de construction et les deux restantes concernent la vie du bâtiment*** *(cf.* Figure 3.15).

Les trois premières phases sont désignées par Bobroff et *al*. (1993, p.56) comme le « *double projet* » de l'opération de construction du bâtiment : le projet de montage de l'opération et le projet de construction. Le projet de montage, tel que défini par les auteurs, se décline en deux phases.

[117] Loi MOP : loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée (source : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000693683). Cette loi impose une configuration précise des phases et des étapes dans les marchés publics. Il est donc important de préciser que les marchés privés ne sont pas soumis à cette obligation bien que la majorité d'entre eux suivent également ce modèle.

- La première phase dite de programmation recouvre les études préalables, la réalisation du programme et son approbation.
- La seconde phase, celle de la conception, comprend le reste des étapes réalisées en amont des travaux : concours, estimation du coût prévisionnel, ajustement du projet, demande du permis de construire, consultation des entreprises et élaboration des marchés.
- Le projet de construction, *i.e.* la troisième phase, fait référence aux étapes opérationnelles de travaux qui aboutissent à la livraison du bâtiment.
- La quatrième phase correspond à la période d'occupation du bâtiment. Elle comprend les opérations d'exploitation et de maintenance réalisées dans le but de préserver le fonctionnement du bâtiment, ainsi que les potentielles opérations de rénovation et de réhabilitation qui permettent d'allonger sa durée de vie.
- La cinquième et dernière phase correspond à la fin de vie de l'ouvrage et porte donc sur les opérations de démolition, de déconstruction et de dépose sélective visant à démanteler puis à « abattre » le bâtiment dans le but de libérer le terrain (Mongeard & Veschambre, 2014).

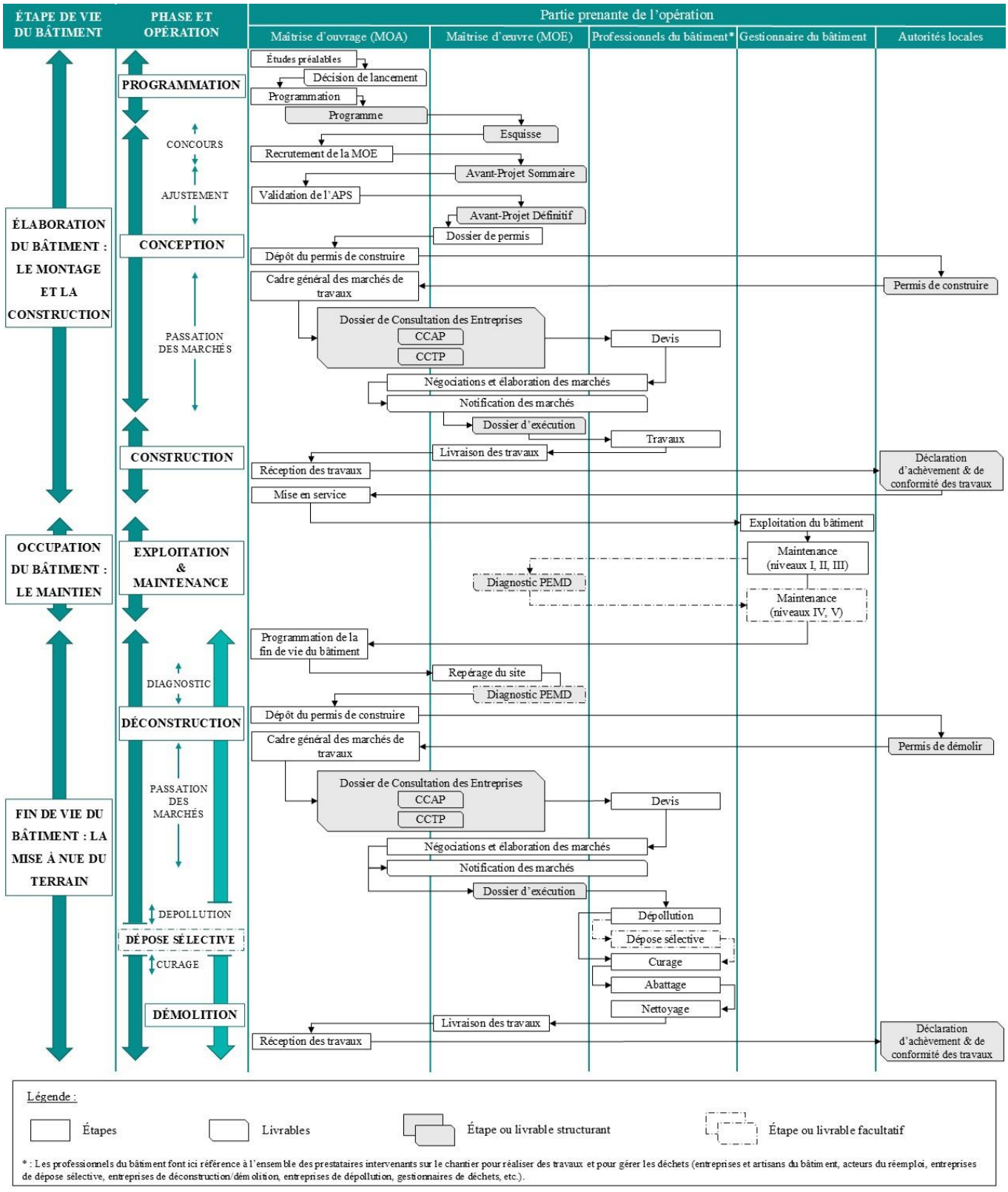


Figure 3.15 : Les principales opérations et étapes réalisées au cours de la vie d'un bâtiment (source : auteur ; à partir de Hanser, 2003).

2.2.1. *Le montage de l'opération*

La phase de programmation correspond à la démarche amont de montage de l'opération et de programme. Elle est initiée par la maitrise d'ouvrage (MOA) qui, après réception de la demande des commanditaires, fait réaliser des premières études d'opportunités et de faisabilité pour établir un diagnostic du site d'implantation (CEREMA, 2014a). Ces études préliminaires sont réalisées par des géomètres et des ingénieurs pour procéder à l'analyse du terrain et du bâti existant présent sur le site.

Programmation

La MOA élabore ensuite un programme qui exprime le projet de bâtiment, tel que prescrit par la loi MOP : « l*e maître d'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération, les besoins qu'elle doit satisfaire, ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement, relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage* »[118] (*cf.* Encadré 3.5). La MOA a la possibilité, si elle le souhaite, de se faire accompagner par un assistant à la Maîtrise d'Ouvrage (aMO). Ce dernier apporte un soutien au pilotage de l'opération. Il est généralement recruté lorsque la MOA identifie un risque dans la conduite du projet et/ou nécessite d'une expertise spécifique sur des aspects précis (administratif, financier ou technique). Le rôle de cet acteur est détaillé dans le dernier chapitre.

Le programme, défini comme le cahier des charges de l'opération, établit les besoins auxquels l'ouvrage devra répondre, la localisation du terrain, les contraintes de coûts et de délais qui régissent le projet, les objectifs à atteindre ainsi que les moyens mis à disposition pour les atteindre. La MOA décline dans ce programme les idées directrices du projet, les divers enjeux qui lui sont associés et les critères de performance qui devront être atteints. Comme le souligne un chargé d'opération lors d'un entretien : « ***un programme c'est le document de référence initial qui est repris tout au long du projet puisqu'il décrit les besoins***. *Et on ne peut pas construire un projet sans les besoins des usagers, sans penser aux ressources ou au site sur lequel on s'implante* » (responsable unité conduite d'opérations à la direction urbanisme et aménagement de GAM, 2021).

Si une telle précision dans la description du besoin s'avère nécessaire à la réalisation d'un ouvrage qui soit en mesure de répondre à la fonction souhaitée par le commanditaire, elle

[118] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000006847630/2018-11-25.

représente également un frein au maintien de la structure du bâtiment. Un architecte (2021) aborde ce point en insistant sur l'importance d'anticiper les futurs usages d'un bâtiment pour allonger sa durée de vie : « *le problème aujourd'hui c'est qu'on conçoit des structures pour une fonction au lieu d'anticiper et de construire sur des modèles pouvant accueillir plusieurs fonctions (logements, locaux, industrie, etc.). En général les structures sont intactes et peuvent même parfois supporter un usage qui n'était pas prévu, comme l'a montré l'architecte Ricciotti sur une opération à Paris* ». Il a dû cependant procéder à un scan de la structure afin de garantir sa solidité et d'éviter la démolition, tout en assurant la reconversion du bâtiment. La reconversion des bâtiments étant extrêmement limitée par la réglementation en vigueur, l'anticipation des futures fonctions d'un bâtiment représente un enjeu majeur à leur conservation et pour éviter leur démolition.

Conception

La première phase de programmation est suivie de la phase de conception de l'opération. Elle débute par le processus de recrutement de la maîtrise d'œuvre (MOE). Ce processus prend la forme d'une phase de concours au cours de laquelle la MOA et un jury évaluent les propositions des MOE candidates sur la base de critères de sélection spécifiques au projet. C'est notamment sur ce processus de sélection des prestataires que réside la principale distinction entre marchés publics et marchés privés.

- Dans le cadre des marchés publics, l'attribution des contrats doit se conformer aux principes de la commande publique lorsque le montant dépasse un seuil défini (liberté d'accès à la commande, égalité de traitement des candidats, transparence des procédures et égalité des usagers devant le service public).
- Dans le cadre des marchés privés, l'approche réglementaire est en revanche distincte. Elle s'appuie sur un cadre législatif moins strict qui inclut la liberté contractuelle, la possibilité de limiter la diffusion des appels d'offres, la liberté de choix des candidats, et la liberté d'attribution des travaux.

Le code de la commande publique, s'il présente l'avantage d'assurer la diffusion inclusive des appels d'offres, reste ancré dans une perspective de marché qui ne tient pas compte de ses défaillances et de ses limites (tel qu'introduit dans la Section 3 du chapitre précédent). Dans son rapport d'évaluation de la politique publique, la Cour des comptes (2024, p. 5) pointe le « *primat donné à l'efficacité économique, qui se traduit par la prépondérance du seul critère de prix dans le choix des prestataires* ». À ce jour, le code impose d'intégrer de nouvelles

obligations légales et incitations visant à intégrer des considérations socio-environnementales dans les contrats.

Encadré 3.5 : Les définitions des termes associés aux activités de la filière bâtiment (source : auteur).

- **Programme** : « *énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser remis aux architectes candidats pour servir de base à leur étude et à l'établissement de leur projet* » (De Beauvais, 1995, p. 2).
- **Esquisse** : « *premier jet d'un dessin, qui sert de guide lorsque l'on doit passer à l'exécution d'un plan. En construction, c'est le premier dessin réalisé par l'urbaniste au tout début du projet. Il s'agit de la première représentation graphique exécutée* » (source : https://tpdemain.com/module/les-esquisses/).
- **Avant-Projet** : phase d'études architecturales et techniques visant à dimensionner l'ouvrage, à préciser les techniques de construction et les matériaux envisagés ainsi qu'à estimer les coûts de l'opération de construction ou de rénovation. L'objectif est de s'assurer de la faisabilité du projet. Elle est composée de deux étapes : l'Avant-Projet Sommaire et l'Avant-Projet Définitif.
- **DCE** : « *appelé aussi "documents de la consultation" depuis 2016, le DCE rassemble l'ensemble des pièces fournies par l'acheteur (public) pour décrire ses besoins et les modalités de consultation des entreprises. Concrètement, le dossier de consultation des entreprises est l'ensemble des pièces fournies par l'acheteur pour définir ses besoins et décrire les modalités de la procédure de passation* » (source : https://www.marche-public.info/dce/).
- **Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP)** : « *document contractuel regroupant l'ensemble des stipulations d'ordre juridique et financières régissant l'exécution du marché* » (source : https://www.code-commande-publique.com/cahier-des-clauses-administratives-generales-ccap/).
- **Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)** : « *document contractuel rédigé par le pouvoir adjudicateur ou l'entité adjudicatrice regroupant l'ensemble des clauses à caractère technique régissant le marché* » (source : https://www.code-commande-publique.com/cahier-des-clauses-techniques-particulieres-cctp/).
- **Dossier d'exécution** : « *ensemble des documents permettant au responsable de chantier d'exécuter l'ouvrage ou la partie d'ouvrage dont il a la charge, conformément au projet de l'architecte, et à l'estimation qui a conduit à la production de l'offre de son entreprise* » (source : https://www.ogbtp.com/pdf/dos_execution.pdf)
- **Réception du bâtiment** : « *acte par lequel le maître de l'ouvrage déclare accepter l'ouvrage avec ou sans réserve* » (source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006443552).
- **Exploitation** : « *activités et services nécessaires pour maintenir un environnement bâti en état de fonctionnement optimal. Cela inclut non seulement la maintenance physique des structures, mais aussi la gestion des systèmes énergétiques, la surveillance des performances environnementales, et l'assurance du confort et de la sécurité des occupants* » (source : https://exploitation-batiment.com/optimiser-exploitation-batiment/).
- **Maintenance** : « *toutes les actions de dépannage, réparation, réglage, révision, contrôle et vérification des équipements matériels (machines, objets manufacturés, etc.)* » (source : https://encyclopedie.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/bin/view/fiches/La%20maintenance%20des%20constructions/).
- **Restauration** : « *remise en état du bâti dans son état originel, en respectant les logiques de construction* » (Bergner, 2022, p. 1).
- **Rénovation** : « *faire du neuf à partir du vieux et peut conduire à tout détruire si le besoin s'en fait sentir* » (Bergner, 2022, p. 2).
- **Réhabilitation** : « *remise en état d'un bâtiment, sans le détruire* » (Bergner, 2022, p. 4).
- **Démolition** : « opération consistant à détruire au moins une partie majoritaire de la structure d'un bâtiment » (source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000024100516).
- **Déconstruction** : « *démontage sélectif d'installations techniques ou de certains éléments d'une construction, afin de valoriser les déchets et de réduire les mises à la décharge* » (Mongeard & Veschambre, 2014).
- **Dépose sélective** : « *opération de déconstruction sélective suivie d'un conditionnement en vue d'un réemploi de la matière. Dans ce cadre, la matière n'est pas catégorisée comme déchet* » (Noria et Compagnie, 2020, p. 7).

Cette évolution réglementaire ne suffit néanmoins pas à répondre aux enjeux soulevés. En premier lieu, le critère prix demeure un des principaux critères de sélection des prestataires. Le code de la commande publique interdit l'application d'un critère de proximité sous couvert du respect de la libre concurrence, ce qui conduit à ce que les marchés soient couramment attribués aux grandes entreprises provenant de l'extérieur du territoire. En second lieu, l'intégration des clauses dans les marchés ne garantit pas pour autant à leur mise en œuvre effective selon la Cour des comptes (2024, p. 8) : « *si la passation des marchés est bien suivie, leur exécution l'est beaucoup moins, rendant très difficile l'appréciation des impacts concrets des considérations sociales et environnementales insérées dans les marchés de l'État* ». L'institution conclue en définitive sur l'impact limité de ces clauses dans la prise en compte des enjeux sociaux et environnementaux. Ces deux éléments du rapport sont confirmés par les observations de terrain.

Dans le cadre de la phase de concours menant à l'attribution du marché de la MOE, l'application de la commande publique soulève également des interrogations. Selon un architecte (2021), **c'est « *la recherche de références et non de compétence par la MOA qui est problématique* »** (architecte, 2021). Cette approche favorise l'attribution des marchés aux MOE impliqués dans de grands projets plutôt qu'à celles qui seraient en mesure de répondre aux enjeux socio-environnementaux. Les candidats postulent en proposant une esquisse du projet architectural qui répond aux exigences du programme. Cette esquisse est composée d'un premier dessin du projet décliné sous la forme de plans et d'une maquette, d'une présentation du parti architectural[119] ainsi que d'une description générale et fonctionnelle du bâtiment (*cf.* Figure 3.16).

L'esquisse doit notamment mentionner les PMCB envisagés, les premières estimations financières et établir un planning permettant de s'assurer de la faisabilité du projet vis-à-vis de la commande émise. La pertinence du projet est ainsi évaluée par la MOE en fonction des moyens financiers alloués, du site d'implantation et des principes de fonctionnement du bâtiment tels que spécifiés dans le programme délivré par la MOA. Cette démarche d'alignement entre les besoins de la MOA et la réalité du terrain se poursuit au-delà de la phase de concours. C'est dans ce contexte que la chargée d'opérations de GAM (2023) responsable du

[119] Un parti architectural correspond à un positionnement de la MOE vis-à-vis d'un programme. Ce parti détaille l'ensemble des décisions prises par la MOE et justifie la manière dont elle souhaite répondre au cahier des charges (implantation, articulation et hiérarchie des volumes, façades, matériaux, *etc.*). Un parti est donc spécifique à un projet.

projet de rénovation du siège métropolitain[120] a constaté que la MOE lauréate éprouvait des difficultés à mettre en œuvre les clauses environnementales stipulées dans le programme. Cette confrontation entre les références de l'esquisse et les compétences de la MOE met en lumière les deux enjeux abordés : d'une part la question du recrutement basé sur des références ; et d'autre part la difficulté à garantir l'exécution des clauses des marchés.

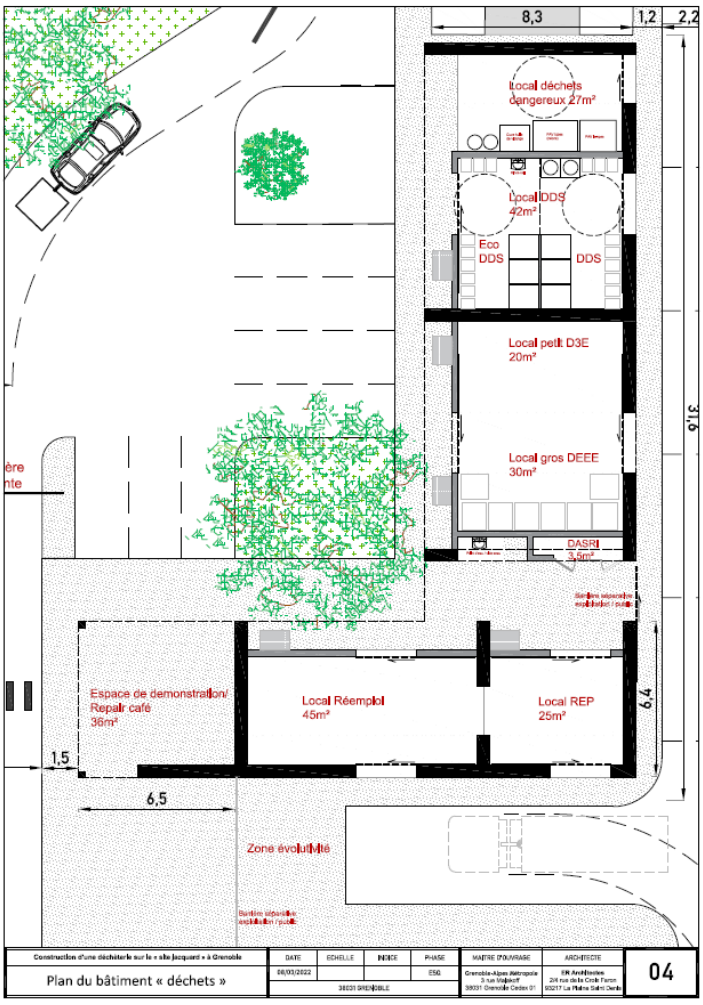


Figure 3.16 : Plan de l'esquisse du projet de reconstruction d'une déchèterie de GAM (source : GAM, 2022).

Une fois la phase de concours achevée et la MOE engagée, la phase de conception débute. Elle inclut une étape d'ajustement qui se subdivise en deux parties. La MOE propose d'abord un Avant-Projet Sommaire dont l'objectif consiste à adapter le projet, le budget et les éléments du programme en réponse des contradictions soulevées par l'esquisse, que ce soit en termes de

[120] Le projet de rénovation du Forum métropolitain, *i.e.* le siège de GAM, est une opération de rénovation lauréate de l'appel à projet DEMOCLES. Cette démarche nationale est étudiée dans le dernier chapitre en tant que dynamique nationale de transformation.

réglementation ou d'objectifs. Une fois ce document validé par la MOA, la MOE soumet ensuite un Avant-Projet Définitif sur la base duquel est constitué le dossier de demande de permis de construire. Autrement nommé Avant-Projet Détaillé, ce document précise les dimensions de l'ouvrage, l'aspect extérieur du bâtiment et son rapport avec le contexte environnant, les méthodes constructives, les choix techniques ainsi que l'estimation financière du projet. Les plans fournis doivent permettre de vérifier la conformité de l'ouvrage aux différentes règles de sécurité.

Cette étape requiert la validation conjointe de la MOA et des usagers du bâtiment (ou de leur représentant) avant que ne soit adressé à la mairie la demande d'autorisation de construire. La demande est évaluée selon les règles d'urbanisme stipulées dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le PLU définit les directives concernant l'implantation des constructions, leur destination, leur nature, leur aspect extérieur ou sur l'aménagement de leurs abords. Certaines de ces règles sont générales et s'appliquent à l'ensemble du territoire français, tandis que d'autres sont spécifiques à la commune ou à la collectivité concernée, et d'autres encore sont relatives au site d'implantation (sites patrimoniaux, sites classés, sites naturels, *etc.*). L'ensemble du territoire de GAM est quant à lui régie par le PLU intercommunal (PLUi), lequel définit les règles de construction et d'occupation des sols pour les 49 communes de la collectivité.

L'approbation du permis de construire marque le début de la phase de consultation des entreprises, une procédure qui se concentre sur la définition des critères de sélection des entreprises qui interviendront sur le chantier. La MOA établit initialement le cadre général des marchés de travaux en déterminant si le marché s'adresse à une entreprise générale, à des entreprises groupées ou à des entreprises séparées[121]. Ce cadre détermine le nombre d'interlocuteurs en lien avec la MOA sur le chantier, son niveau d'implication dans le pilotage et la gestion du chantier, et plus particulièrement son rôle dans la coordination des entreprises. La MOE s'associe par la suite à la MOA pour rédiger les documents de la consultation sur lesquels reposent la sélection des entreprises.

[121] Lorsqu'un marché s'adresse à une entreprise générale, cette dernière prend la responsabilité de gérer l'ensemble des travaux sur un chantier. Elle peut réaliser les travaux à partir de ses compétences internes ou faire appel à des prestataires sous-traitants, mais elle reste garante de la bonne conduite du chantier. Si une entreprise ne dispose pas des compétences nécessaires pour répondre en tant qu'entreprise générale, elle a la possibilité de créer un partenariat avec une ou plusieurs autres entreprises pour répondre au marché de manière groupée. Enfin, si le marché le permet, les entreprises peuvent également répondre à corps d'état séparé pour se positionner uniquement sur une partie des travaux.

Documents de consultation

Ces documents, anciennement dénommés Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), contiennent les informations requises à l'élaboration des appels d'offres destinées aux entreprises du bâtiment. Ce dossier contient des pièces administratives, techniques et graphiques telles que le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)[122] et la Décomposition du Prix Global Forfaitaire. Ces trois documents constituent des outils essentiels à la disposition de la MOA et de la MOE qui leur permettent de guider les travaux de manière précise et rigoureuse.

Le CCAP détermine le cadre général du projet et régit les aspects juridiques, administratifs et législatifs des marchés passés dans le cadre de l'opération[123]. **Les clauses du CCAP peuvent plus spécifiquement porter sur la G&T des déchets du chantier, et ainsi compléter le cadre réglementaire** présenté en ce début de chapitre. La MOA se voit alors en mesure de définir des objectifs de valorisation plus ambitieux et plus précis que ceux imposés par la réglementation en vigueur et de prescrire les modalités de gestion des déchets sur le chantier. Les injonctions prescrites peuvent revêtir un caractère explicite, à l'instar d'une clause environnementale imposant un taux d'intégration de matériaux de réemploi pour un projet de construction donné. Dans certains cas, ces directives sont moins spécifiques, conférant une certaine flexibilité aux prestataires pour qu'ils proposent des modalités G&T des déchets qui répondent aux attentes de la MOA. Les clauses s'adressent à l'ensemble des entreprises participantes dans la mesure où elles s'appliquent à l'ensemble du projet. Elles sont néanmoins généralement formulées de manière à désigner un ou plusieurs responsable(s) qui ont par la suite la charge de veiller au respect des obligations.

Le CCAP établit également les termes et les conditions des contrats tels que les modalités de paiement, les pénalités de retard ou encore les conditions de résiliation. **Les clauses du CCAP**

[122] Le CCAP fixe les clauses administratives qui détermine le cadre légal, les conditions financières et juridiques applicables au projet. Il indique par exemple les pénalités ou les conditions de résiliation du marché passé avec l'entreprise. Le CCTP fixe quant à lui les clauses techniques et les normes associées au projet. « *Il détaille aussi l'ensemble des travaux à réaliser en précisant la nature, les caractéristiques et l'étendue des prestations. Par exemple, le CCTP peut indiquer le type de cloisons à prévoir dans un logement, l'épaisseur souhaitée, éventuellement une référence de produit à utiliser, et les critères thermiques et acoustiques à respecter* » (source : https://www.korusgroup.com/fr/blog/dce-rediger-un-dossier-de-consultation-des-entreprises/).

[123] « *Le CCAP précise les clauses administratives et juridiques sous formes d'articles : les dispositions générales du marché (objet du marché, liste des pièces contractuelles par ordre de priorité, allotissement, gestion des tranches optionnelles) ; les clauses financières (contenu et forme des prix, délais et modalités de règlement, gestion des comptes et des factures, régime des avances obligatoires ou facultatives, retenue de garantie et de caution) ; les clauses sociales et environnementales ; les modalités de résiliation du marché ; les clauses de délais : délais d'exécution, durée du marché, pénalités de retard ; les dérogations au CCAG* » (source : https://www.blog.batiprix.com/marches-de-travaux/difference-entre-le-cctp-et-le-ccap/).

peuvent alors être invoquées par la MOA pour faire respecter leurs prescriptions établies : « *pénalités en cas de mauvaise exécution ou du manquement de l'atteinte des objectifs requis dans les CCTP ; bonus en cas de dépassement de ces derniers ; retenue en cas de non remise des documents de traçabilité et de suivi des déchets ; non-paiement des acomptes en termes de non-respect des conditions de gestion des déchets imposées* » (Cholley & Campanella, 2021, p. 3).

Les clauses financières se sont par exemple révélées efficaces dans le cadre du projet de réhabilitation de la Zone d'Activités Économiques (ZAE) des Peupliers porté par la métropole. Les entreprises concernées ont exprimé des réserves quant à la faisabilité des taux de valorisation imposés par la MOA. La menace d'application des pénalités les a cependant motivées à proposer des solutions et à identifier les moyens de les atteindre. Les travaux de Meadows (1999) évoqués dans le chapitre précédent mettent en lumière le modeste potentiel de transformation engendré par les ajustements des paramètres du système. Toutefois, ces ajustements peuvent s'avérer utiles pour garantir le respect des engagements des prestataires envers les marchés et les clauses auxquels ils ont répondu.

Le CCAP joue également un rôle crucial en définissant l'allotissement[124] des travaux, c'est-à-dire en divisant le chantier en lots distincts. Cette division permet de délimiter le périmètre d'intervention des entreprises selon leurs compétences spécifiques. Cette modalité générale du CCAP permet l'attribution de missions précises à des entreprises ciblées, en fonction de leurs capacités à réaliser les travaux selon les normes et les spécifications établies. À titre d'illustration, la MOA de l'opération du Cadran Solaire a procédé à la segmentation du marché en deux lots distincts (lot désamiantage et lot déconstruction) avec pour objectif de garantir que le lot déconstruction soit attribué à un opérateur capable de mettre en œuvre les clauses de dépose sélective et de réemploi définies dans le CCTP. Le marché a ainsi été attribué à un groupement d'entreprises (formé d'une entreprise de démolition classique et d'une entreprise de dépose) qui répondait aux exigences exprimées par la MOA (se référer au REx du projet dans le Chapitre 5 pour plus de détails).

L'allotissement offre aussi la possibilité d'allouer un lot du marché spécifiquement à la G&T des déchets. Cette modalité constitue une alternative ingénieuse au compte prorata, « *un*

[124] « *L'allotissement consiste à diviser un marché public en lots qui sont des unités autonomes, il favorise l'accès à la commande publique des PME et favorise ainsi la concurrence entre les entreprises. Chaque lot, issu de ce fractionnement, correspond à un marché distinct faisant l'objet d'un marché séparé et s'oppose en cela au marché unique* » (source : https://www.marche-public.fr/Marches-publics/Definitions/Entrees/Allotissement.htm#Allotissement_-_D%C3%A9finition).

mécanisme permettant de répartir certaines dépenses communes entre les différentes entreprises intervenant sur un même chantier »[125]. Ce mécanisme est couramment employé pour partager les coûts et les responsabilités des entreprises en matière de gestion des déchets sur le chantier. Il restreint néanmoins considérablement les possibilités d'amélioration des gestes de tri et d'appropriation de la thématique (un point développé dans le dernier chapitre).

Le CCTP détaille quant à lui les dispositions et descriptifs techniques spécifiques au marché, traduisant ainsi le service attendu par la MOA envers les EAB. Les clauses contenues dans le document visent également à garantir le suivi adéquat du marché, en permettant à la partie responsable de vérifier le respect des objectifs fixés et la bonne exécution des prestations (*i.e.* « contrôle du service fait »). En définissant les caractéristiques qualitatives des travaux, le CCTP est un outil qui permet d'orienter les pratiques d'un chantier à l'image du CCTP.

Les entreprises qui répondent à la consultation par la transmission des devis s'engage à respecter le CCTP et décrivent les pratiques envisagées. Les devis sont ainsi évalués sur la base de ces critères techniques, en sus de critères financiers. Les négociations entre les PaPr et l'examen des variantes[126] proposées aboutissent à l'élaboration des marchés, marquant la fin de la procédure de consultation et de la phase de passation des marchés.

2.2.2. *La construction du bâtiment*

Débute ensuite la phase de construction. La première étape consiste à élaborer le dossier d'exécution, un livrable détaillant notamment le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux par corps d'état et la préparation du site (installations des locaux, sécurisation et protection du site, mise en place des réseaux, *etc.*).

Construction

Les travaux débutent à partir de la deuxième étape avec la réalisation des fondations de l'ouvrage et des travaux de Gros Œuvre (GO). Ces travaux initiaux consistent à dresser l'ossature de l'ouvrage (*i.e.* la structure portante formée des murs, planchers, poteaux et charpentes) et assurent la stabilité de l'ouvrage face aux risques de déplacement (résistance aux forces d'écrasement, d'arrachement, de déformations, *etc.*). L'ossature est constituée de pierres,

[125] Source : https://www.marche-public.fr/Marches-publics/Definitions/Entrees/Compte-prorata.htm.
[126] « *Une offre qui comporte un procédé d'exécution différent de celui qui est prévu dans le cahier des clauses techniques particulières constitue une variante, même si sa mise en œuvre permet la réalisation d'un ouvrage conforme à celui qu'a demandé la personne publique* » (source : https://www.code-commande-publique.com/variantes/).

de bois, de terre cuite ou crue, de parpaings et de béton : c'est-à-dire d'une majorité de matériaux inertes.

Ces matériaux inertes représentent à eux seuls une écrasante majorité de la masse des bâtiments. Dans son étude sur la prospective de consommation de matière pour les bâtiments neufs, l'ADEME et *al*. (2019) estiment que la part du ciment, du sable, des granulats et de la terre cuite représentait en 2015 respectivement 91 % et 90 % des matériaux consommés pour les logements neufs et pour les bâtiments neufs du secteur tertiaire (*cf.* Tableau 3.3). L'étape suivante concerne le montage du clos (enveloppe extérieur) et du couvert (toiture). Elle consiste à étanchéifier l'ouvrage et à habiller les façades extérieures à partir des produits et matériaux de façade, d'étanchéité et de couverture. L'étanchéification du bâtiment est suivie par une étape d'installation des éléments techniques, moment à partir duquel le bâtiment est raccordé aux différents réseaux (électricité, plomberie, ventilation, sanitaires, *etc*.).

Nature des bâtiments	Logements		Parc tertiaire	
Nature du matériaux	En milliers de tonnes	En pourcentage	En milliers de tonnes	En pourcentage
Ciment	4 402	10 %	921	11 %
Sable	13 931	32 %	2 746	34 %
Granulats	18 045	42 %	3 626	44 %
Acier	679	2 %	323	4 %
Aluminium	18	0 %	25	0 %
Verre	95	0 %	40	0 %
Plastiques alvéolaires	88	0 %	22	0 %
Autres plastiques	230	1 %	21	0 %
Laines minérales	97	0 %	32	0 %
Bois pour isolants	17	0 %	5	0 %
Bois d'œuvre résineux	406	1 %	80	1 %
Bois d'œuvre feuillus	115	0 %	-	0 %
Autres isolants biosourcés	8	0 %	-	0 %
Bois autre	399	1 %	39	0 %
Plâtre	1 341	3 %	155	2 %
Terre cuite	2 825	7 %	94	1 %
Ardoise	68	0 %	-	0 %
Autre	238	1 %	53	1 %
Zinc	1	0 %	-	0 %
Cuivre	21	0 %	4	0 %
Autres métaux	5	0 %	4	0 %
TOTAL	43 030		8 190	

Tableau 3.3 : Quantités de PMCB consommés par la construction de logements et de bâtiments tertiaires neufs sur le territoire français en 2015 (source : à partir de ADEME et al., 2019).

La phase de construction s'achève par les travaux de Second Œuvre (SO) et de finition, des travaux intérieurs et extérieurs visant à achever le bâtiment, à l'aménager et à l'équiper. Cette étape finale requiert l'intervention de professionnels aux compétences diversifiées et mobilise donc des PMCB très variés (menuiseries, isolants, cloisons, plafonds, revêtements, produits de mise en œuvre, *etc.*). **La concentration de cette multitude de corps de métiers conduit à une production de déchets extrêmement hétérogènes qui explique la part relativement élevée des mélanges dans les proportions des déchets générés par les chantiers du bâtiment**. Cette phase de travaux nécessite la mise en place d'une logistique rigoureuse et de dispositifs de tri, de collectes, et de regroupements adaptés pour améliorer la gestion des déchets du SO, considéré comme l'un des principaux enjeux à l'augmentation des taux de valorisation.

De nombreuses réunions de chantiers sont organisées par le pilote du chantier pour orchestrer l'ensemble de ces étapes et de ces travaux (réunions d'enclenchement, de travail, de synthèse, *etc*.). **La gestion des acteurs et des sous-traitants, des travaux modificatifs et supplémentaires, ainsi que des éventuels retards de chantier est essentiel pour répondre au fort enjeu de coordination des activités sur le site** (CEREMA, 2014b).

« *Ces activités s'enchaînent au cours de la réalisation du projet en formant un réseau entre les acteurs participant au projet* […] *Les acteurs produisent des documents et notifient les autres acteurs des changements et de l'avancement de leur travail afin de synchroniser leurs activités respectives (échange d'objets intermédiaires, dialogue, etc.).* […] *S'il est bien entendu possible d'identifier a priori un certain nombre d'activités à réaliser au cours de ce type de projets, cette formalisation se fait d'abord de manière diffuse, puis de plus en plus précisément au fur et à mesure de l'avancement du projet et de l'approche de l'objectif. Or, la planification d'une tâche nécessite, en principe, de connaître son objectif (objet de l'activité future), de connaître sa durée et de connaître les participants. Le problème posé aux concepteurs étant incomplètement formalisé, il est possible d'identifier des jalons et des tâches à réaliser entre deux jalons, mais il est souvent impossible de prévoir la totalité de ces tâches ou leur enchaînement* » (Hanser, 2003, p. 43-44). **Le chantier apparait donc comme un projet évolutif et adaptatif qui requiert un suivi régulier pour pallier les imprévus rencontrés.**

Lorsque les travaux sont terminés, le bâtiment est livré à la MOA afin que celle-ci procède à la réception des travaux. « *La réception est l'acte par lequel le maître d'ouvrage accepte l'ouvrage avec ou sans réserve*[127]*. L'un des principes forts de la réception d'un ouvrage est le transfert de responsabilité des entreprises vers le maître d'ouvrage. En effet, lors de la réalisation d'un ouvrage, les entreprises doivent assurer la garde, ainsi que la remise en état des ouvrages dont elles sont responsables et ceux mis à leur disposition (cas d'une réhabilitation par exemple) en cas de détérioration. Dès lors que le maître d'ouvrage réceptionne l'ouvrage, il en devient le propriétaire et doit à ce titre en assurer la responsabilité (garde, assurances inhérentes...)* » (CEREMA, 2014c, p. 1). Une fois la procédure de réception réalisée (CEREMA, 2014c), les périodes de garanties s'appliquent (*cf.* Figure 3.17).

[127] La réception peut être prononcée sans réserve si les conditions des marchés ont été respectées, mais peut également être prononcée avec réserve dans le cas contraire. Il incombe alors à la MOE de répondre à la liste de réserves émises et de les réparer dans un délai imparti. Dans ce deuxième cas de figure, la MOA a la possibilité d'appliquer des pénalités financières.

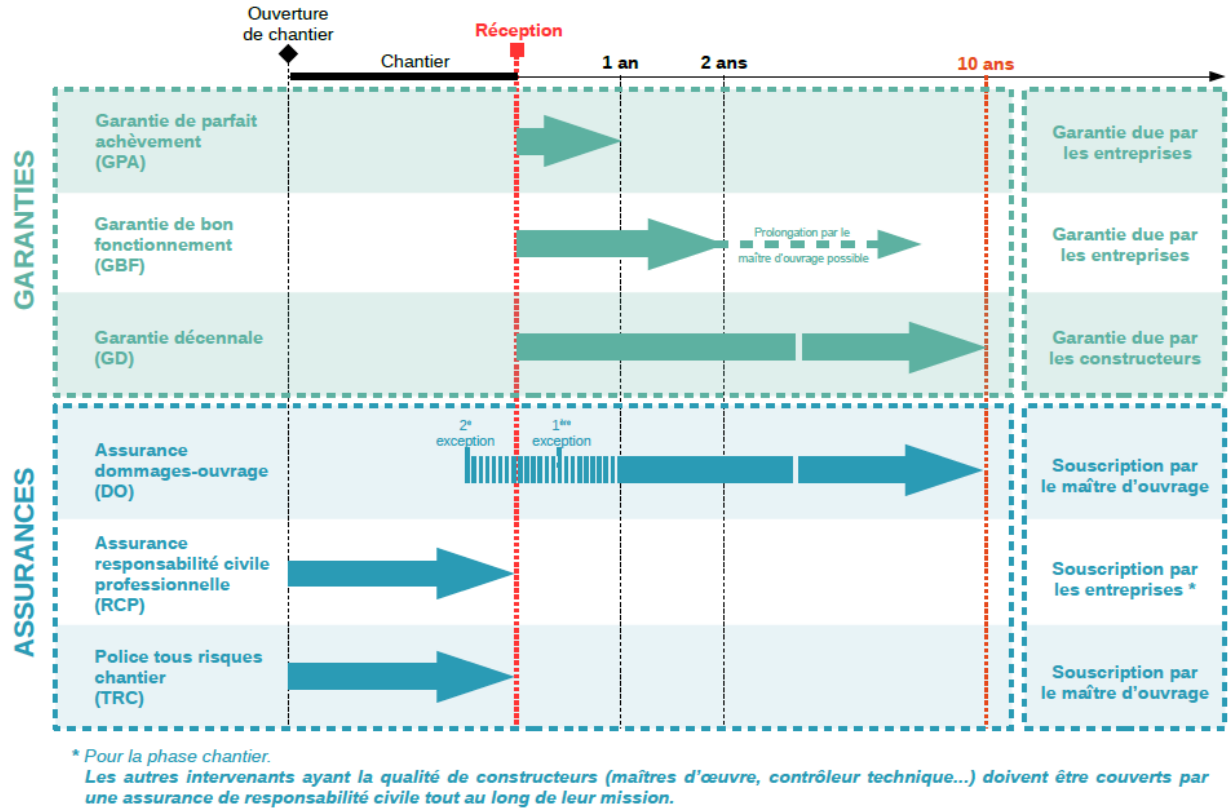


Figure 3.17 : Les principales garanties et assurances dans les opérations de construction (source : CEREMA, 2019).

Plusieurs garanties et assurances sont communément exigées pendant la période des travaux et après la réception de l'ouvrage. La Garantie du Parfait Achèvement[128] et la Garantie de Bon Fonctionnement[129] sont des garanties dues par les entreprises. Ces dernières couvrent respectivement les dommages entrainant une inconformité (technique, fonctionnel et/ou esthétique) par rapport à ce qui était inscrit dans le contrat pendant l'année qui suit la réception ; et les défaillances d'équipements pendant une période de deux ans après réception. La Garantie Décennale[130] (GD) est quant à elle une obligation légale qui incombe aux constructeurs en vertu du contrat de louage d'ouvrage (MOE, promoteur, artisans, *etc.*) et s'étend sur une durée de 10 ans. C'est cette dernière garantie qui est abordée dans le dernier chapitre puisque c'est elle qui

[128] « *La garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an, à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le maître de l'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception* » (source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006443552).

[129] « *Les autres éléments d'équipement de l'ouvrage font l'objet d'une garantie de bon fonctionnement d'une durée minimale de deux ans à compter de sa réception* » (source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006443534).

[130] La GD correspond à une attestation de responsabilité civile souscrit par les constructeurs afin de couvrir les dommages qui apparaitraient sur une période de 10 ans suite à la réception des travaux. Cette garantie est obligatoire pour les constructeurs professionnels ainsi que pour les particuliers.

constitue le plus grand obstacle au développement du réemploi. La GD limite effectivement l'usage des matériaux d'occasion car les entreprises craignent que ces matériaux ne satisfassent pas aux exigences fonctionnelles sur une période de 10 ans. Des alternatives émergent néanmoins pour surmonter ce verrou réglementaire.

La MOA doit enfin adresser une déclaration d'achèvement et de conformité des travaux au maire et obtenir une autorisation d'ouverture pour les établissements recevant du public. Ce n'est que lorsqu'elle s'est affranchit de ces derniers préalables réglementaires que l'ouvrage est finalement mis en service. Sa dernière mission consiste à s'assurer de l'appropriation du bâtiment par le gestionnaire, les utilisateurs et les usagers[131]. Il incombe ensuite à ce gestionnaire d'assurer la conduite des opérations d'exploitation et de maintenance nécessaires à l'entretien du bâtiment durant la période d'occupation par les utilisateurs et les usagers.

Maintien de l'existant

La phase d'occupation de l'ouvrage suivant sa mise en service est qualifiée de phase d'exploitation et de maintenance. Durant cette phase, la responsabilité du fonctionnement incombe aux gestionnaires des bâtiments. Les activités entreprises pour garantir la pérennité de l'ouvrage répondent alors à de multiples enjeux : des enjeux sociaux (sécurité, confort, santé des occupants), environnementaux (maîtrise des consommations énergétiques, maintien de l'existant), économiques (maintien de la valeur patrimoniale, réduction des coûts de fonctionnement, orientation des choix d'investissements) et organisationnels (connaissance du parc immobilier, budgets disponibles, compétences techniques). Ces activités font référence à deux types d'opérations, régulièrement confondues mais qui répondent pourtant à des objectifs distincts.

- Les opérations d'exploitation comprennent les interventions de surveillance des équipements et de réglages de leurs paramètres, visant à assurer le fonctionnement général du bâtiment (contrôle des installations techniques et des consommations de fluides, nettoyages, gardiennage).
- Les opérations de maintenance concernent quant à elles des équipements techniques particuliers. Elles consistent en la réparation des défaillances, des pannes et des accidents de manière à rétablir une fonction spécifique, remplie par un équipement. **Ces**

[131] L'utilisateur correspond à la « *personne qui occupe le bâtiment dans l'exercice de fonctions professionnelles* » alors que l'usager est la « *personne qui a recours au service rendu par l'équipement* » (CEREMA, 2014b, p. 10-11).

opérations de maintenance sont davantage concernées par le remplacement des PMCB que les opérations d'exploitation.

Ce travail de thèse se concentre principalement sur les opérations de maintenance curative (CEREMA, 2014d), étant donné qu'elles représentent des sources plus importantes d'excrétion de matières.

Les opérations de maintenance dépendent alors en grande partie de la qualité des équipements, une qualité évaluée à l'aide de trois principaux critères dans le cadre des opérations de maintenance : « *sa fiabilité qui détermine la fréquence d'apparition des pannes ou des défaillances ; sa maintenabilité qui caractérise le degré de facilité de son maintien en bon état de fonctionnement (accessibilité, démontabilité, interchangeabilité, standardisation, sécurité d'intervention) ; sa durabilité (mesure de la durée de vie)* » (CEREMA, 2014d, p. 10). **La fiabilité et la durabilité de l'équipement ont une incidence sur la fréquence des opérations, tandis que la maintenabilité a une influence sur leur complexité** (qualification requise pour gérer l'intervention, accessibilité de l'équipement, budget et niveau de précaution associé).

Les opérations sont par ailleurs classées selon leur niveau de complexité, allant de 1 à 5 (*cf.* Figure 3.18). Les niveaux 4 et 5 font référence aux opérations de restauration, de réhabilitation et de rénovation[132] pour lesquelles les procédures sont parfois tout aussi lourdes et complexes que celles associées aux projets de construction (programmation et études préalables, conception, consultation, demande de permis, *etc.*). Ces procédures ne sont cependant pas régies par la loi MOP, une loi « *élaborée pour la réalisation d'opérations s'inscrivant dans le domaine de l'investissement* » qui exclue de ce fait les opérations de maintenance et de démolition de son champ d'application (Gibrat & Guignard, 2023, p. 4).

[132] La restauration fait référence à « *la remise en état du bâti dans son état originel, en respectant les logiques de construction* » ; la réhabilitation « *désigne la remise en état d'un bâtiment, sans le détruire* » ; et la rénovation « *consiste à faire du neuf à partir du vieux et peut conduire à tout détruire si le besoin s'en fait sentir. La rénovation est dite lourde lorsqu'elle concerne des travaux qui touchent à la structure* […] *La rénovation légère ou partielle concerne des travaux comme la reprise de la plomberie, du génie climatique, le rafraîchissement de la façade, l'isolation de la toiture, etc. La rénovation complète, quant à elle, consiste à refaire tout l'intérieur du bâtiment* » (Bergner, 2022, p. 1-4).

Exploitation Conduite Maintenance		Classification FD X 60-000	Classification GA X 60-025
Action simple	I	Utilisateur	Agent (1)
Opération courante	II	Personnel qualifié	Agent technique (1)
Opération « spécialisée »	III	Technicien qualifié	Technicien (1)
Intervention spécifique	IV	Technicien ou Équipe spécialisée	Maîtrise 1er degré (2)
Rénovation / reconstruction...	V	Constructeur, Service ou société spécialisée	

(1) Intervenants polyvalents - (2) Expert

Figure 3.18 : Présentation simplifiée des niveaux de maintenance selon la norme Afnor FD X 60-000 (source : CEREMA, 2014d).

Si les opérations de rénovation et de maintenance ne sont pas régies par la loi MOP, elles sont néanmoins encadrées par d'autres mesures. Le cadre réglementaire impose par exemple à la MOA de réaliser un diagnostic sur le bâti existant. Cette mission « diag » est généralement confiée à la MOE, qui a la responsabilité de vérifier la faisabilité de l'opération en s'assurant de « *la conformité des équipements techniques aux normes et règlements en vigueur* »[133] (conformité technique, sanitaire, environnementale, *etc.*). Le cadre réglementaire stipule en outre qu'une « *réhabilitation comportant la destruction d'au moins une partie majoritaire de la structure d'un bâtiment est considérée comme une démolition de bâtiment* »[134] et non plus comme une opération de maintenance, impliquant la réalisation d'un diagnostic plus approfondi. Cette disposition s'applique notamment aux opérations dites de rénovation significative qui sont assimilées à des opérations de démolition, un type d'opération introduite par la loi AGEC et précédemment détaillée à travers la description du cadre réglementaire.

[133] Source : annexe 20 de l'arrêté du 22 mars 2019 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé (https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000038318756).

[134] Source : article R111-44, code de la Construction et de l'Habitation (https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000024100516).

2.2.3. *La fin de vie de l'ouvrage*

Les opérations de démolition, de déconstruction et de dépose sélective sont réalisées dans la dernière phase de vie d'un bâtiment, désignée ici comme la phase de fin de vie du bâtiment.

Démolition, déconstruction, déconstruction sélective

La démolition, définie par le code de la Construction et de l'Habitation comme « *une opération consistant à détruire au moins une partie majoritaire de la structure d'un bâtiment* »[135], est également communément désigné par le terme de « déconstruction » depuis le début des années 2000. À la différence de la démolition, **la déconstruction** ne bénéficie ni d'une définition légale ni d'une reconnaissance officielle dans la littérature grise bien qu'elle soit de plus en plus utilisée. Selon Mongeard & Veschambre (2014, p. 2), la déconstruction peut être définie comme le « *démontage sélectif d'installations techniques ou de certains éléments d'une construction, afin de valoriser les déchets et de réduire les mises à la décharge* ». Les auteurs mettent néanmoins en lumière un glissement sémantique « *qui se diffuse et tend à remplacer celui de "démolition" dans la communication* » (Mongeard & Veschambre, 2014, p. 3).

Le terme de déconstruction est alors employé pour désigner l'intégration des pratiques de dépollution et de gestion des déchets induites par l'évolution du cadre réglementaire des activités de démolition. Alors que la démolition fait référence à un processus constitué de deux temps (curage, abattage), le processus de déconstruction se compose de trois temps (dépollution, curage, abattage). Cette évolution sémantique témoigne d'une intégration croissante de pratiques visant à accroitre la valorisation des déchets et à réduire l'enfouissement, tout en conservant les méthodes « classiques » de démolition.

La notion de dépose sélective émerge alors pour éviter toute ambigüité terminologique avec celle de déconstruction. La dépose sélective est définie comme une « *opération de déconstruction sélective suivie d'un conditionnement en vue d'un réemploi de la matière. Dans ce cadre, la matière n'est pas catégorisée comme déchet* » (Noria et Compagnie, 2020, p. 7). **La dépose sélective s'inscrit alors comme une phase préalable, additionnelle et complémentaire aux opérations de démolition ou de déconstruction dans la procédure de fin de vie du bâtiment.** Ces types d'opérations sont comparées dans le Chapitre 5 à travers le REx du Cadran Solaire.

[135] Source : article R111-44, code de la Construction et de l'Habitation (https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000024100516).

Procédure de fin de vie

La procédure de fin de vie est similaire à celle précédemment décrite dans le cadre d'un projet de construction (programmation, conception, consultation, travaux) mais présente quelques différences notables. Il convient d'abord de souligner que **la MOA engagée pour le projet de maintenance ou de démolition n'est généralement pas la même que celle engagée pour l'opération de construction suivante**. Cette particularité constitue un obstacle significatif dans la valorisation *in situ* des gisements produits par l'opération de déconstruction. L'un des principaux arguments avancés pour convaincre les MOA à préserver les matériaux issus des bâtiments en fin de vie est de leur faire adopter une approche globale[136] plus large pour qu'elle ne soit plus uniquement centrée sur la vie d'un bâtiment, mais bien sur la vie d'un site de construction (*cf.* Figure 3.19). Cette approche préconise de ne plus envisager les opérations de déconstruction et de reconstruction de manière dissociée mais plutôt de les considérer de manière continue afin d'établir une synergie entre les opérations.

Si une approche englobant deux opérations génère une contrainte temporelle trop forte, alors une approche en coût global centrée sur la reconversion du site permet de faire le lien entre les opérations de déconstruction et de construction. L'objectif est d'identifier en amont les besoins de la future opération dans l'optique de maximiser la conservation des matériaux réemployables, réutilisables et recyclables sur le site. Cette synergie interchantier vise à substituer l'usage de matières premières vierges par la valorisation des déchets, permettant ainsi de limiter la circulation des flux et de s'affranchir des émissions de transport associées à l'acheminement des matières premières et à la gestion des déchets. L'approche globale met de plus en exergue les économies réalisées grâce à la synergie, un argument qui parle d'autant plus aux acteurs concernés (exonération des coûts d'achats de matériaux, de stockage, de transports, de G&T des déchets, *etc.*). Le REx du Cadran Solaire illustre les bénéfices environnementaux et économiques de cette approche (Gentil et *al*., 2022).

[136] « *Le coût global dans la construction est la somme des coûts d'investissement, d'exploitation, de maintenance et de fin de vie d'un bâtiment sur une période déterminée* » (Agence Qualité Construction, 2019, p. 2). L'approche en coût global consiste donc à ne plus seulement tenir compte des coûts associés à la construction du bâtiment, mais aussi des coûts différés que sont les coûts d'usage, d'exploitation et de déconstruction. Navarro & Gestec Et RS Consultants (2006) estiment par exemple que l'investissement initial représente en moyenne 25 % du coûts global contre 75 % de coûts différés pour les bâtiments tertiaires. « Si son principe est connu depuis les années 80 dans le secteur de la construction, l'essor des politiques publiques en matière de performance énergétique et environnementale sur le cycle de vie remet aujourd'hui en évidence la pertinence d'une telle démarche » (CEREMA, 2018, p. 1). Le gouvernement propose notamment un outil de calcul du coût global (http://www.coutglobal.developpement-durable.gouv.fr/).

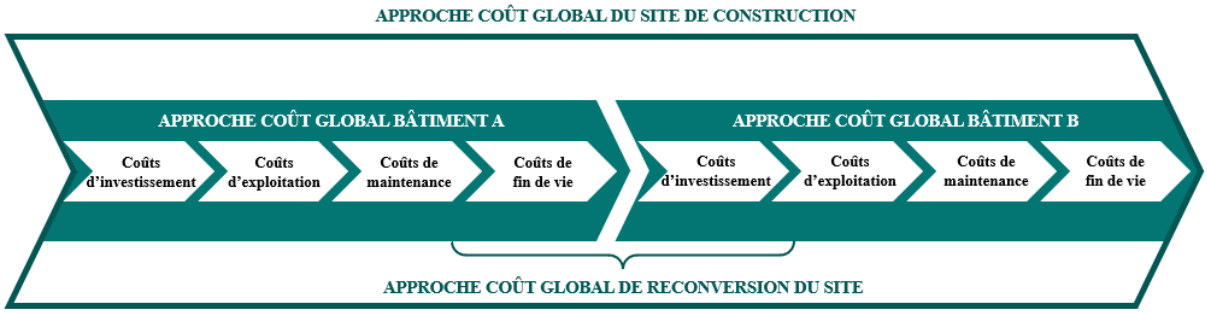


Figure 3.19 : Différentes approches de coût global (source : auteur).

Le deuxième point de divergence entre la phase de programmation des opérations de construction et celle des opérations de déconstruction / démolition correspond à l'étape de diagnostic. Tout comme les opérations de maintenance, l'évaluation du bâti existant et des gisements présents en son sein structure l'étape de fin de vie du bâtiment. Cette évaluation diagnostic est réalisée en amont de la demande de permis de démolir. Elle inclut des diagnostics sanitaires obligatoires et un diagnostic matière dont l'obligation ne s'applique qu'à certaines opérations (*cf.* Section 1).

- **Les diagnostics sanitaires** avant travaux et démolition (diagnostics amiante, plomb, termites, bois traités, *etc.*) permettent d'identifier la présence de matières dangereuses et de garantir l'absence de risque sanitaire avant l'intervention des entreprises. Cette étape de repérage conditionne la mise en œuvre d'une étape de décontamination, dite de dépollution, si la présence de déchets dangereux est avérée afin d'éviter leur propagation sur le site ou dans les autres flux de déchets.
- **Le diagnostic matière** correspond au diagnostic PEMD, le descendant du diagnostic déchets, introduit au début de ce chapitre. Son objectif « *est de permettre au maître d'ouvrage d'identifier en amont les opportunités de réemploi, de recyclage, de valorisation et d'éviter les pertes de matières* » (OREE, 2018, p. 24).

Cette étape de diagnostic est suivie par celle de la « conception de la démolition ». Cette phase a pour objectif de définir les modalités de démantèlement du bâtiment, notamment le mode de démolition, les techniques et équipements mobilisés, ainsi que les difficultés pressenties. À l'issue de cette étape, la consultation d'entreprises est organisée et les marchés sont établis. La phase travaux débute quant à elle par les potentielles étapes de dépollution et de dépose sélective, ou directement par l'étape de curage du bâtiment.

Le curage consiste à retirer les éléments de second œuvre non constructifs afin que l'opération de démolition ne porte que, ou principalement, sur les éléments de gros œuvre. Le curage est plus ou moins méticuleux mais ne doit pas être confondu avec les pratiques de dépose sélective pour deux principales raisons : d'abord car les matières extraites ne font pas l'objet d'un démontage ; par ailleurs et surtout parce que l'objectif premier n'est pas d'encourager le réemploi. **Historiquement, le curage a bien été conçu pour accroitre les taux de valorisation des opérations de déconstruction non pas par le biais de la préservation des matériaux mais par le biais du recyclage en limitant le mélange des matières lors de l'abattage du bâtiment**. Cette étape précède le lancement de l'opération de démolition, après laquelle suit une étape de nettoyage du site qui marque la fin des travaux.

Les phases présentées ci-dessus pourraient être plus amplement approfondies. Ce premier aperçu fournit cependant une base de connaissances suffisante pour aborder les points développés dans la suite de ces travaux. Cette description des activités associées aux opérations et chantiers de la filière est par ailleurs complétée par l'analyse des relations entre acteurs située dans le dernier chapitre. La suite de la section propose une analyse des activités de la filière locale. Ce dernier point permet de prolonger cette description générale des articulations techniques afin de mieux saisir les dynamiques de construction territoriales.

2.3. L'analyse des activités de la filière bâtiment de GAM : les postes d'occupation des sols et les activités de la filière bâtiment

La description des phases de vie d'un ouvrage permet de comprendre les logiques de fonctionnement de la filière bâtiment dans son ensemble. Elle ne fournit cependant pas d'informations spécifiques sur le niveau d'activité de la filière locale. Les paragraphes suivants se focalisent donc sur les caractéristiques du territoire de GAM et sur les opérations qui s'y déroulent. Ces informations spécifiques sont interprétées dans le but d'apporter une vision prédictive des opérations qui pourraient prendre place sur le territoire ainsi que sur les gisements de déchets qu'elles génèreront. Les données mobilisées alimentent par la suite l'analyse des flux de déchets produits par la filière, et plus particulièrement la quantification de ces flux.

2.3.1. Méthode d'analyse et bases de données mobilisées

Il n'existe pas à ce jour de base de données qui recense de manière exhaustive les chantiers réalisés, en cours et à venir. La production de telles connaissances représente néanmoins un enjeu de taille dans la mesure où elle faciliterait l'identification et la caractérisation des gisements de déchets avant qu'ils ne soient produits. Une telle visibilité permettrait d'anticiper

l'organisation de la collecte de ces déchets en amont, d'optimiser leur gestion à l'échelle du territoire et d'identifier de potentiels exutoires en ciblant les chantiers de construction ou de rénovation à venir. C'est notamment l'objectif visé par le CSTB à travers la création de la plateforme PEMD[137] présentée dans la section précédente.

En attendant que cette plateforme soit pleinement fonctionnelle, une analyse des activités de la filière a été réalisée selon deux perspectives. La première perspective consiste à étudier la dynamique d'urbanisation de la métropole durant ces dix dernières années afin d'apporter des indications sur la composition du territoire et sur la manière dont l'espace est utilisé. Elle repose sur une analyse des modes d'occupation des sols et des permis délivrés ces dernières années. La deuxième perspective s'attache à dresser un état des lieux du parc de bâtiments du territoire de la métropole. L'analyse des caractéristiques et de la composition de ce parc mettent en évidence le stock de matières et les gisements de matériaux de construction d'occasion qui sommeillent dans les bâtiments existants du territoire. Cette analyse fournit ainsi des informations sur les gisements de déchets qui seront générés par les opérations réalisées sur ces stocks. La thèse ayant débuté en novembre 2020 juste après la pandémie de COVID 19, l'année 2018 est choisie comme l'année de référence des analyses afin d'éviter que les résultats ne soient pas biaisés par la crise sanitaire et par la perturbation des activités économiques qu'elle a entrainée. Les analyses des séries temporelles s'appuient sur des données couvrant la période de 2010 à 2019.

L'analyse est réalisée à partir de plusieurs bases de données. Elle repose dans un premier temps sur les données affiliées à la carte interactive du géoportail national de la connaissance du territoire conçue par l'Institut Géographique National[138]. La base de données Corine Land Cover correspond à « *un inventaire biophysique de l'occupation des sols produit par interprétation visuelle d'images satellite, selon une nomenclature en 44 postes* »[139] qui couvrent cinq catégories principales (*i.e.* territoires artificialisés, territoires agricoles, forêts et milieux semi-naturels, zones humides, surfaces en eau). Ces données apportent une vision plus précise de la composition et de l'évolution des principaux postes d'utilisation des sols du territoire. La base de données du portail de l'artificialisation des sols[140] indique la consommation d'espaces Naturel, Agricoles, Forestiers. Ces autres données tirées des fichiers fonciers du Centre d'Études

[137] La plateforme PEMD est accessible via le lien suivant : https://plateformepemd.developpement-durable.gouv.fr/.
[138] Source : https://www.geoportail.gouv.fr/carte.
[139] Source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0.
[140] Source : https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/suivi-consommation-espaces-naf.

et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) offrent des indicateurs sur la consommation de l'espace par communes.

Dans un deuxième temps, la base de données Sit@del 2[141] est utilisée. Cet inventaire des autorisations d'urbanisme recense les permis de construire, d'aménagement et de démolition demandés auprès des mairies ou délivrés par ces dernières. Les permis de construire et d'aménagement pris en compte sont ceux donnant lieu à des créations de logements ou de locaux non résidentiels et correspondent donc bien uniquement à la filière du bâtiment. La base de données présente toutefois plusieurs limites apparentes.

D'une part, elle ne recense pas l'ensemble des opérations mais seulement celles qui nécessitent une demande de permis. La majorité des opérations de rénovation n'apparaissent donc pas dans cette base puisqu'elles sont enregistrées en tant qu'opérations de démolition lorsqu'elles font l'objet d'une obligation de demande de permis. L'hypothèse posée ici consiste à attribuer les données relatives aux permis de démolir aux opérations de démolition et les données sur les opérations de construction sur bâtiments existants aux opérations de rénovation.

D'autre part, le nombre et la date des permis attribués ne correspondent pas toujours au nombre et à la date effective des travaux (*i.e.* abandon de projet après la délivrance du permis ; délai entre la délivrance du permis et le début des travaux). Ainsi, si l'actualisation mensuelle des séries en « date de prise en compte » offre un indicateur temporel plus précis, les séries en « date réelle » sont privilégiées dans la mesure où cette deuxième source de données est consolidée[142].

Enfin, la base de données de RP 2018[143] fournie par l'Insee complète la caractérisation du parc de bâtiments. Elle apporte des informations supplémentaires sur ce parc, notamment sur l'époque d'achèvement de la construction, les catégories et les types de logements.

2.3.2. Résultats de l'analyse

L'analyse de la répartition des postes d'occupation des sols met d'abord en lumière la forte proportion de zones non artificialisées au sein du périmètre administratif de la collectivité. La Carte 3.3 illustre cette spécificité du territoire, qui est majoritairement occupé par des espaces forestiers (41 % de l'espace) et des espaces dédiés à l'activité agricole (23 %). GAM se

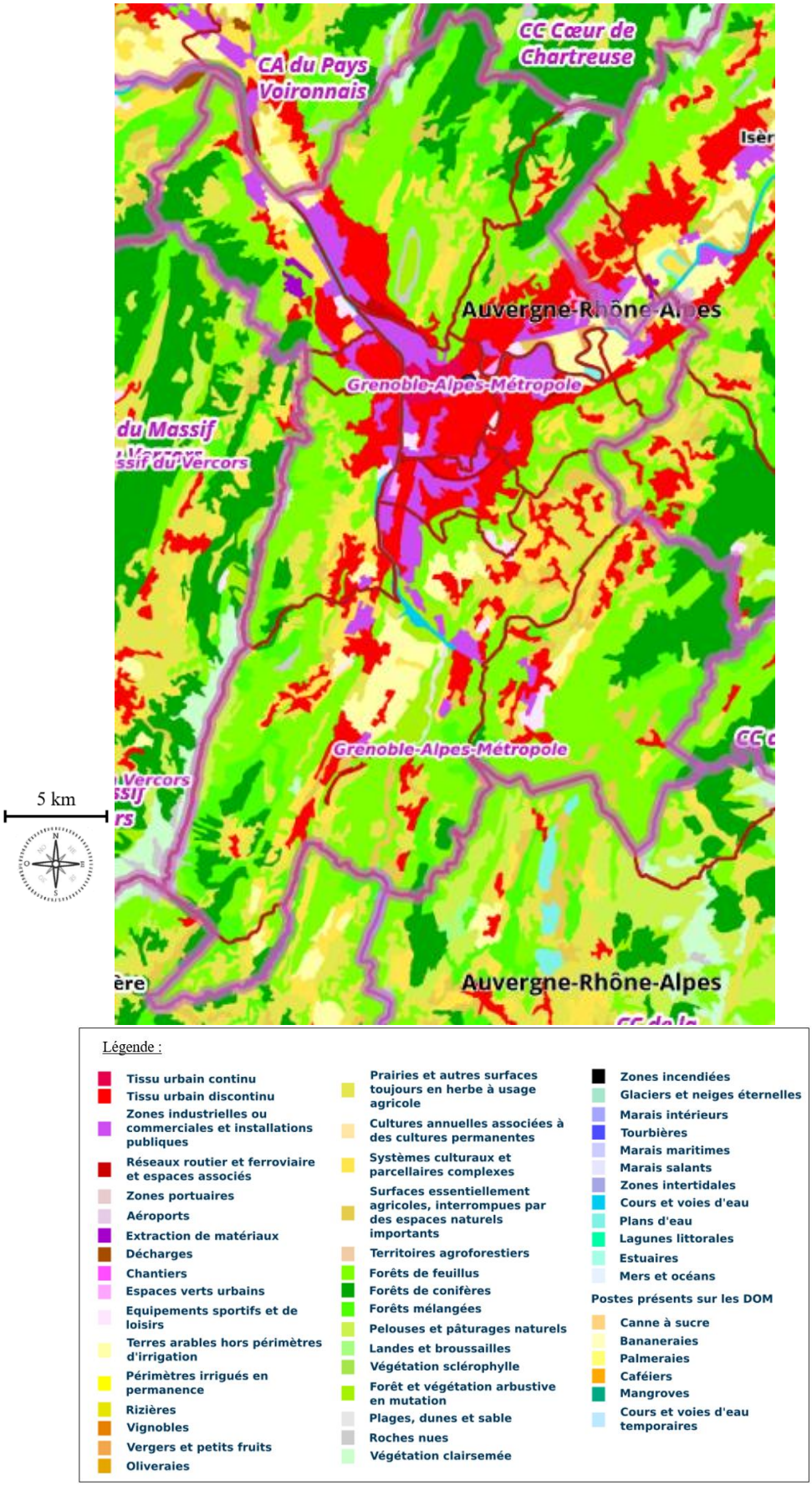
[141] Source : https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-des-permis-de-construire-et-autres-autorisations-durbanisme-sitadel/.
[142] Pour plus de détails, voir le paragraphe « Les données disponibles dans Sitadel 2 : guide d'utilisation » (source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/la-base-de-donnees-sitadel2-methodologie).
[143] Source : https://www.insee.fr/fr/statistiques/5395859?sommaire=5395912.

distingue ainsi des métropoles densément urbanisées puisque seulement 21 % de ses postes d'occupation des sols accueillent des bâtiments (tissu urbain continu, tissu urbain discontinu, zones industrielles ou commerciales, installations publiques et équipements sportifs et de loisirs).

Cette observation souligne le caractère fortement hétérogène du territoire de la métropole, à la fois composé de communes urbaines denses et de communes rurales. Les espaces ruraux et naturels se trouvent à la périphérie du territoire : les espaces forestiers correspondent aux abords des chaînes de montagne qui cernent GAM et les espaces agricoles se trouvent au sud des zones urbanisés. L'espace urbain se situe au centre de la collectivité. Il s'étale à partir de Grenoble en direction des trois principaux axes routiers. Deux tiers de cet espace sont constitués de tissu urbain, le reste correspondant aux zones industrielles ou commerciales, aux installations publiques, aux équipements sportifs et de loisirs, ainsi qu'aux réseaux routiers et ferroviaires.

À l'échelle du territoire, les postes d'occupation ont peu varié durant ces 30 dernières années contrairement aux tendances observées à l'échelle nationale et à l'échelle du SCOT de Grenoble. Le territoire métropolitain a tout de même subi une baisse des surfaces agricoles au profit d'une hausse du tissu urbain discontinu, une tendance accompagnée d'une hausse de la part des logements et des zones d'activité dans les postes d'occupation. Ce processus d'artificialisation des sols et d'étalement urbain est néanmoins dorénavant restreint par la réglementation. L'objectif du « zéro artificialisation nette des sols » énoncé par la loi climat et résilience et repris dans le PLUi a pour vocation de limiter l'expansion des espaces urbains.

Il existe pourtant toujours un besoin en matière de logement sur le territoire. Le PLUi s'est notamment fixé pour « *objectif la réalisation sur son territoire d'environ 2900 logements par an dont 1100 logements sociaux* » (Grenoble Alpes Métropole, 2021c, p. 11). Les directives émises incitent ainsi à adopter une politique de densification urbaine visant une utilisation optimale des espaces déjà urbanisés du territoire, et plus précisément les zones urbaines mixtes telles que les centres-villes, les centres de villages et les anciens hameaux. **Ces prospectives de densification du tissu urbain fournissent des indications sur la localisation future des activités de la filière du bâtiment. Ces informations spatiales sont accessibles à travers les plans du PLUi.**



Carte 3.3 : Grenoble Alpes Métropole selon les postes d'occupation des sols (source : CORINE Land Cover, Géoportail, 2018).

Activités de construction et composition du stock de bâtiments

Une première analyse des permis attribués sur le territoire de GAM semble contredire cette tendance. Le nombre de permis octroyés en 2019 est effectivement moins élevé qu'en 2010 (environ 900 permis délivrés en 2010 pour 800 en 2019). Après une baisse significative en 2013, ce nombre a connu une tendance à la hausse jusqu'en 2019. L'analyse des permis délivrés révèle une prédominance de permis de construire, avec une moyenne annuelle de 700 permis de construire, 26 permis d'aménager[144] et 38 permis de démolir entre 2010 et 2019. Ces opérations représentent une moyenne annuelle de 395 000 m² de surface de construction autorisée (220 000 m² de logements et 175 000 m² de locaux) contre 300 000 m² de surface commencée (173 500 m² de logements et 125 000 m² de locaux), soit un rendement de 76 % de travaux ayant finalement aboutis (79 % pour les logements et 73 % pour les locaux). Les données ne reflètent pas l'exhaustivité des opérations de construction au sens large mais elles indiquent tout de même d'un niveau d'activité significatif, particulièrement en ce qui concerne la construction de logements. Il existe une certaine corrélation entre les surfaces de construction autorisées et celles qui ont commencées, bien que l'évolution des premières soit plus stable que celle des secondes. Cette observation est d'autant plus marquée dans le cas des surfaces de logements commencés dont l'évolution n'est pas aussi affectée que celle des surfaces de locaux commencés, comme l'illustre la Figure 3.20.

[144] Les permis d'aménager concernent plusieurs types de travaux spécifiques qui nécessitent au préalable des opérations d'aménagement de l'espace (création ou extension de voies ou d'espaces urbains (source : https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F17665).

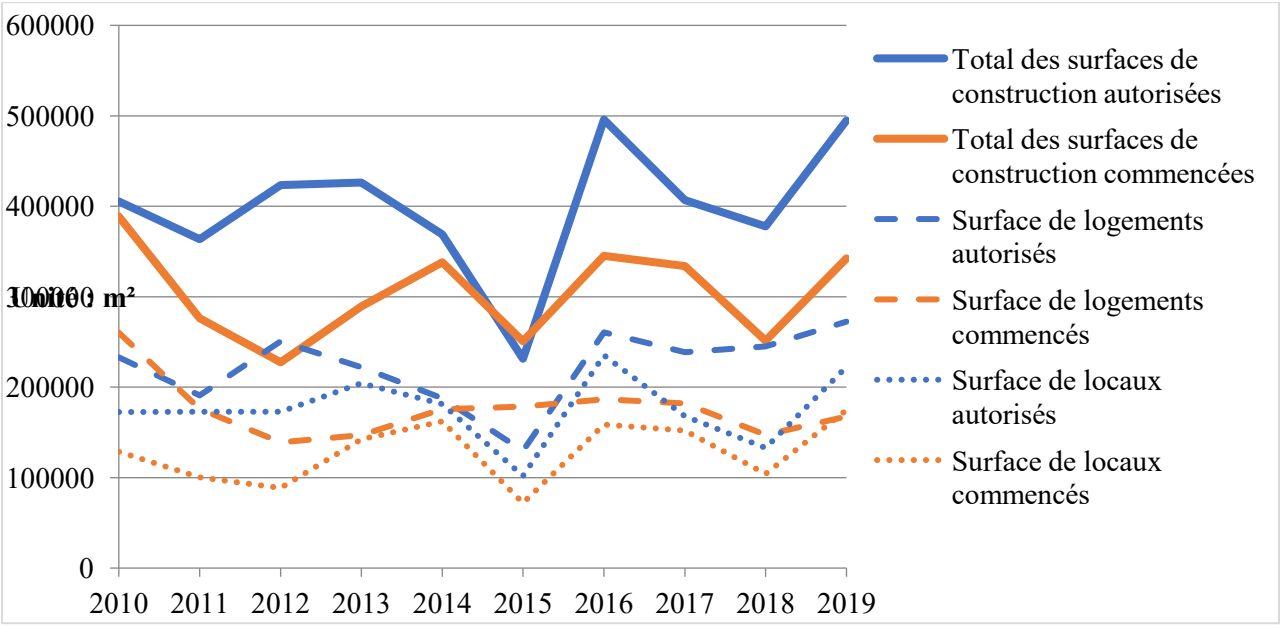


Figure 3.20 : Évolution des surfaces de logements et de locaux autorisées et commencées de 2010 à 2019 sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Sit@del2, statistiques du logement et de la construction, 2020).

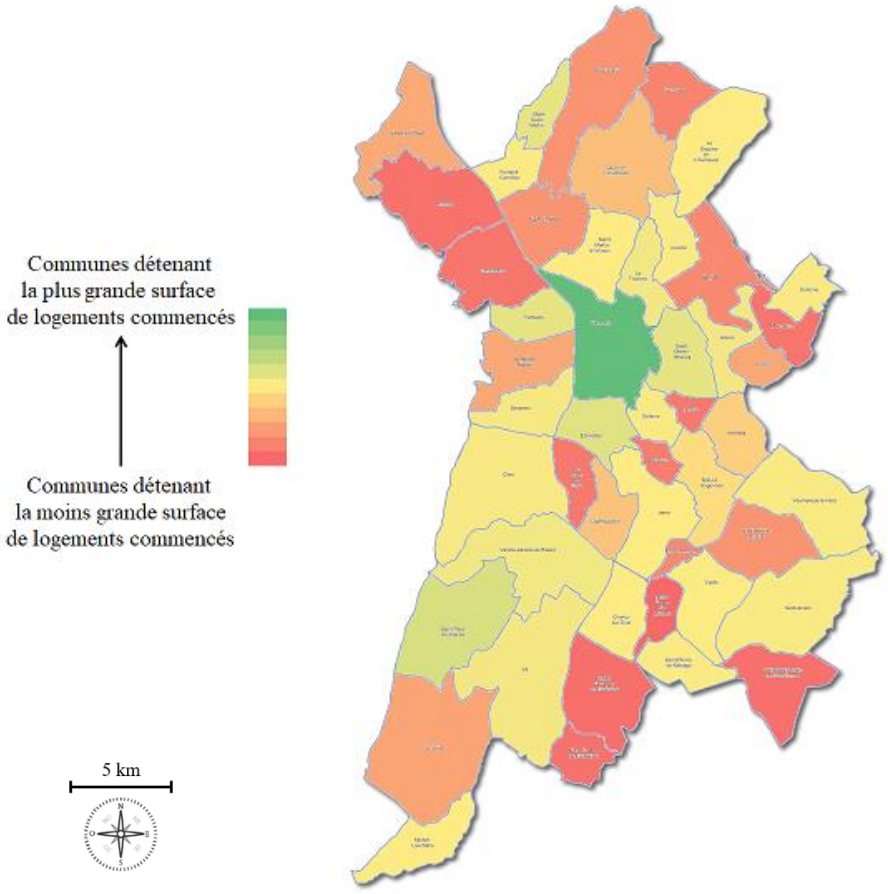
Une attention particulière est d'abord portée sur les permis relatifs aux logements. Ces permis concernent principalement des opérations de constructions nouvelles. La faible proportion de permis relatifs aux bâtiments existants s'explique en partie par le caractère non obligatoire de ces permis pour ce type d'opération. Ces données permettent néanmoins d'établir un seuil minimum d'activité, correspondant en moyenne à 2 000 logements commencés sur construction nouvelle et 230 logements rénovés chaque année. Ces opérations concernent principalement les logements collectifs (69 % de la surface totale des logements commencés), suivis par les logements individuels purs et groupés (23 %) et les logements en résidence (8 %).

Les données étant par ailleurs disponibles au niveau communal, il est possible de répartir géographiquement les surfaces de logements commencés au cours des dernières années. La majorité des logements sont construits sur la commune de Grenoble (13 % du total de permis délivrés sur le territoire). Les permis restants se répartissent ensuite de manière homogène entre les communes densément peuplées situées au centre du territoire et les communes moins denses situées en périphérie. Cette observation suggère une tendance à la densification des villes situées au centre du territoire et à l'expansion du tissu urbain en périphérie de la métropole. En revanche, les communes situées au nord-ouest du territoire le long de l'axe routier menant à Voiron ainsi que dans la plupart des communes rurales se distinguent par une activité de construction relativement faible (*cf.* Carte 3.4).

L'analyse des caractéristiques du parc de logement permet d'établir un état des lieux du processus d'urbanisation de la métropole. En 2018, le territoire comptait un peu moins de 230 000 logements, dont plus de la moitié ont été construits après 1970 et un quart après 1990. Ce parc de logement est donc relativement récent par rapport à d'autres métropoles. Il est constitué par une prédominance d'appartements (78 %), le restant du parc étant majoritairement composé de maisons (21 %). D'une manière générale, les communes étudiées se caractérisent par une forte proportion d'appartements dans leurs parcs de logements. Les maisons sont majoritairement concentrées dans les zones à faible densité de population, ainsi que dans certaines communes limitrophes à Grenoble, notamment au nord-ouest de la métropole.

La quasi-totalité des logements est répertoriée en tant que résidences principales (89 %) avec une faible proportion de résidences secondaires et de logements occasionnels (3 %). Il ressort cependant de ces données est que la part restante des logements du territoire, soit 8 %, correspond à des logements vacants[145]. **Cette proportion non négligeable équivaut à environ 20 000 logements du territoire, dont 11 000 sont localisés dans la commune de Grenoble. À titre de comparaison, ce nombre de logements correspond aux objectifs de création de nouveaux logements fixés par le PLUi sur une période de six ans.** Il faut tout de même souligner que 63 % de ces logements ont été conçus avant 1970, ce qui suggère que leur occupation nécessiterait probablement des opérations de rénovation. Cette partie du parc représente toutefois un gisement de logements inexploités non négligeable.

[145] Un logement est considéré comme vacant par l'INSEE « *s'il est inoccupé et : proposé à la vente, à la location ; ou déjà attribué à un acheteur ou un locataire et en attente d'occupation ; ou en attente de règlement de succession ; ou conservé par un employeur pour un usage futur au profit d'un de ses employés ; ou sans affectation précise par le propriétaire (logement vétuste, etc.)* » (source : https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1059).



Carte 3.4 : Répartition de la surface totale des logements commencés entre 2010 et 2019 sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Sit@del2, statistiques du logement et de la construction, 2020).

L'activité de la filière de la construction de locaux est en moyenne légèrement inférieure à celle associée à la construction de logements sur la période étudiée. Elle représente tout de même 42 % des surfaces de travaux commencées. L'activité de construction de locaux présente une volatilité supérieure à celle des logements. Ces fluctuations sont à l'origine des variations de l'activité de construction de bâtiments sur le territoire. Les besoins en locaux, moins pressants que ceux en logements, semblent davantage corrélés au contexte économique. Le rendement entre la surface de locaux commencés et la surface de locaux autorisés indique que les projets de locaux ne sont pas plus susceptibles d'être abandonnés que les projets de logements. La corrélation entre les deux variables montre cependant que le délai entre la délivrance de l'autorisation et le début des travaux est significativement plus court pour les logements, reflétant un besoin moins incompressible pour ce type de bâtiment. **Cette observation suggère une approche de court terme dans la planification des projets de locaux, ou du moins une**

vision plus courte vis-à-vis des opérations de construction de logements pour lesquelles les variations d'autorisations se répercutent sur une durée plus étendue.

Les types de locaux commencés fluctuent d'une année à l'autre, parfois significativement. C'est notamment le cas de l'année 2015 où les surfaces de locaux commencés ont été divisé par deux par rapport à l'année précédente, pour ensuite retrouver le niveau de l'année 2014 en 2016.

L'analyse de la répartition des surfaces de locaux entre 2010 et 2019 met en évidence une tendance dans le type de projets commencés. Sur cette période, la construction de bâtiments destinés aux services publics (34 %) et de bureaux (31 %) prédomine. Elles sont suivies par la construction de locaux destinée aux activités industrielles (13 %) et de commerces (10 %), aux entrepôts (6 %), aux activités d'artisanat (3 %), aux hébergements hôteliers (2 %), et enfin aux activités agricoles (1 %). **Si les opérations de construction de locaux industriels sont susceptibles de produire des gisements de déchets spécifiques, les gisements de déchets associés aux constructions des bâtiments de services publics et de bureaux sont comparables à ceux générés lors de la construction de logements.** Les bâtiments publics représentent par ailleurs des potentiels de réintégration des produits et matériaux d'occasion dans la mesure où ils sont soumis au cadre de la commande publique. Du point de vue géographique, la répartition des surfaces de locaux commencés par communes coïncide fortement avec la répartition des surfaces de logements commencés (*cf.* Carte 3.*4*). Cela permet de confirmer le développement urbain de la métropole dans les communes précédemment citées.

Cet état des lieux du parc de bâtiment de la métropole fournit des informations plus détaillées sur les activités réalisées par la filière locale. Les données quantitatives et qualitatives issues de l'analyse des opérations, de leur type et des surfaces concernées permettent d'estimer le niveau d'activité de la filière et d'identifier la localisation des chantiers. Cette vision approximative alimente l'analyse des flux de matières en apportant des informations pertinentes sur les activités de la filière. Elle ne permet cependant pas de prévoir avec précision les quantités de déchets générées par les opérations ou de caractériser en détail la composition et la qualité des gisements. La prévision des activités est d'autant plus complexe face à la quasi-absence de données relatives aux opérations de rénovation. **La présentation de l'analyse aux PaPr de l'étude de faisabilité montre que leur intérêt est davantage porté sur les cartes du PLUi que sur les données relatives à l'occupations des sols. La finesse des informations apportées par ces cartes, détaillées zones par zones, offrent la possibilité d'affiner l'analyse**

sur une portion spécifique du territoire. Cependant, la rigueur méthodologique et l'expertise requise pour l'élaboration de ce PLUi restreignent l'exhaustivité de la démarche.

Les entretiens réalisés à ce sujet (*cf.* Encadré 3.) révèlent l'existence de sources de données complémentaires, telles que les diagnostics de performance énergétique et les fichiers fonciers respectivement gérés par l'ADEME et le CEREMA. Ces éléments pourraient être considérées comme des pistes d'approfondissement de l'analyse du bâti. Le CSTB (Clavier et *al.*, 2022 ; Tirado et *al.*, 2021) et CitéSource (Augiseau, 2017) mobilisent notamment ces données au sein de leurs méthodologies de quantification des déchets de la construction pour prédire plus précisément les activités de construction et de rénovation, les gisements de matières en découlant et les possibilités de récupération de ces matières. Les échanges avec ces structures mettent néanmoins en évidence l'expertise sous-jacente aux hypothèses de leurs modèles apparaissant comme le principal apport des méthodologies (durée de vie moyenne des bâtiments, gisements produits en fonction des types de PMCB, particularités des techniques de construction, *etc.*). Ainsi, la question ne réside pas tant dans l'accessibilité des données que dans les connaissances nécessaires à leur exploitation.

Ces entretiens révèlent par la même occasion que **la réalisation d'une analyse aussi approfondie impliquerait de consacrer une thèse à part entière aux aspects de quantification et de modélisation des flux.** L'enjeu de production de connaissances sur les stocks est pertinent, en particulier pour les acteurs du réemploi qui souhaitent se positionner sur des gisements spécifiques. La modélisation des stocks de matières apparait donc comme une piste d'amélioration intéressante pour explorer les gisements qui sommeillent dans la mine urbaine de GAM. **Si l'intérêt pour de telles données est indéniable, elles ne semblent pas correspondre au degré de maturité de la filière du réemploi**. Ces connaissances fines pourraient s'avérer bénéfique à une filière mature, disposant des ressources nécessaires pour exploiter les gisements, mais ne semblent pas répondre aux besoins actuels de la filière locale du réemploi. Ce point est abordé dans la section suivante.

La conclusion de ce point guide les lecteurs qui désirerait approfondir une telle analyse vers deux travaux supplémentaires. D'une part, Banguillot et *al.* (2022) ont recensé des données complémentaires et développé des indicateurs spécifiques à l'observation des déchets du BTP pour le compte de l'ADEME (*cf.* Figure 3.21). D'autre part, le CSTB propose une base de données nationale des bâtiments[146] visant à dresser un état des lieux exhaustif d'un parc ou d'un

[146] Source : https://www.cstb.fr/bases-donnees/base-donnees-nationale-batiments.

territoire donné. Le rapport et les données étant parus *a posteriori* de ces travaux, ils n'ont pas été exploités. Ils apparaissent comme des pistes d'amélioration pertinentes, ouvrant des perspectives de recherche futures.

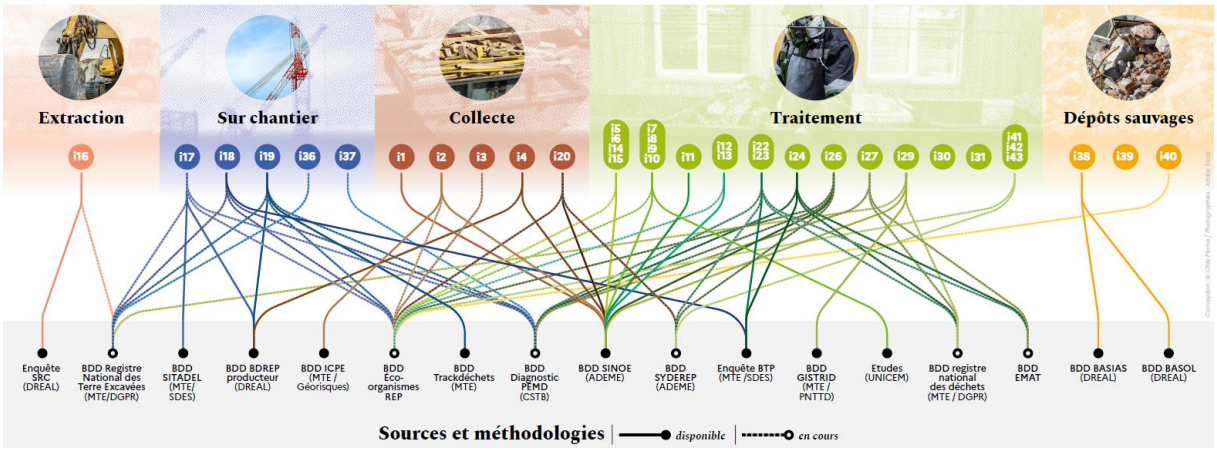


Figure 3.21 : Aperçu des données et des indicateurs mobilisés dans l'observation des déchets du BTP de l'ADEME (source : Banguillot et al., 2022).

* * *

Deux éléments principaux sont finalement mis en évidence dans la conclusion de cette section. D'une part, il s'avère essentiel de souligner **l'écart de temporalité qui séparent les phases et les étapes d'une opération**. La prise en compte de la dimension temporelle des opérations est cruciale pour apprécier le décalage entre le début de la phase de programmation et la fin de la phase des travaux, qui s'étend généralement sur plusieurs années. Cette particularité met en exergue une fracture temporelle, soulignant ainsi l'importance d'une anticipation accrue de la part des concepteurs de l'ouvrage. Ces derniers sont tenus de se positionner dans une vision à long terme lors de l'élaboration des documents de chantier afin de prévoir les contraintes qui pourraient survenir durant l'opération.

D'autre part, cette description des étapes permet de visualiser **la multitude d'activités et d'acteurs présents sur un chantier pendant la phase de travaux**. Elle souligne les **forts enjeux de planification et de coordination** des activités pour garantir le bon déroulement d'un

chantier. Les missions des différents corps de métiers et leurs calendriers doivent être rigoureusement définis en amont du projet, et en cas d'imprévu, les informations doivent circuler malgré le principe de fonctionnement hautement siloté des chantiers.

Un responsable de l'unité de conduite d'opérations à la direction urbanisme et aménagement de GAM (2021) met l'accent sur cette spécificité propres aux chantiers : « *il y a beaucoup d'acteurs en jeux. Il ne faut pas juste tenir compte des acteurs sur le chantier mais aussi de toutes les interfaces extérieures avec les autorités locales ou avec les voisins dans le cas des zones d'aménagement concerté par exemple. Cette mixité d'acteurs représente une articulation complexe mais tout aussi intéressante* ». **Cette multitude d'interventions avec un grand nombre d'acteurs, sur des temps longs et de manière échelonnée, accroit la complexité organisationnelle sur les chantiers. Elle accentue les difficultés de gestion des ressources et des déchets sur le site.** Ce verrou est approfondi dans le Chapitre 5.

Dans la continuité de l'analyse de la circulation des flux, l'attention se tourne désormais vers les matières excrétées par la filière bâtiment. Avant de se concentrer sur les flux de déchets produits par cette même filière, les flux de matériaux d'occasion qui se situent à l'intersection entre le statut de matériau et celui de déchet. L'analyse se poursuit donc par la présentation du sous-système responsable de la gestion et de la valorisation de ces flux. L'objectif de la prochaine section a pour objectif d'exposer deux pratiques de réduction à la source : le réemploi et la réutilisation. Ces pratiques apparaissent comme fondamentales à la préservation de l'intégrité des gisements collectés.

Section 3
-
L'espace de techniques du sous-système du réemploi et de la réutilisation des matériaux de construction du territoire de GAM : de la collecte à la revente des matériaux d'occasion

Dans cette section est examiné l'ensemble des étapes de récupération et de gestion des matières excrétés par la filière du bâtiment, ainsi que de leur valorisation sous la forme de matériaux de construction d'occasion (*cf.* Figure 3.2.4). Ces matériaux sont issus de pratiques de réduction à la source, de prévention et de valorisation mises en œuvre en amont, pendant, et en aval des chantiers. Les pratiques examinées dans le cadre de cette analyse sont celles qui visent à détourner les matériaux excrétés hors des canaux de gestion des déchets et à offrir un nouveau cycle de vie aux PMCB existants. Les pratiques situées en amont du processus de production des PMCB (telles que l'éco-conception, les achats responsables, l'économie de la fonctionnalité, *etc.*) ne sont pas concernées, pas plus que les démarches de maintien de l'existant et de préservation des stocks (telles que l'entretien, la rénovation ou la reconversion des bâtiments). Seules les pratiques du réemploi et de la réutilisation sont ici concernées.

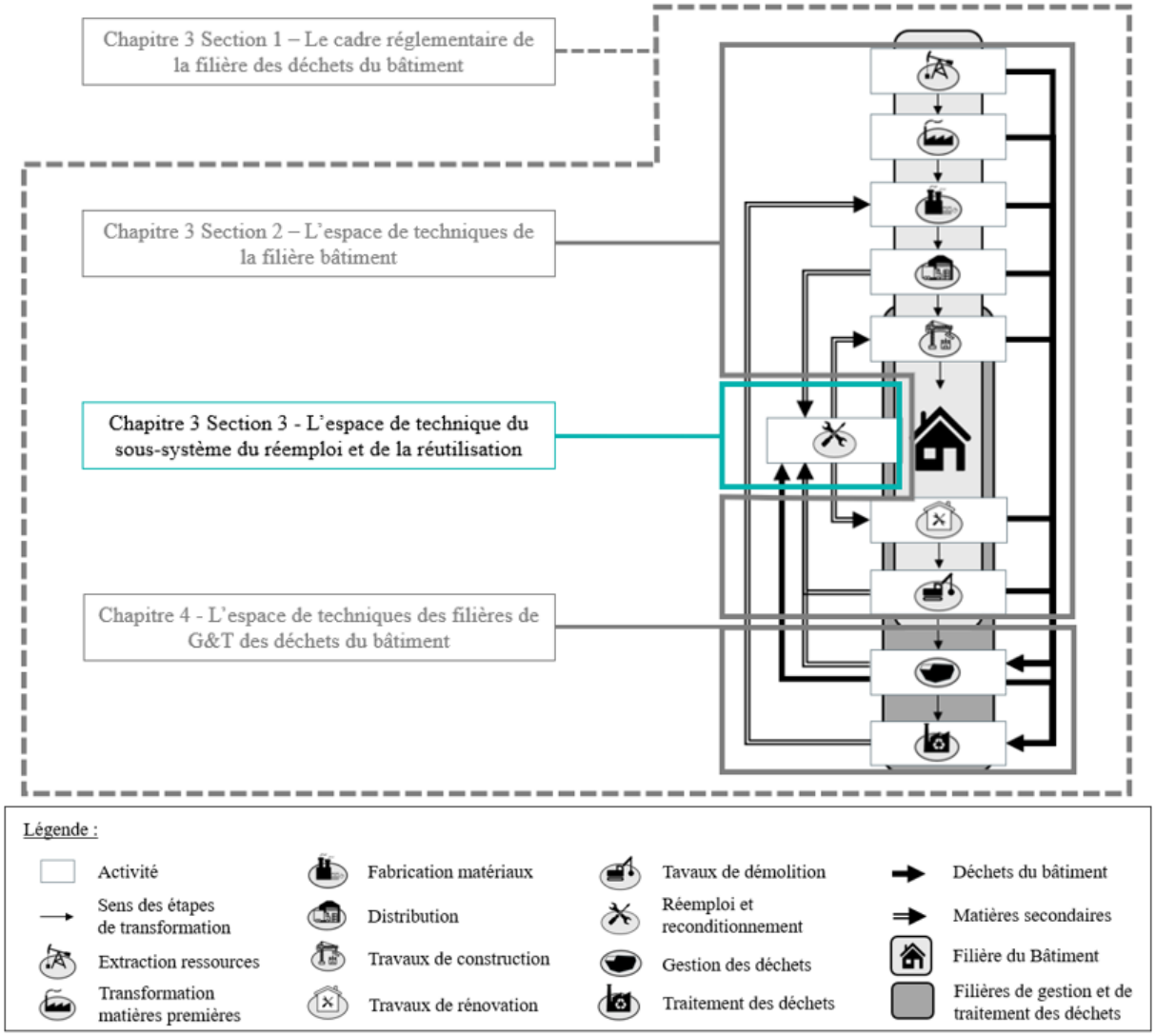


Figure 3.2.4 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur).

Ces actions ne sont pas toutes réalisées sur le territoire : les filières correspondantes s'étendent au-delà du périmètre administratif de la métropole. Une attention est tout de même portée sur ces filières émergentes qui captent les matériaux d'occasion issus des gisements du territoire de GAM et cherchent à s'implanter au sein de la métropole au moment de la rédaction de ce manuscrit. Ces filières, à la confluence de la filière du bâtiment et des filières de gestion et de traitement, manipulent à la fois des matériaux d'occasion et des déchets.

Si le statut de déchets conduit à les distinguer sur le plan législatif, ces filières se confondent dans la pratique. Elles sont définies, dans un premier temps, afin d'expliquer les raisons pour lesquelles elles sont considérées de manière conjointe. Le cheminement de ces flux met ensuite en exergue les principales étapes de collecte, de gestion et de valorisation par lesquelles

transitent les matériaux d'occasion avant leur réintégration dans le parc de bâtiments. La description des articulations techniques se poursuit par le recensement des structures du sous-système présentes sur le territoire de GAM. Elle se termine enfin par l'analyse des flux de matériaux d'occasion qui permet de détailler les familles de PMCB sur lesquels portent ces filières.

3.1. Définition du sous-système du réemploi de PMCB d'occasion de GAM

La filière du réemploi englobe les produits et matériaux réemployés sous leur forme initiale (*cf.* Figure 3.22). Elle détourne ces matières des canaux de gestion des déchets traditionnels afin qu'elles ne soient pas considérées comme telles. Ces matières issues du réemploi font à la fois référence aux PMCB « neufs » excrétés en amont des chantiers par les industries de la construction (principalement par les fournisseurs et les distributeurs de matériaux) et aux PMCB usagés récupérés sur les chantiers ou au sein du parc de bâtiments (*cf.* Figure 3.23.1).

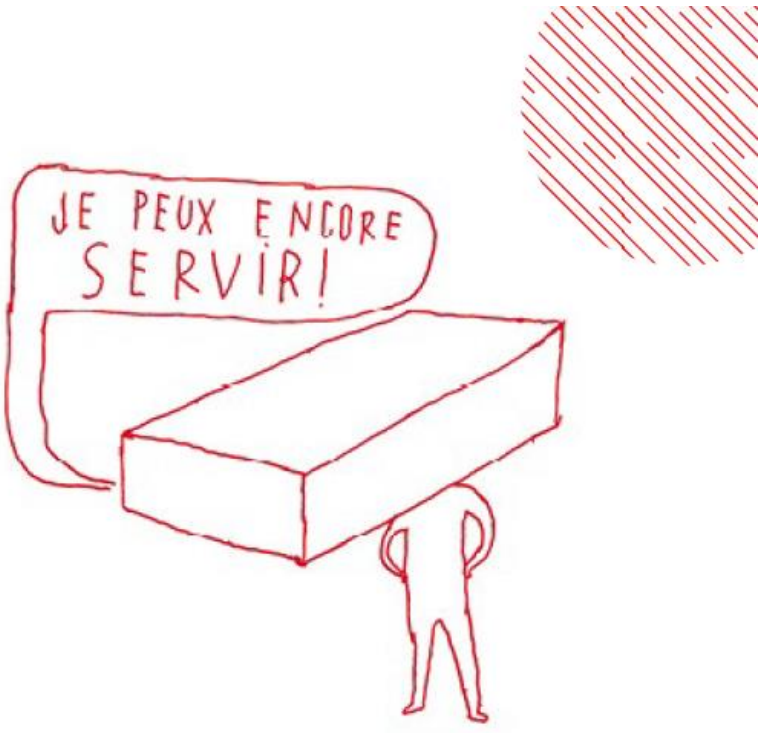


Figure 3.22 : Illustration d'un matériau rejetant son statut de déchet (source : Choppin & Delon, 2014).

La première catégorie de matériaux réemployés est considérée comme « neuve » dans le sens où elle n'a jamais été utilisé ou mise en service sur un bâtiment. Ces produits et matériaux sont généralement récupérés auprès de fournisseurs et de négoces qui rencontrent des difficultés à écouler leurs stocks pour diverses raisons : baisse de la demande, déclassement de produits dysfonctionnels et abîmés, invendus de magasins, fins de stocks, logistique inverse des excédents de chantier (*i.e*. le retour des excédents non utilisés vers le fournisseur), emballages repris ou consignés, *etc.*

- Cette première catégorie de matériaux issus du réemploi provient également des utilisateurs de PMCB, professionnels comme particuliers. Certains d'entre eux préservent les excédents et les chutes de matériaux en les disposant dans les espaces de récupération prévus à cet effet ou en les réemployant directement, sur le même chantier ou sur un autre[147].
- La seconde catégorie de matériaux provient quant à elle du renouvellement et du remplacement des équipements, de la récupération des matériaux sur les chantiers, des opérations de tri et de dépose sélective sur les chantiers de déconstruction, *etc*.

Réemploi & Réutilisation

Le réemploi se fait soit directement sur le chantier, *i.e.* réemploi *in situ* (réemploi des terres de déblaiement pour des aménagements ou pour des rehaussements de terrain principalement), soit sur d'autres chantiers *via* les détenteurs des matériaux ou *via* la filière du réemploi.

La filière de la réutilisation se distingue du réemploi puisque les matériaux acquièrent à un moment donné le statut de déchets. Ces pratiques ne relèvent donc pas du périmètre de la prévention mais bien de la valorisation, et détournent ainsi les matériaux de ce statut. Si la législation considère que les matériaux réutilisés deviennent des déchets lorsqu'ils sont détournés de leur fonction initiale, ils ne sont néanmoins en pratique jamais considérés ou gérés comme tels. **Aux yeux des valoristes, il s'agit de matériaux d'occasion qui méritent la même attention que les matériaux issus du réemploi.**

La réutilisation est une spécificité française. En anglais, le terme « *reuse* » est utilisé pour couvrir à la fois les pratiques de réemploi et de réutilisation. Les travaux de thèse de Ben

[147] Coppens et *al*. (2016) soulignent également que ces matériaux proviennent parfois directement des fabricants sous forme de chutes de production. Ce type de flux n'ayant pas été observé sur le territoire, il n'est pas développé dans ces travaux.

Khedher (2022) se concentrent sur cette particularité et proposent la notion de « réusage »[148] pour inclure la réutilisation au sein des pratiques de prévention, au même titre que le réemploi. Cette proposition apparait ici pertinente car la réutilisation est conditionnée par la préservation de la qualité des PMCB, et plus particulièrement par le soin accordé à la collecte et à la gestion de ces derniers. Les gisements ne proviennent en effet pas des sources de déchets mais sont pour la grande majorité récupérés en amont, avant que ces flux ne rejoignent les circuits de collecte des déchets.

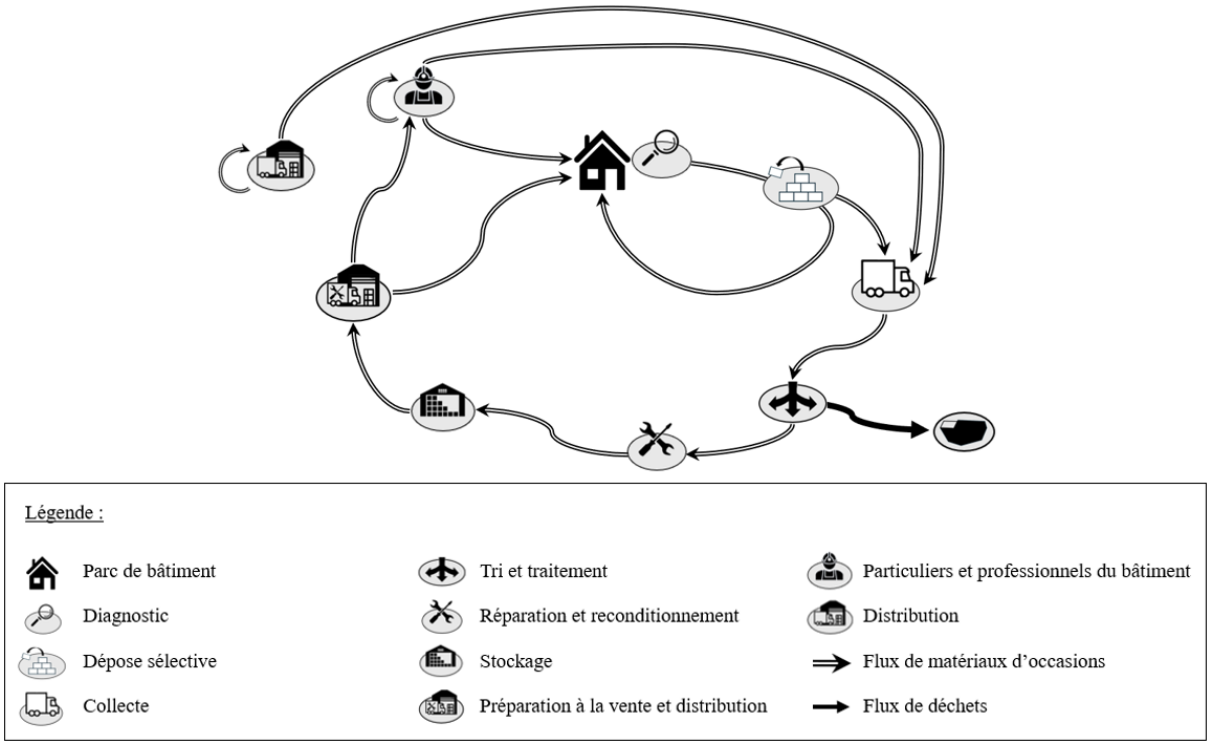


Figure 3.23.1 : Représentation de la circulation des flux de matériaux d'occasion au sein du sous-système du réemploi (source : auteur).

Benoit & Destombes (2019, p. 6) partagent également cette perspective à travers leur étude de faisabilité portant sur l'optimisation et la massification du réemploi : cette dernière « *vise l'ensemble des actions où des éléments de construction sont mis en œuvre une seconde fois dans le domaine du bâtiment* […] *où des produits (et non des déchets) sont collectés pour être intégrés dans une nouvelle construction, quel que soit le domaine d'emploi et quel que soit le*

[148] La notion de « réusage » n'est intentionnellement pas utilisée dans ces travaux dans la mesure où elle est également employée par Mongeart (2017) pour qualifier les ressources qui ne sont ni enfouies ni stockées. La notion de matériaux d'occasion a été introduite dans l'Encadré 1.4 du premier chapitre.

site ». Regrouper ces filières du réemploi et de la réutilisation fait sens selon nous car si elles sont en théorie distinctes, **la convergence des pratiques et des techniques employées ou la proximité des acteurs et des structures en charge de ces flux montrent qu'elles se confondent dans la pratique**. Ces pratiques partagent après tout la même finalité, à savoir prolonger la durée de vie des PMCB : elles reposent donc sur des logiques « produits » et non sur des logiques « déchets » (Ghyoot, 2020). En conséquence, les matériaux réutilisés sont assimilés aux matériaux issus du réemploi, conduisant à considérer l'interconnexion de ces filières comme un sous-système du réemploi des PMCB.

Le sous-système du réemploi de PMCB de GAM correspond donc ici à l'ensemble des pratiques visant à octroyer un nouveau cycle de vie aux matériaux d'occasion tirés du parc de bâtiments du territoire, en les réintégrant dans la filière bâtiment (au sein ou en dehors du territoire). Il recouvre d'une part les pratiques de réduction à la source, de prévention, de gestion et de valorisation des matériaux d'occasion. Ces activités, étroitement liées à la circulation de ces flux, ne se limitent néanmoins pas à la dépose sélective et à la revente des matériaux. Comme l'a souligné Ghyoot lors de son entretien avec Athanassiadis (2023), « *un matériau qui est démonté sur un chantier, même s'il a été soigneusement identifié, même s'il a été très soigneusement démonté, ce n'est pas encore un produit de la construction tel que l'industrie de la construction l'entend aujourd'hui. Il y a toute une série de caractéristiques qu'il faut pouvoir lui donner. Jusqu'à un certain point c'est le rôle des acteurs du réemploi de conférer à ces matériaux les caractéristiques qui vont faire qu'ils vont rencontrer les exigences du secteur de la construction en matière de prévisibilité, en matière de stabilité des flux, en matière de conformité à des performances voir à des normes* ».

Les acteurs du réemploi ne sont cependant pas les seuls à être garants de la circulation des flux de matériaux d'occasion et responsables du développement de ces pratiques. L'ensemble des maillons de la filière du bâtiment est aussi appelé à jouer un rôle dans la mobilisation et la réintégration de ces matériaux au sein du parc immobilier de la métropole : que cela soit la MOA qui prône l'utilisation de l'occasion avant le neuf, les concepteurs qui adaptent le projet en fonction des matériaux existants, les architectes qui intègrent ces éléments, *etc.* De même, certains maillons des filières de G&T contribuent à ces filières du réemploi en assurant par exemple la gestion des zones réemploi en déchèteries déployés dans le cadre de la REP.

De ce point de vue, le sous-système du réemploi recouvre d'autre part les activités qui contribuent de manière indirecte au réemploi ou à la réutilisation de ces matériaux (diagnostics, assistance à la MOA, formations et initiatives de sensibilisation, *etc.*). La notion de

sous-système revêt alors une importance particulière puisque ces activités sont aussi bien affiliées à la filière du bâtiment qu'à celles de G&T des déchets, s'apparentant davantage à une symbiose systémique qu'à une séquence linéaire d'activités. La description des articulations techniques fournie dans le prochain point illustre l'implication et la contribution de l'ensemble de ces acteurs.

3.2. Les articulations techniques du sous-système du réemploi

Les étapes par lesquelles transitent les matériaux d'occasion sont détaillées afin de mieux percevoir les activités recouvertes par le sous-système du réemploi. La méthodologie proposée s'inscrit dans la continuité de celle employée depuis le début de ce chapitre, à savoir de suivre la circulation et la progression des matériaux d'occasion depuis leur identification jusqu'à leur valorisation. Ces derniers transitent par plusieurs phases et étapes avant d'être à nouveau utilisés, dans le domaine du bâtiment ou dans un autre domaine. Ce nombre d'étapes varie selon divers critères : la provenance des matériaux, leur état initial, leur future utilisation, *etc.* Ainsi, tous les matériaux d'occasion ne sont pas soumis aux mêmes processus.

C'est particulièrement le cas des matériaux directement réemployés par les particuliers et les professionnels sur le même chantier (*i.e.* réemploi *in situ*), ou conservés par leurs propriétaires dans l'optique d'être réemployés sur un autre chantier. Si ces matériaux sont tout de même considérés comme des produits de réemploi, ils échappent aux circuits du sous-système et s'affranchissent de ces étapes. En revanche, lorsque les matériaux sont abandonnés d'une manière ou d'une autre par leurs propriétaires, ils sont susceptibles de passer par au moins une des phases de collecte, de gestion ou de valorisation (*cf.* figure 88.2).

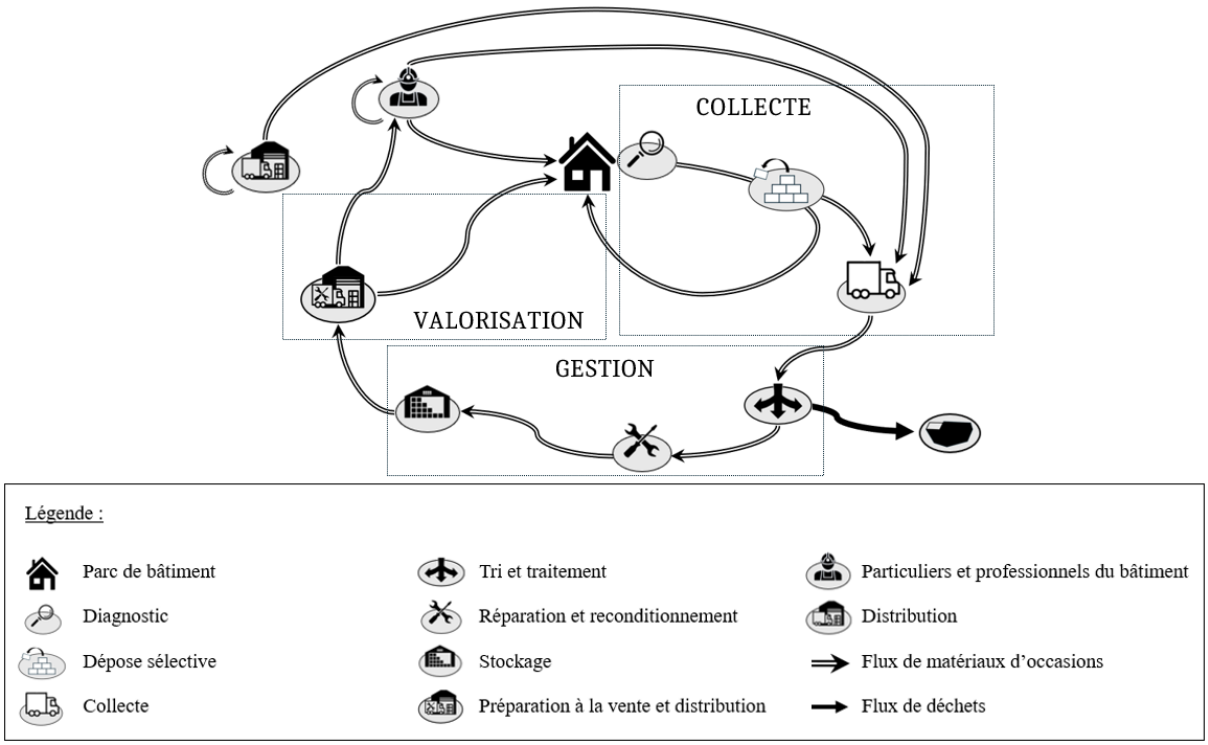


Figure 3.23.2 : Représentation des phases et des étapes de circulation des flux de matériaux d'occasion au sein du sous-système du réemploi (source : auteur).

3.2.1. La collecte des matériaux d'occasion

La phase de collecte correspond ici aux activités garantissant l'approvisionnement du sous-système du réemploi et de la réutilisation en matériaux d'occasion. Trois principaux canaux d'approvisionnement ont été identifiés :

- le canal des distributeurs de PMCB ;
- le canal des particuliers et des professionnels du bâtiment ;
- le canal de la dépose sélective.

Les deux premiers cas de figure ont été abordés précédemment. Le canal des distributeurs fait référence aux produits déclassés collectés par les acteurs du réemploi. Les matériaux en provenance des particuliers et des professionnels font pour la plupart l'objet d'apports direct, c'est-à-dire qu'ils sont directement acheminés par leurs propriétaires auprès des structures de réemploi. Le restant des matériaux de ce deuxième canal d'approvisionnement est collecté sur les chantiers en tant que rebuts non utilisés. L'attention est donc ensuite portée sur le canal de la dépose sélective dans la mesure où il recouvre l'ensemble du circuit de collecte et de valorisation des matériaux d'occasion.

Canal de collecte de la dépose sélective

Dans le cadre de la dépose sélective, les PMCB d'occasion proviennent de l'extraction des matériaux stockés au sein du parc de bâtiment. Ils sont récupérés lors des opérations de dépose sélective menées en amont de la rénovation ou de la déconstruction des bâtiments. La dépose des matériaux n'est cependant pas automatiquement envisagée et n'aboutit pas systématiquement. Cette pratique n'est pas encore assez répandue dans les usages de la filière, notamment car elle est associée à des délais supplémentaires, des coûts additionnels et des complications organisationnelles (des aspects détaillés dans le dernier chapitre à travers le REx du Cadran Solaire).

L'engagement politique et la sensibilité de la MOA à la préservation des matériaux apparaissent ainsi comme des facteurs déterminants dans la mise en œuvre de la dépose. En effet, si la législation impose la réalisation du diagnostic PEMD dans le cadre des « grosses » opérations de rénovation et de déconstruction, elle ne contraint pour autant à aucun moment les porteurs de projet à enclencher la dépose des éléments. La dépose n'est donc jamais automatiquement mise en œuvre, et ce même si le diagnostic met en évidence un fort potentiel de réemploi. L'engagement de la MOA envers cette démarche conditionne également le recrutement d'un aMO spécialisé sur les aspects de réemploi et de dépose. L'expérience et la motivation de ce dernier jouent un rôle crucial tout au long du projet et s'avèrent être des facteurs déterminants à toutes les étapes, à commencer par le diagnostic.

L'activité de diagnostic constitue la première étape de la phase de collecte des matériaux d'occasion. Le diagnostic PEMD permet d'identifier les potentiels de réemploi et joue également un rôle déterminant dans le déploiement d'un marché de dépose sélective. **La qualité de ce diagnostic et la motivation du diagnostiqueur sont donc elles aussi des facteurs déterminants.** Il est important de rappeler que le diagnostic PEMD est un outil relativement récent, qui est entré en vigueur depuis le 1er janvier 2022. Auparavant, la plupart des MOA se contentait de répondre aux exigences réglementaires en faisant réaliser un diagnostic déchet.

Seuls quelques-uns se sont tournés vers le diagnostic ressource, ne suffisant pas à favoriser la formation des diagnostiqueurs à cette pratique. Ceux qui ont répondu à cette faible demande de diagnostic avant 2022 étaient pour la quasi-totalité des architectes, des concepteurs ou des aMO déjà engagés dans des dynamiques de réemploi/réutilisation, motivés par la volonté de préserver l'existant et convaincus de la pertinence de la démarche. La majorité des diagnostiqueurs ne partagent cependant pas cette approche. Leurs compétences sont davantage associées à la

gestion des déchets plutôt qu'à celle des matériaux d'occasion. Cette tendance se confirme à la lecture des archives des documents des chantiers de la métropole où les diagnostiqueurs sont principalement représentés par des entreprises de dépollution ou de gestion des déchets.

Les évolutions réglementaires ont ainsi logiquement orienté les activités de ces entreprises vers le marché du diagnostic PEMD. La législation les encourage à acquérir des compétences techniques ou des connaissances en économie de la construction. La plupart d'entre elles ne possèdent néanmoins pas la culture du réemploi ou l'expertise des valoristes. Comme le précise un aMO (2021) au cours d'un entretien, *« le diagnostic est plus une question d'état d'esprit que de formation* ». Il souligne l'importance du travail de pédagogie et de sensibilisation à réaliser en amont pour élargir le champ des possibles de la filière dans l'acte de construire. Il s'agit de donner envie aux PaPr de l'opération et de susciter leur intérêt en prenant soin d'aborder des éléments spécifiques aux interlocuteurs ; de « *décoloniser l'imaginaire pour déconstruire les aprioris du trop cher, du trop long, des normes qui empêcheraient le réemploi ; de prouver qu'il y a de la maitrise de conception technique et économique derrière le réemploi, que des démarches sont mises en place pour certifier les matériaux ; et surtout de démontrer que malgré les risques, on peut faire du réemploi sans complication* » (aMO, 2021).

Les diagnostiqueurs ne doivent ainsi pas uniquement posséder des connaissances opérationnelles concernant l'état des matériaux ou leurs modes de fixation afin d'évaluer la faisabilité de la dépose et d'établir l'inventaire des gisements réemployables. **Leur rôle ne se limite pas à une simple transmission d'informations : ils doivent également jouer un rôle actif dans la sensibilisation et la mobilisation des acteurs concernés pour en faire des PaPr motrices.** « *Leur faire comprendre à quoi sert cet outil d'aide à la décision au lieu qu'ils le voient comme une obligation réglementaire qui arrive a posteriori* » (aMO, 2021). Il s'agit de les convaincre que la récupération et la valorisation des matériaux ne sont plus des objectifs à la marge mais bien comme des composantes à part entière du projet.

La proposition d'une stratégie détaillant l'organisation de l'extraction des gisements identifiés et le potentiel de réemploi des éléments de l'inventaire s'avère alors utile pour persuader les PaPr réticentes. Il est d'autant plus essentiel d'élaborer cette stratégie en parallèle de la mission « diag » afin d'assurer une visibilité optimale de la démarche et d'impliquer les acteurs concernés avant la rédaction des cahiers des charges. Réaliser cette étape en amont de la passation des marchés renforce significativement les perspectives de réemploi et les chances d'aboutir à la préservation des matériaux. Cela laisse le temps au diagnostiqueur :

- d'explorer les multiples usages que pourraient recouvrir les matériaux, d'identifier leurs débouchés potentielles (sur le site ou ailleurs) et d'organiser une logistique appropriée pour les y acheminer ;
- de déployer des canaux de communication complémentaires à ceux habituellement utilisés par les distributeurs professionnels et des revendeurs spécialisés pour toucher un public plus large (ressourceries, espaces de dons, petites annonces, *etc.*) ;
- de réaliser des études complémentaires sur l'historique du bâtiment pour jouer sur la valeur patrimoniale ou des tests de démontage, de certification ou de reconditionnement pour confirmer le potentiel des matériaux ;
- ou encore d'organiser des visites avec les Entreprises et Artisans du Bâtiment (EAB) sur le site avant les travaux (*cf.* Figure 3.24) et de leur transmettre l'inventaire afin qu'ils identifient les gisements qui les intéressent, qu'ils se projettent sur les potentiels usages des matériaux, qu'ils puissent apporter des conseils sur la manière de les réemployer, *etc.* (Ghyoot, 2020).

Ces actions poursuivent un double objectif : d'une part de **confirmer l'intérêt pour les matériaux identifiés et d'activer en priorité la dépose de ceux qui disposent d'un débouché** ; et d'autre part d'**intégrer des clauses spécifiques dans les DCE et de sélectionner les candidatures en fonction des propositions concrètes de dépose et de valorisation des professionnels**.



Figure 3.24 : Photos prises durant une visite de repérage avec des artisans sur le chantier du Cadran Solaire pour identifier les gisements à déposer (source : auteur).

Une fois l'étape du diagnostic achevée, les marchés sont établis et les entreprises de dépose recrutées en fonction des méthodologies de dépose, de conditionnement, de stockage et d'évacuation des matériaux identifiés dans le diagnostic. Ces méthodologies sont par la suite validées par la MOE et vérifiées par la MOA avant le début de la dépose car « s*elon le chantier, chaque type de produit, équipement ou matériau doit faire l'objet d'une méthodologie de dépose qui lui est propre* » (OREE, 2022, p. 64). Le périmètre de la dépose s'étend parfois au-delà de celui du diagnostic lorsque des opportunités se présentent (espace de stockage disponible, apparition de nouvelles débouchés, éléments non identifiés, *etc.*). Cette situation appelle à une certaine souplesse et tolérance de la part des acteurs du chantiers, appuyant **l'importance d'une sensibilisation auprès de l'ensemble des parties et d'une clarification de leurs rôles et responsabilités afin de garantir leur implication et leur engagement dans la démarche**. Le REx du Cadran Solaire illustre l'impact de l'engagement de l'entreprise de démolition sur la réussite du projet, tel que détaillé plus loin dans le manuscrit.

Cette deuxième étape ne repose pas uniquement sur la dépose minutieuse et soignée des matériaux. **Son succès repose aussi sur leur extraction méthodique du bâtiment et leur entreposage (temporaire) dans des lieux adéquats en prévision de leur réemploi *in situ* ou de leur collecte ultérieure**. Le guide de la déconstruction préconise un suivi rigoureux du chantier, notamment en ce qui concerne la traçabilité et le stockage des flux déposés pour garantir la préservation de leur qualité entre le moment du diagnostic et celui de la revente des matériaux (OREE, 2022). La question de la traçabilité se trouve au cœur des discussions et des débats portant sur la gestion des flux matériels du bâtiment, que ce soient des matériaux d'occasion ou des déchets.

Réemploi *in situ* & Réemploi *ex situ*

Cette question marque également le contexte assurantiel du réemploi et constitue un obstacle à la réintégration des matériaux d'occasion dans de nouveaux projets. Si la plupart des assureurs s'opposent au réemploi en raison d'exigences en matière de garanties, un nombre restreint d'entre eux tolère cette pratique à condition que les documents justificatifs de cession en vue d'un réemploi soient fournis (diagnostic PEMD, fiche identité et technique du matériau, précisions sur les méthodologies de dépose, stockage et reconditionnement, *etc.*). Or, mis à part le cas des projets de déconstruction-reconstruction où la MOE est commune aux deux opérations, cette documentation doit être transmise au repreneur des matériaux.

Dans le cadre du réemploi *in situ*, la MOA de l'opération de construction est désignée comme le repreneur des matériaux. Celle-ci sélectionne les matériaux en fonction de ses besoins futurs et peut, par conséquent, généralement spécifier les modalités de leur réemploi et de leur réutilisation. Cette connaissance prévisionnelle du devenir des gisements permet d'affiner les conditions de stockage lors de la contractualisation avec l'ancien propriétaire des matériaux. Lorsque la taille du site le permet, le stockage se fait généralement sur le chantier (quitte à déplacer les stocks au fur et à mesure de l'opération en fonction de la localisation des travaux). Cette configuration présente l'avantage de pouvoir envisager et réaliser les potentielles actions de remise en œuvre et de reconditionnement sur le site même de l'opération.

Dans certains cas, une partie du complexe peut être maintenue jusqu'à l'achèvement de l'opération de déconstruction, offrant ainsi un espace de stockage et de manutention aux entreprises en charge de dépose et du reconditionnement. Le phasage de l'opération du Cadran Solaire a été méticuleusement conçu pour établir un espace dédié aux activités de tri, de traitement et de préparation à la revente des matériaux déposés ainsi qu'un magasin de chantier éphémère. Si l'espace est en revanche insuffisant, un espace de stockage temporaire doit être trouvé en attendant la repose des matériaux prêt au réemploi (de préférence à proximité du chantier). Le reconditionnement des matériaux qui ne le sont pas est généralement réalisé au sein des structures spécialisées.

Dans le cadre du réemploi *ex situ*, les profils du repreneur sont plus diversifiés (particuliers ou professionnels, associations, distributeurs spécialisés, *etc.*) tout comme les formes que peuvent prendre le réemploi. Il s'avère alors plus ardu de préciser les modalités de stockage et d'évacuation des matériaux au moment de l'activation de leur dépose. C'est alors à l'entreprise de dépose de se coordonner avec le repreneur pour organiser l'évacuation des matériaux. Il arrive que le repreneur prenne en charge lui-même la dépose et la collecte, engendrant une logistique plus ou moins complexe en fonction du contexte. Elle est néanmoins simplifiée lorsque le repreneur est identifié au préalable, quitte à **désigner les entreprises de dépose ou de travaux comme les responsables de la valorisation des matériaux**. La MOA emploie dans certains cas cette méthode pour soulager la complexité logistique. Elle « *peut également avoir exigé dans le Dossier consultation entreprise (DCE) la valorisation en réemploi de certains PEM, sans avoir défini leur repreneur. L'entreprise a alors la charge de parvenir à cet objectif, en recherchant activement elle-même le repreneur* » (OREE, 2022, p. 66).

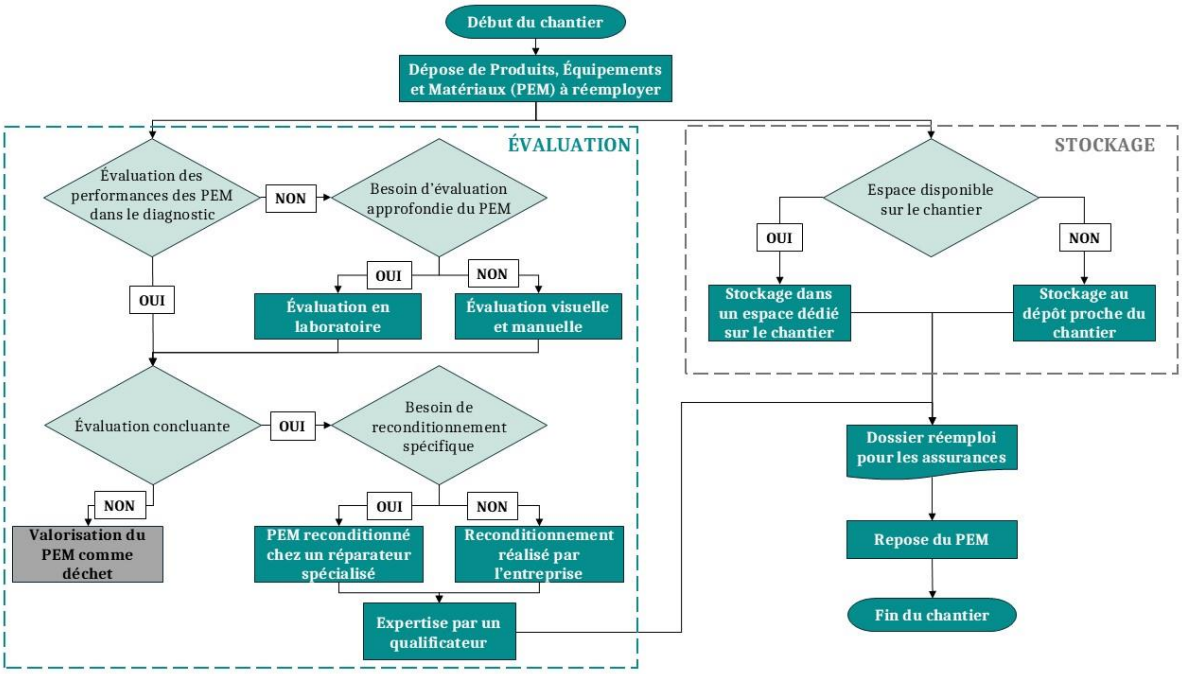


Figure 3.25 : Arbre de décisions guidant la collecte, la gestion et la valorisation des matériaux d'occasion (source : OREE, 2022).

À l'occasion de la rencontre thématique sur le réemploi organisée lors du forum des partenaires du Plan Climat Air Énergie (PCAE), une MOA publique du territoire partage son expérience quant à la mise en œuvre de cette pratique dans le cadre de son opération de réhabilitation. Elle détaille comment les clauses de ces cahiers des charges lui ont permis d'imposer aux EAB de déposer certains matériaux, de les conserver le temps des travaux et de les réintégrer sur le site. Ces clauses ont ainsi favorisé l'émergence de nouvelles pratiques et ont incité les acteurs à s'adapter. Elles lui ont notamment permis de réduire la responsabilité des entreprises en levant la garantie décennale sur les matériaux de réemploi. Les entreprises ne sont ainsi plus responsables de la performance des matériaux de réemploi, mais restent toutefois garantes de la pose et du fonctionnement des matériaux neufs. « *Certaines entreprises se sont même montré force de proposition pour le stockage, la traçabilité et le choix des matériaux de réemploi entre le temps de la dépose et de l'installation* » (MOA, 2023).

Ce REx a néanmoins suscité de vives réactions de la part des acteurs du réemploi qui expriment des inquiétudes vis-à-vis de la multiplication des activités de dépose non rémunérées : comment les acteurs du réemploi pourraient-ils survivre si leurs missions sont attribuées à d'autres acteurs ? Ils soulignent la responsabilité des MOA, en particulier dans le cadre de la commande publique, dans le financement des structures spécialisées afin de garantir le développement de

la filière du réemploi. **Cette tension ne témoigne néanmoins pas d'une mauvaise volonté des MOA qui explorent de nouvelles possibilités et préservent les matériaux avec les moyens à disposition. Elle est en vérité le reflet du manque de moyens alloués au soutien de ces activités.**

Ce postulat est d'autant plus vérifié pour la phase de gestion des matériaux de réemploi qui repose entièrement sur le développement de la filière. En effet, bien que les entreprises de travaux traditionnelles puissent assurer la dépose et le stockage de manière temporaire de ces matériaux, elles ne possèdent pas les capacités nécessaires pour assurer l'ensemble des activités du sous-système, encore moins la massification de ces dernières. Dans le cas précédent, les matériaux pris en charge par les EAB étaient destinés à réintégrer le projet tels quels et ces derniers étaient rémunérés dans le cadre des marchés de travaux. Mais qu'en est-il des flux de matériaux d'occasion n'ayant pas trouvé repreneur, qui plus est lorsqu'ils nécessitent d'être collectés, réparés, voir reconditionnés ? L'activité de collecte s'étend au-delà des flux de déconstruction et représente à elle seule des coûts de fonctionnement et d'investissement.

À titre d'illustration les matériauthèques du réseau MAT'AURA, un collectif d'acteurs décrit dans le dernier chapitre, détiennent chacune des véhicules dédiés à cette activité (camions, chariots élévateurs, transpalettes, divers outils électroportatifs). La rémunération de la collecte, et de ces structures d'une manière plus large, est une question pertinente. Les donateurs partent du principe que les acteurs du réemploi devraient s'estimer heureux de récupérer les matériaux gratuitement. Les gisements engendrent cependant parfois des coûts plus élevés que les bénéfices attendus. Sans mentionner que ces donateurs bénéficient souvent de déductions fiscales[149] ou d'une exonération des coûts associés à la G&T des déchets. Des groupes immobiliers de grande envergure en arrivent à proposer aux entreprises de dépose d'intervenir sur les chantiers de déconstruction à titre gratuit et de se rémunérer avec la revente des matériaux issus de ces opérations … Le prix de revente est cependant loin de couvrir à lui-seul les charges salariales associées à l'étape de dépose, ainsi que les coûts de fonctionnement et d'investissement liés à la collecte.

[149] La réduction d'impôt est régie par l'article 238 bis du Code général des impôts. Gelot (2020) précise : « *La valorisation du don relève de la responsabilité propre de celui qui effectue le don, et non de l'organisme bénéficiaire, qui n'a pas à justifier de la valeur des biens reçus. Les matériaux donnés sont valorisés à leur coût de revient (c'est-à-dire les coûts supportés par l'entreprise pour acquérir/produire le bien donné). En l'occurrence pour les matériaux issus de la déconstruction, le coût de revient peut inclure le coût de la dépose, du stockage, etc.* […] *La réduction d'impôts est égale à 60 % du montant des dons* ».

3.2.2. La gestion des matériaux d'occasion

Cette rétribution s'avère généralement insuffisante pour couvrir les dépenses des activités de gestion et de valorisation qui suivent la phase de collecte des matériaux. La plupart des flux collectés passent d'abord par les étapes préalables de tri et de traitement afin de détourner ceux qui ne peuvent être valorisés.

Tri et traitement des collectes

Les flux ayant fait l'objet d'un diagnostic sont moins soumis à ces étapes. Ils sont tout de même examinés afin de s'assurer qu'ils n'ont subi aucun dommage lors de leur dépose ou de leur acheminement. L'étape de tri s'impose en revanche pour les flux provenant des deux autres canaux de collecte mentionnés précédemment, en particulier aux apports volontaires qui n'ont jamais été inspectés. Une première évaluation visuelle et manuelle est réalisée sur la base de l'expertise des valoristes pour juger de la qualité des matériaux. Si nécessaire, des tests de performance ou de conformité sont effectués pour approfondir l'évaluation (*cf.* Figure 3.26).

Ces tests peuvent néanmoins représenter des sommes conséquentes, au point de rebuter les acteurs. Dans le cadre d'un projet de déconstruction-reconstruction de la déchèterie Jacquard de la métropole, la MOA a exprimé son ambition de déposer des charpentes métalliques en vue de leur réemploi. Sa volonté a permis de lancer l'initiative et d'approfondir la réflexion. Les estimations financières des tests de certification de la solidité des structures se sont révélées si élevées qu'elles ont conduit à l'interruption prématurée de la démarche malgré l'intention de la MOA d'accroître la part allouée à ce poste dans le budget global. Le réemploi des métaux s'avère considérablement restreint dans la mesure où les déchets métalliques ne représentent pas des coûts, mais au contraire une source de revenus permettant d'alléger le poids financier des opérations. Les flux de matériaux dont le potentiel est jugé insuffisant en termes de qualité, de rentabilité et de débouchés sont par conséquent orientés vers les filières de G&T.

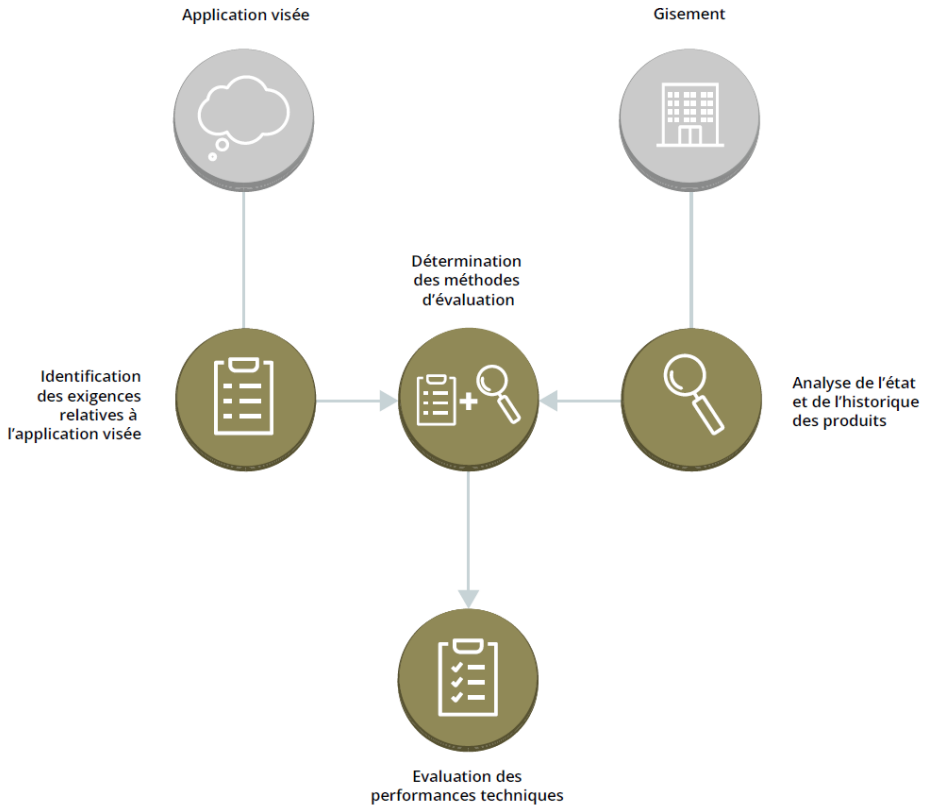


Figure 3.26 : Détermination des méthodes d'évaluation (source : Poncelet & Engelborghs, 2023).

Les flux restants sont ensuite soumis à des étapes de réparation et de reconditionnement. **Les matériaux subissent des opérations qui varient en fonction de leur état d'origine et de leur future utilisation**, allant du simple entretien jusqu'à la transformation du matériau au point de lui accorder une nouvelle fonction. Le guide d'Interreg (Poncelet & Engelborghs, 2023, p. 39) détaille les étapes par lesquels transitent les matériaux de réemploi : d'abord, la plupart des matériaux sont entièrement nettoyés pour des raisons pratiques, esthétiques, hygiéniques ou de sécurité ; « *il peut* [ensuite] *s'avérer nécessaire de procéder à l'enlèvement, à l'application et/ou au remplacement d'un revêtement ou d'une peinture* » pour des raisons esthétiques, sanitaires ou pour entretenir les matériaux ; puis ces derniers sont parfois redimensionnés et « *il n'est pas exclu que l'arrachage d'éléments tels que les clous utilisés dans le cadre de l'application antérieure s'impose encore* » ; arrive enfin l'étape de révision des matériaux pour s'assurer de leur fonctionnalité ou de leur réparation si nécessaire.

Les matériaux réutilisés suivent des processus similaires, incluant des étapes de nettoyage, d'entretien et de valorisation avant leur remise sur le marché. **Les procédés de transformation ne sont néanmoins pas toujours comparables et varient parfois significativement.** Dans le

premier cas de figure, le réemploi des matériaux pour leur fonction initiale nécessite généralement de préserver leur forme physique et de le transformer dans une moindre mesure. Dans le deuxième cas de figure, la réutilisation implique souvent une transformation plus importante des matériaux. Le procédé sollicite l'utilisation d'équipements, de techniques et de ressources plus spécialisés qui requièrent un niveau de production élevé pour être rentabilisés. Le directeur d'une matériauthèque (2023) partage cette réflexion : « *la question que l'on se pose c'est dans quelles conditions il devient intéressant de développer un processus de reconditionnement et de transformation qui porte sur des éléments sériels. Comment est-ce qu'on fait pour industrialiser la filière ?* ». Cette réflexion sur la transformation sérielle et l'industrialisation a notamment conduit le collectif du réemploi de GAM à élaborer un scénario spécifique dans son étude de faisabilité (*cf*. Chapitre 5).

Stockage

La phase de gestion des flux s'achève par le stockage des matériaux d'occasion, une activité également effectuée dans le cadre du réemploi *in situ*. « *Du fait de la différence de temporalité entre la dépose des matériaux et leur intégration dans un nouveau projet, il peut être nécessaire de stocker les matériaux dans un lieu les protégeant contre les intempéries et les risques de vol. Ce stockage peut être réalisé sur le chantier d'origine, sur celui recevant les matériaux s'il est distinct du chantier d'origine, sur une plateforme de réemploi ou éventuellement d'autres lieux de stockage intermédiaire. La durée du stockage peut être réduite en anticipant bien l'identification d'un repreneur* » (Méténier, 2022). Les enjeux relatifs au stockage des matériaux ne sont pas de nature technique, mais plutôt de nature temporelle et géographique. **La durée et le lieu de stockage affectent les coûts de gestion des matériaux, des critères auxquels s'ajoute une incertitude concernant la revente des matériaux, qui oblige les acteurs de réemploi à faire preuve de pragmatisme dans le choix des gisements stockés**.

L'analyse des flux qui suit montre la part non négligeable des stocks « dormants » dans les débouchés actuels du réseau MAT'AURA comme illustré dans la Figure 3.29. Les enquêtes menées auprès de ces structures révèlent qu'elles possèdent en moyenne 1 500 m² de stockage et que cette capacité s'avère insuffisante, les amenant à envisager la mutualisation potentielle de plateformes de stockage et de chalandises (*cf*. Chapitre 5). **Les discussions avec ces acteurs mettent en évidence la contrainte majeure que représente la pression foncière dans les zones urbaines, qui restreint drastiquement les options de stockage à proximité des lieux où se concentrent les activités de la filière**. Les experts préconisent ainsi l'urbanisme transitoire pour occuper temporairement les sites inexploités.

Cette solution, bien qu'attrayante pour mobiliser les espaces vacants, est loin d'être optimale et durable. Elle implique des coûts de gardiennages et demande un investissement physique et mental pour continuellement trouver de nouveaux espaces et assurer en permanence le déplacement des stocks. Mais se voyant généralement dans l'incapacité de payer les loyers des zones en tension, l'urbanisme transitoire s'impose bien souvent aux acteurs du réemploi. C'est notamment l'option retenue par le collectif du réemploi de Grenoble dans son projet de magasin d'occasion (*cf*. Chapitre 5).

3.2.3. La valorisation des matériaux d'occasion

La phase finale du sous-système du réemploi correspond à la phase de valorisation. Le processus de valorisation s'effectue tout au long de la circulation des matériaux d'occasion, entre le moment de leur dépose et de leur revente, mais il n'est effectif qu'une fois ceux-ci acquis par un nouveau propriétaire. Avant cela, les matériaux passent par plusieurs étapes préparatoires à la vente telles que la traçabilité, l'étiquetage ou le conditionnement puis sont entreposés dans les magasins.

Les revendeurs proposent occasionnellement un service de livraison pour directement acheminer les matériaux sur les chantiers ou dans les entrepôts des professionnels (*cf*. Figure 3.27). Les catalogues en ligne sont déployés en parallèle par les matériauthèques de la région pour accroître la visibilité des matériaux proposés à la vente. **Les professionnels de la vente tendent cependant à affirmer que la clientèle a une préférence pour les points de vente physiques où ils peuvent inspecter les matériaux**. Les consommateurs arrivent parfois avec une demande spécifique mais achètent généralement en fonction des opportunités qui se présentent sur place.

Revente des matériaux d'occasion

Enfin, les stratégies de vente varient d'une structure à l'autre : certaines fixent le prix en fonction de divers facteurs tels que les charges accumulées sur le produit, le lieu de collecte, la complexité de la dépose, le coût de transport, le temps de reconditionnement, *etc.* D'autres se positionnent par rapport aux marchés de PMCB pour fixer un prix inférieur plus attractif. Elles déterminent alors un prix situé entre 30 et 70 % des prix des matériaux neufs pour inciter les acheteurs, quittent à ne pas couvrir leurs frais. Les matériauthèques adoptant cette stratégie se

financent alors grâce aux services complémentaires proposés (missions de diagnostics, d'aMO, de conseils ou de dépose ; formations ; sensibilisation et ateliers de bricolage grand public, *etc.*).

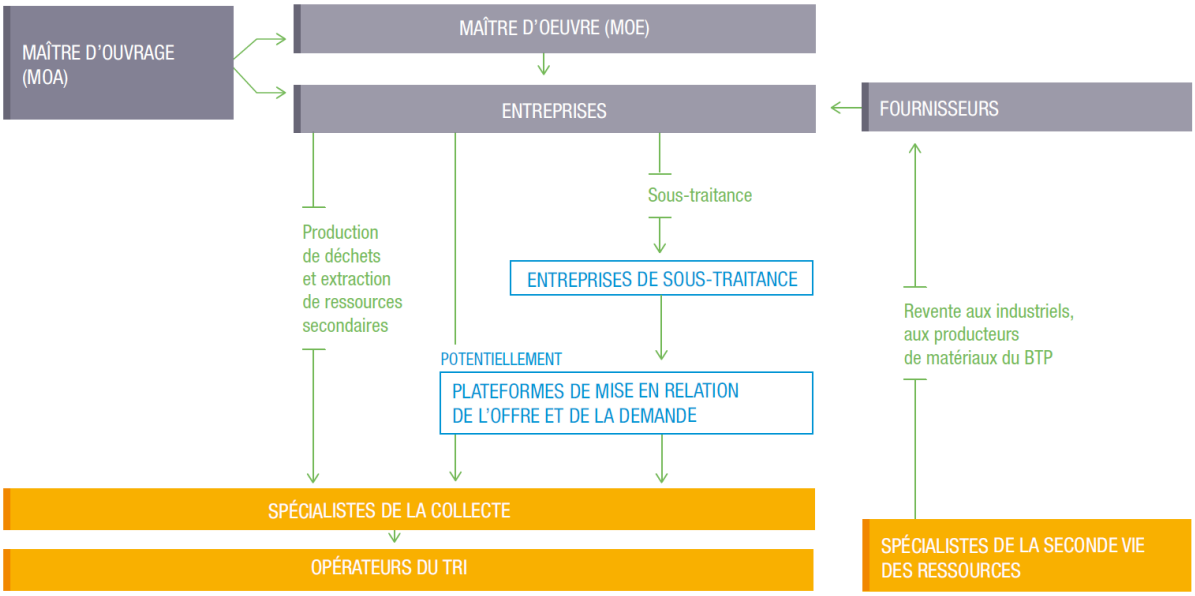


Figure 3.27 : Les acteurs de la déconstruction et de la dépose sélective (source : OREE, 2018).

Ghyoot interprète cette défaillance du marché comme une limite structurelle : « ***la façon dont la fiscalité est organisée aujourd'hui, elle est en fait comparativement beaucoup plus avantageuse pour l'économie dite linéaire avec l'extraction qui ne coûte quasiment rien****, les externalités qui ne sont pas prises en compte et qui font qu'il y a moyen de mettre sur le marché un produit neuf à des prix défiants toute concurrence, ou en tout cas défiant la concurrence d'un équivalent se réemploi pour laquelle simplement envoyer un ouvrier et aller voir si, seulement c'est peut-être démontable, ça coute déjà plus cher que de se faire livrer sur chantier le neuf.* […] *Ce sont un peu les conclusions sur lesquels on arrive après quelques années d'expérience avec Rotor DC : il y a des matériaux pour lesquels ça marche, où le prix de vente est concurrentiel, où il y a moyen de couvrir les opérations* » (Athanassiadis, 2023).

Ghyoot évoque notamment le cas de la ligne de carrelage céramique, un matériau de finition facilement déposable, caractérisé par de faibles enjeux techniques et de forts enjeux appréciatifs. Les subventions publiques ont par ailleurs contribué au développement d'un processus de nettoyage peu coûteux et capable de traiter des volumes importants, permettant de répondre à des demandes diversifiées allant du gros lot pour un entrepreneur à 2 m² pour des

particuliers. **Des changements systémiques sont à envisager pour faire glisser les prix des matériaux de réemploi en-dessous de la frontière des prix neufs** : des changements d'habitudes pour accélérer le réemploi du mobilier, une volonté partagée de la filière pour assouplir la réglementation sur certains aspects qui limitent parfois à tort cette pratique, une plus grande implication des pouvoirs publics pour encourager ou restreindre l'achat de certains produits, des changements économiques avec par exemple la réduction de la TVA pour les PMCB d'occasion, *etc.*

Cette description des articulations techniques met en lumière les rôles déterminants joués par l'ensemble des maillons du sous-système. Elle révèle l'implication d'un écosystème d'acteurs plus large que ceux affiliés aux filières du réemploi et de la réutilisation. La récupération des flux de matériaux d'occasion repose en outre sur des acteurs clés de la filière du bâtiment (MOA, aMO, concepteurs, architectes, gestionnaires de bâtiment, …) et sur des structures qui portent ces pratiques (établissements publics, bureaux d'études, associations, …). En l'absence de l'engagement de ces composantes, la circulation des flux serait considérablement différente. Cette perspective implique de les considérer comme des éléments à part entière du sous-système du réemploi. Le recensement des structures du sous-système du point suivant ne se limite donc pas exclusivement aux acteurs du réemploi mais englobe l'ensemble des éléments constitutifs de ce sous-système.

3.3. Les structures du sous-système du réemploi de PMCB d'occasion présentes sur le territoire de GAM

D'un point de vue général, GAM compte sur son territoire plus d'une trentaine de structures dont les activités sont principalement portées sur le réemploi et la réparation. Cette observation est fondée sur l'analyse de trois bases de données : l'annuaire du réemploi et de la réparation de la collectivité[150], la CARTECO[151] qui recense les structures de l'ESS, ainsi que la carte de la réparation et du réemploi[152] de l'ADEME. Cette analyse met en lumière une certaine diversité au sein de ce tissu d'activités : dans les types d'activités (vente de produits d'occasion, donneries, ateliers de réparation, repair cafés ou préaux des matériaux[153], *etc.*), dans les secteurs

[150] Source : https://umap.openstreetmap.fr/fr/map/les-adresses-du-reemploi-dans-la-metropole-grenobl_582945?scaleControl=false&miniMap=false&scrollWheelZoom=true&zoomControl=true&allowEdit=false&moreControl=false&searchControl=false&tilelayersControl=false&embedControl=fals.

[151] Source : https://carteco-ess.org/map#/carte/@45.194,5.683,12z?cat=all.

[152] Source : https://longuevieauxobjets.ademe.fr/la-carte-de-la-reparation-et-du-reemploi-grenoble-alpes-metropole/.

[153] Les repair cafés sont des ateliers de réparation tenus par des bénévoles qui aident les habitants à remettre en service leurs objets défectueux. Il en existe 10 dans l'agglomération grenobloise. Les préaux des matériaux sont

d'application (mobilité, sports et loisirs, alimentaire, *etc.*) ainsi que dans les types d'acteurs qui les portent (acteurs publics, acteurs de l'ESS, associations, coopératives, régies de quartiers, *etc.*).

L'émergence du pôle R, une infrastructure de traitement des déchets de GAM dédiée au réemploi, à la réutilisation, à la réparation et au reconditionnement, témoigne de la dynamique de développement de cette filière sur le territoire. Cette installation industrielle mutualisée est gérée par la Société Coopérative d'Intérêt Collectif Fabricanova, un collectif d'entreprises, d'associations et de collectivités créé dans le cadre du Schéma Directeur Réemploi/Réparation de GAM. Si l'installation accueille à ce jour une dizaine d'entreprises, elle espère en accueillir une trentaine dans ses locaux d'ici 2035 et ainsi opérer un changement d'échelle pour la filière locale du réemploi. Ces structures ne sont néanmoins pas impliquées dans la gestion de PMCB d'occasion à l'exception d'une entreprise. Elles peuvent être amenées à collecter des PMCB de manière éparse, notamment à travers les préaux des matériaux, mais leurs activités ne sont pas spécifiquement portées sur ces matériaux.

Une analyse plus poussée de ces structures pourrait apporter des informations sur les perspectives de la filière locale du réemploi, sur la clientèle qui lui est associée ou sur les potentielles formes de collaboration qui aideraient à massifier ces pratiques (mutualisation des outils de collecte et de reconditionnement par exemple). Cette approche ne fournit en revanche pas ou très peu d'informations sur les flux de matériaux d'occasion étudiés. L'analyse se recentre donc sur les structures dédiées au réemploi de PMCB d'occasion.

Le scope du sous-système est de ce fait plus large que le périmètre de GAM. En effet, il inclut des activités et des structures extérieures au territoire qui participent à l'extraction des matériaux gisant dans le stock de bâtiments de la métropole et à leur valorisation au sein ou en dehors de la filière locale du bâtiment. La carte des acteurs du réemploi[154] du site MATERIAUXREEMPLOI.COM mentionne néanmoins sur le territoire trois concepteurs (ou MOE) spécialisés sur la thématique du réemploi qui interviennent en tant que diagnostiqueurs, qu'aMO ou que MOE (*cf.* Figure 3.28). Cette première base de données peut être complétée avec (i) la carte OPALIS[155] qui recense principalement les fournisseurs de matériaux d'occasion ; (ii) l'annuaire des adhérents[156] du réseau Ville & Aménagement Durable

quant à eux des espaces de don et de récupération mis en place par GAM dans 3 des déchèteries du territoire. Ce dispositif vise à favoriser le réemploi et la réparation en détournant les matériaux des bennes de déchèteries.
[154] Source : https://carte-des-acteurs-du-reemploi.gogocarto.fr/annuaire#/carte/@45.26,5.74,10z?cat=all.
[155] Source : https://opalis.eu/fr/fournisseurs/carte.
[156] Source : https://www.ville-amenagement-durable.org/annuaire-adherents?map=1.

regroupant plus de 450 structures professionnelles du bâtiment et de l'aménagement durable en Auvergne-Rhône-Alpes ; et (iii) la carte participative de Tous en transition 38[157]. Ces deux dernières sources identifient tout de même des structures sensibilisées à ces pratiques et engagées dans les dynamiques locales bien qu'elles ne se concentrent pas exclusivement sur la filière du réemploi. Certaines des structures identifiées étaient notamment impliquées dans les initiatives visant à développer le réemploi sur le territoire, comme détaillé dans le Chapitre 5.

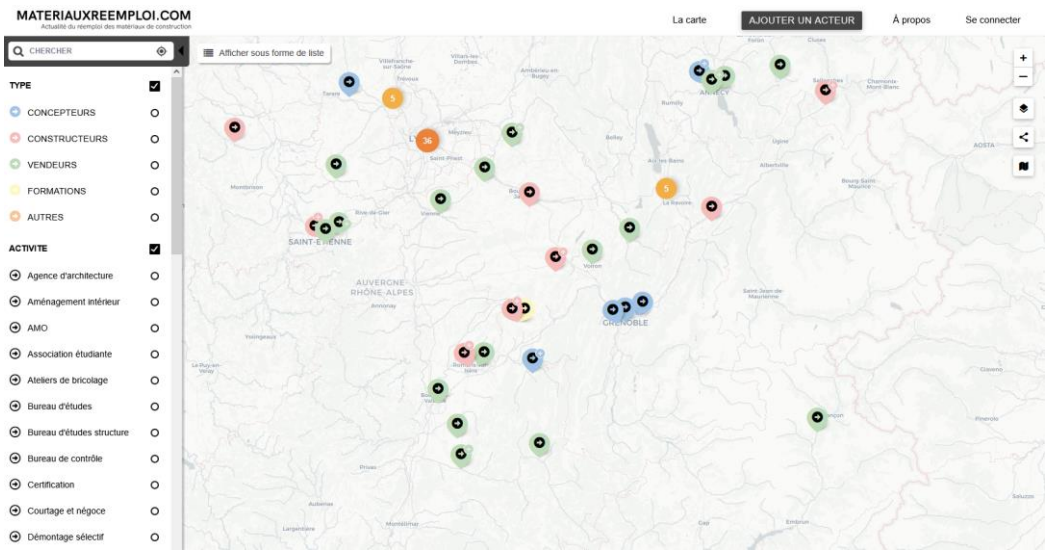


Figure 3.28 : La carte interactive des acteurs du réemploi des matériaux de construction (source : MATERIAUXREEMPLOI.COM).

Lister de manière exhaustive les structures du sous-système pertinent n'est pas une tâche aisée compte tenu de sa nature dynamique. Il évolue au cours du temps et son périmètre est donc sujet à des variations (*cf.* Chapitre 2 Section 1). Il fluctue en fonction de l'attribution des marchés de la filière locale du bâtiment, notamment ceux qui intègrent des pratiques de réemploi. Les opérations suivies dans le cadre de ces travaux de thèse montrent que ce périmètre s'étend généralement à l'échelle régionale, et même dans certains cas à l'échelle nationale selon les types de l'activité. Lorsque ces activités n'impliquent pas de gestion matérielle des flux, comme dans le cas des activités de bureaux d'études, de formation ou de conseils, il arrive que les structures soient basées hors de la région (bureaux d'études en provenance de Marseille ou de Paris par exemple).

[157] Source : https://tousentransition38.gogocarto.fr/map#/carte/@45.24,5.78,10z?cat=all.

Le périmètre s'étend en revanche rarement au-delà de l'échelle régionale lorsque les activités requièrent une gestion physique des flux de matières, auquel cas le transport et la logistique limitent l'intervention des structures trop éloignées des chantiers (*cf.* Carte 3.5). Les entreprises de dépose sélective et de récupération des matériaux d'occasion sur les chantiers sont donc majoritairement établies en Auvergne Rhône-Alpes (AURA). C'est d'ailleurs une entreprise iséroise qui ressort comme étant la plus impliquée dans les projets de déconstruction sélective et de réemploi menés au sein du périmètre de la collectivité. Cette entreprise porte le projet d'implantation de la matériauthèque sur le territoire, un projet détaillé dans le dernier chapitre. L'analyse matérielle du sous-système du réemploi se poursuit pour le moment en se focalisant sur les flux de matériaux de construction d'occasion.

3.4. Les flux de PMCB d'occasion gérés par le sous-système du réemploi

L'identification des flux de matériaux d'occasion représente un défi méthodologique. Le recensement de ces flux s'appuie principalement sur des analyses qualitatives, plus précisément sur des questionnaires et des entretiens ciblés auprès des acteurs du réemploi du réseau MAT'AURA, à l'image de la méthodologie adoptée par Coppens et *al*. (2016).

3.4.1. La composition et la quantification des flux de PMCB d'occasion

Coppens et *al*. (2016) recensaient déjà plus d'une centaine d'initiatives à l'échelle nationale à l'époque. L'état des lieux mentionne d'ailleurs une certaine redondance dans les gisements ciblés par les structures et dans les difficultés rencontrées par ces acteurs. Les retours d'expériences mettent ainsi en évidence les principaux couples de PMCB réemployés (*cf*. Tableau 3.4) mais aujourd'hui encore, les obstacles limitant l'usage de ces matériaux persistent. **Cette remarque concerne particulièrement les éléments structurels sur lesquels reposent les contraintes assurantielles les plus lourdes, imposant la mise en œuvre de tests de contrôle et/ou de certification réglementés**. Il n'est ainsi pas étonnant que ces éléments ne fassent plus partie des états des lieux du guide de la déconstruction de OREE (2022).

Cet inventaire plus récent expose des filières matures, en particulier les menuiseries (portes et fenêtres), le clos couvert, la plomberie et les appareils sanitaires ainsi que les revêtements intérieurs. Il est par ailleurs complété par le guide d'Interreg (Poncelet & Engelborghs, 2023). **Le réemploi de ces matériaux rencontre tout de même des freins, notamment en raison des enjeux performanciels (réglementation thermique et isolation principalement) soient moins contraignants que ceux relatifs aux éléments structurels**. Les filières du réemploi

étant cependant extrêmement territorialisées, l'exercice mérite d'être répété sur une échelle plus réduite.

Usages concernés	Matériaux / produits
Structure	Poteaux et poutres métalliques Dalles en béton Briques / parpaing Bois (poteaux, poutres, pannes, chevrons, …)
Enveloppe extérieure	Tôles Tuiles Bois (panneaux, planches)
Aménagement / finitions	Bois (panneaux, planches, …) Isolants (polystyrène expansé, laine de roche, laine de verre) Carrelage Portes Parquets Fenêtres (entière / châssis / vitrage) Pierres bleues
Équipements techniques	Equipements sanitaires

Tableau 3.4 : Les principaux couples de PMCB réemployés associés à leurs usages (source : Coppens et al., 2016).

Invisibilisation des pratiques du réemploi

Le sous-système du réemploi de GAM étant par définition dynamique, il s'avère donc tout aussi complexe d'établir une liste exhaustive des structures qui le composent que d'établir un inventaire précis des flux de PMCB d'occasion extraits du territoire de GAM. Il est alors d'autant plus difficile d'estimer les quantités des flux de PMCB d'occasion en question. Trois principales problématiques limitent cet exercice.

La première concerne la qualité des données. **Si les définitions du cadre règlementaire sont rappelées à travers la quasi-totalité des introductions de conférences, plénières ou autres assemblées, l'emploi des termes est de plus en plus galvaudé**. Cette tendance peut résulter d'une utilisation inappropriée du vocabulaire ou d'une volonté de « verdir » certaines opérations, ce qui conduit à ce que de nombreuses opérations de recyclage soient fréquemment enregistrées comme des opérations de réemploi. Cette observation se manifeste de manière particulièrement marquée dans le cadre des opérations de démolition où le remblaiement des

concassées[158] est parfois qualifié de réemploi ou de réutilisation. Bien que la distinction entre réemploi et réutilisation puisse paraître superflue en raison du changement d'usage, il est en revanche essentiel de différencier les pratiques qui préservent l'intégrité des matériaux de celles qui les réduisent au statut de matière.

La deuxième problématique concerne la disponibilité des données. **Les données relatives aux flux de matériaux d'occasion sont encore plus lacunaires que celles relatives aux flux de déchets.** De plus, même si les données sur les flux de déchets existent, les gestionnaires privés qui les détiennent n'y donnent pas accès facilement. En effet, les flux de déchets font l'objet de pesée et d'une traçabilité rigoureuse une fois intégrés au sein des circuits de collecte et des installations de G&T. Cette traçabilité concerne également les matériaux d'occasion provenant des distributeurs et des acteurs du réemploi qui s'appliquent à quantifier les flux, cas dans lequel l'accès aux données est souvent tout aussi restreint. Elle ne concerne en revanche pas la majorité des matériaux d'occasion qui sont directement remployés par les EAB et les particuliers ; ou les matériaux récupérés dans les espaces de dons ou sur d'autres plateformes d'échange informelles.

Au-delà de l'absence de données, il subsiste par ailleurs une face cachée dans les pratiques du réemploi et de la réutilisation amenant à la troisième problématique : **l'invisibilisation des pratiques de réemploi par ceux et celles qui les exercent**. L'acceptation des matériaux d'occasion ne fait pas l'unanimité des usagers au sein d'une société qui pousse à l'achat de matériaux neufs, d'autant plus pour les matériaux de construction soumis à des critères de performance rigoureux. Le président d'une fédération des EAB (2022) étaye ce point : « *la majorité des artisans et des petites entreprises font preuve de bon sens et ne jettent pas des matériaux en bon état. Ils les réutilisent généralement sur d'autres chantiers mais ne le disent pas toujours aux clients* ». Ce n'est pourtant pas le cas partout, notamment dans le cadre des opérations de réhabilitation des monuments historiques où les matériaux possédant une forte valeur patrimoniale sont particulièrement recherchés. Cette perception se développe également auprès des professionnels et particuliers qui dénichent parfois des matériaux d'occasion dans les ressourceries et sur les chantiers. Appréciés pour leur esthétisme et leur symbolisme, « *ces objets racontent quelque chose* » (Athanassiadis, 2023). La massification de ces pratiques rencontre cependant encore de nombreux obstacles (*cf.* Chapitre 5).

[158] Le concassage de matériaux inertes consiste à réduire ces éléments en petits fragments et implique de ce fait que les matériaux perdent leur forme initiale. Le concassé fait ainsi référence à un « *élément pierreux de dimensions réduites, produit par cassure à partir d'éléments plus gros* » (source : https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/concass%C3%A9/17854).

L'ADEME et *al*. (2021) ont cependant tenté d'évaluer le niveau de réemploi dans le cadre de l'étude de préfiguration de la REP PMCB. Ils estiment que 1% des gisements de PMCB font l'objet de réemploi[159]. Cette donnée sert de base à la fixation des objectifs du cahier des charges des éco-organismes, mais aucune indication n'est apportée quant au calcul de cette estimation qui semble quelque peu arbitraire. L'ADEME propose tout de même des méthodologies de comptabilisation du réemploi et de la réutilisation de PMCB (Lijeour et *al*., 2023). Ces dernières reposent sur des estimations visuelles ou des pesées qui exigent d'établir *a priori* une vision exhaustive des opérations de réemploi et d'avoir accès aux données correspondantes, une perspective peu envisageable à l'échelle d'un territoire pour les raisons évoquées précédemment.

Des estimations ont tout de même été réalisées sur la base de l'étude de préfiguration et des objectifs du cahier des charges des éco-organismes dans le cadre d'une réponse à un appel à manifestation d'intérêt[160] lancé par l'un de ces derniers (*cf*. Tableau 3.5). Ces approximations quantitatives répondent aux attentes des commanditaires et servent ainsi à soutenir le développement de la filière locale du réemploi. Elles fournissent un ordre de grandeur global des quantités de gisements à réemployer pour atteindre les objectifs imposés aux éco-organismes par leur cahier des charges à l'échelle de la métropole.

[159] L'étude de préfiguration met en évidence un taux de réemploi de 5 % du gisement de déchets inertes, atteint grâce à la réutilisation *in situ* ou sur un autre chantier comme remblais (ADEME et *al*., 2021). L'institut publique affiche néanmoins un taux de 1 % de réemploi à travers ses communiqués. C'est par ailleurs ce taux qui est retenu dans les diverses communications associées à la REP PMCB, à l'image du site dédié à cette filière (https://filieres-rep.ademe.fr/filieres-REP/filiere-PMCB). Ne possédant pas d'information plus détaillée sur ce premier taux de 5 %, c'est le deuxième taux qui est mentionné afin d'éviter de faire référence à des opérations de valorisation d'inertes passant par la désagrégation des matériaux sous forme de matières.

[160] L'appel à manifestation d'intérêt a été initié par un éco-organisme dans le cadre de la filière REP PMCB, plus particulièrement dans le cadre des actions mises en œuvre pour favoriser le développement du réemploi. Au départ du projet de cette REP, la loi AGEC préconisait le déploiement d'un fond réemploi réparation afin de soutenir ces pratiques. Force est de constater que ce fond n'a jamais été mentionné dans les textes de loi spécifiques à la REP PMCB, remplacé par un menu soutien financier pour les espaces de collecte des matériaux de réemploi en déchèteries et quelques appels à projets que se sont arraché les acteurs du réemploi.

Gisements de déchets	Estimations et projections des PMCB réemployés sur le territoire de GAM (en tonnes)		
Types des gisements	2019 (estimation de 1% de réemploi)	2024 (objectif de 2% de réemploi)	2027 (objectif de 4% de réemploi)
Béton	933	1 967	3 979
Terre cuite	192	405	819
Déchets inertes en mélange	576	1 215	2 458
Verre plat	11	23	47
Menuiseries vitrées	10	22	44
Métaux	260	547	1 107
Bois	193	407	823
Plâtre	52	109	221
Laines minérales	22	46	92
Plastiques	14	29	58
Déchets non inertes non dangereux en mélange	294	620	1 254
Autres déchets non inertes non dangereux	8	17	34
TOTAL	2 565	5 405	10 937

Tableau 3.5 : Estimations et projections des PMCB réemployés sur le territoire de GAM à partir des estimations des gisements de déchets (source : auteur).

Ces estimations ne présentent néanmoins pas d'autre intérêt et ne semblent pas pertinentes pour guider le développement de la filière du réemploi. En premier lieu elles supposent une répartition homogène des tonnages réemployés à travers les catégories de matières. Deuxièmement elles sont fondées sur des projections linéaires des gisements de déchets. Troisièmement cette approche prospective en termes de matières ne fournit aucune information pertinente aux acteurs du réemploi ancrés dans une approche produit et raisonnant selon des types de matériaux. **Cette divergence de perspective oppose les filières et constitue un verrou organisationnel à la collaboration des acteurs, tel qu'exposé dans le dernier chapitre.** L'approche qualitative développée dans l'étude de faisabilité commanditée par le réseau MAT'AURA semble plus pertinente car elle permet justement de croiser les familles de PMCB exploitées par les structures régionales de l'ESS avec les familles de DCB visées par la REP (*cf.* Tableau 3.6). Une analyse plus fine des répartitions des matières présentes au sein des PMCB permettrait de prolonger cette approche et d'apporter une quantification plus utile aux acteurs du réemploi.

3.4.2. Le processus de construction des ressources de PMCB d'occasion

Ces acteurs ont besoin de se positionner sur des PMCB spécifiques, à la fois disponibles en quantité et dans le temps, afin de développer des filières viables et pérennes. Cela passe par le perfectionnement de procédés de valorisation, la maîtrise de nouvelles techniques, la transmission de ce savoir-faire *via* les formations de valoristes, le déploiement d'outils et d'infrastructures qu'il s'agira de rentabiliser, *etc.* Ainsi l'enjeu de quantification et de modélisation des flux (ou plus précisément des stocks) de matériaux d'occasion ressortait comme prioritaire au début de ces travaux de thèse, aussi bien pour la métropole que pour les acteurs du réemploi. Mettre en exergue la composition de la mine urbaine grenobloise aurait permis d'orienter le développement d'activités vers les gisements disponibles sur le territoire. Mais, ce qu'il faut bien comprendre, **c'est que c'est avant tout la demande et les exigences des usagers du territoire qui vont déterminer le choix des PMCB**.

Cette observation soulève des interrogations quant à l'importance accordée à la quantification des gisements dans le contexte des filières de réemploi émergentes. Les entretiens réalisés sur cette thématique et le benchmarck[161] des matériauthèques du réseau MAT'AURA mettent en évidence que la grande majorité de ces structures suit un processus similaire avant de se positionner sur certains matériaux : **un processus essentiellement basé sur l'expérimentation et réalisé par tâtonnement**. Toutes espèrent fonctionner dès le départ à flux tendus pour éviter l'accumulation de matériaux. Cette approche implique d'identifier les PMCB d'occasion qui trouveront aisément leur place sur le marché pour garantir la circulation des flux. Cette démarche n'est pas motivée par l'ambition de générer un maximum de ventes, mais plutôt par le fait que les structures sont rémunérées uniquement une fois les matériaux vendus. Un matériau qui ne trouve pas d'exutoire, ce sont des coûts de diagnostic, de dépose, d'entretien, de reconditionnement et de stockage qui ne sont pas couverts ; un espace occupé qui limite l'activité ; ainsi que de la main d'œuvre et du temps qui pourraient être consacrés à expérimenter d'autres procédés. Force est de constater que la construction de cette ressource n'est pas innée aux structures qui récupèrent ou extraient les matériaux.

[161] Le questionnaire transmis aux structures de réemploi des matériaux de construction et la restitution de l'enquête sont disponibles dans l'Annexe 1 avec les fiches d'entretiens. L'Annexe 6 comprend également les questions posées aux acteurs de la filière du bâtiment dans le cadre de la phase diagnostic de l'étude de faisabilité. Ces résultats sont détaillés dans le Chapitre 5.

Famille de PMCB réemployée par le réseau MAT'AURA	Flux de déchets assujetti à la REP PMCB													
	Enrobés	Béton	Briques, tuiles	Mélanges et autres inertes	Métaux	Bois	Plastiques	Isolants	Plâtre	Verre plat	Moquettes	Membranes bitumes	Mélange non inertes	Non PMCB
Bois charpente						x								
Bois panneaux						x								
Bois autres						x								
Charpente métallique					x									
Métal autres					x									
Huisseries extérieures (fenêtres, portes, *etc.*)										x				
Huisseries intérieures										x				
Couverture		x	x	x	x		x				x		x	
Sanitaires				x	x		x							
Revêtements de sol				x		x	x							
Composants électriques				x										x
Isolants								x					x	
Radiateurs à eau					x									
Climatisations Ventilation Chauffage (conduits, poêles, *etc.*)					x		x							x
Complexe de cloisons légères intérieures						x			x				x	
Éclairage (luminaires, *etc.*)														x
Stores et volets roulants													x	
Briques, pavés et pierres		x	x	x										
Dalles de faux plafond						x	x		x					
Mobilier														x
Autre PMCB				x								x	x	
Autre élément non PMCB														x

Tableau 3.6 : Croisement entre les familles de PMCB réemployés par le réseau MAT'AURA et les flux de déchets assujettis à la REP PMCB (source : Terra et al., 2023).

Encadré 3.6 : Le benchmarck du réseau de matériauthèques MAT'AURA (source : auteur).

Le benchmarck correspond à une analyse des produits et des pratiques des entreprises dans un domaine donné. Cette méthode d'évaluation et de comparaison des biens, des services et des méthodes est généralement mise en œuvre pour déterminer la performance d'une entreprise face à ses concurrents potentiels. Dans le cadre de ces travaux, la méthodologie du benchmarck a été répliquée dans le but d'offrir une meilleure visibilité sur les activités et les pratiques mises en œuvre par les matériauthèques du réseau MAT'AURA.

La réflexion ayant mené à ce benchmark a émergé lors d'un échange entre le doctorant et les encadrants des travaux de thèse. Un premier travail de recherche a permis d'établir un état des lieux regroupant des retours d'expériences et des initiatives observés à l'échelle nationale dans l'optique d'aider la filière du réemploi local à émerger et à orienter ces activités. Cet état des lieux a permis de mieux appréhender les points de réussite et de blocages rencontrés par les acteurs du réemploi portant ces expériences.

Afin de compléter ce premier état des lieux national, un questionnaire a ensuite été élaboré afin de mieux cerner les pratiques des acteurs du réemploi régionaux en s'appuyant notamment sur la méthodologie de Interreg (2019). Ce questionnaire a été transmis au réseau MAT'AURA. Les résultats de ce benchmark a ensuite été couplé aux entretiens réalisés par la CRESS, la structure coordinatrice du réseau MAT'AURA (présentée dans le dernier chapitre), afin d'accompagner le collectif vers la structuration de la filière du réemploi régionale.

L'objectif de cette démarche consistait à mieux cerner les points de convergence et de concurrence des différentes matériauthèques du réseau. L'identification des spécificités de chaque structure a ainsi permis de faire ressortir leurs besoins complémentaires, en termes d'outils et de moyens, sur lesquels s'est construit le projet de mutualisation d'une plateforme de réemploi régionale décrit dans le dernier chapitre.

Celles-ci fonctionnent d'abord en fonction des opportunités qui se présentent avant de parfaire leurs compétences pour la dépose et le reconditionnement de matériaux spécifiques. Un des gestionnaires de la matériauthèque de Chambéry (2020) développe ce point lors de la visite des membres du réseau MAT'AURA sur son site : « *Les apports en matériauthèque c'est une courbe qui croit jusqu'à un pic où l'on se rend compte qu'il y a trop de matériaux et pas assez d'espace pour les stocker, puis qui décroit vers une source stable sur laquelle la matériauthèque est spécialisée. Au début on avait tendance à tout accepter, mais aujourd'hui la matériauthèque a recadré son activité sur le bois et le ciment* ».

Néanmoins, si le mécanisme de positionnement par tâtonnement est commun à la plupart de ces structures, les flux retenus varient d'un territoire à l'autre. Les matériauthèques du réseau MAT'AURA se spécialisent par exemple sur des flux différents, reflétant la forte dimension territoriale des filières du réemploi. Ce processus de positionnement par tâtonnement présente des similarités notables avec le processus de révélation et d'activation d'une ressource territoriale décrit dans le premier chapitre (Lamara, 2009). Les activités de réemploi des

matériaux de construction aboutissent ainsi à la construction de véritables ressources territoriales, articulant le passé et l'avenir par l'activation du patrimoine immobilier obsolète en un projet de territoire (Colletis & Pecqueur, 2018).

3.4.3. Le périmètre du sous-système du réemploi

L'ancrage territorial de ces filières s'explique par le fait qu'elles sont principalement fondées sur une économie de proximité. Elles s'appuient sur les débouchés locaux de matériaux d'occasion qui reflètent la demande des usagers du territoire. L'exemple le plus éloquent de cette tendance est celui de la filière du réemploi de briques rouges dans la région de Bruxelles, telle qu'elle a été dépeinte à l'occasion des journées d'études « réemploi et pratiques constructives : vers une économie circulaire des ressources du bâtiment » organisées par l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG).

Ces éléments de construction représentent une forte valeur patrimoniale pour le territoire. Ils reflètent un patrimoine historique, une tradition constructive, une culture de savoirs et de compétences détenue par les entreprises locales et un certain engouement de la part des usagers. L'aspect le plus intéressant réside cependant dans le fait que « *la réglementation urbanistique demande souvent des façades en briques, sans préciser si ces briques doivent être pleines ou si elles peuvent être suggérées par une fine couche de 20 mm de brique collée sur un panneau de mousse de polyuréthane* » (Ghyoot & Guichard, 2019, p. 20). Cette disposition réglementaire augmente considérablement les débouchés des briques rouges et la pérennité de ce marché, qui plus est le marché des briques de réemploi dans la mesure où elles ne sont pas nécessairement considérées comme des éléments structurels du bâtiment, ce qui leur confère une flexibilité opérationnelle.

Ainsi, la distribution des matériauthèques s'effectue généralement par le biais des circuits courts, principalement à partir de la vente directe dans les magasins. Les ventes des matériauthèques du réseau MAT'AURA illustre cette tendance. Elles s'adressent principalement aux particuliers (les trois quarts environ) plutôt qu'aux professionnels, majoritairement situés à moins d'une cinquantaine de km des boutiques. Le commerce en ligne peut élargir le périmètre de distribution, limitant le contrôle sur la destination des flux. Ce mode de distribution demeure marginal dans la mesure où la communication de ces structures repose principalement sur du bouche-à-oreille, restreignant le périmètre de vente aux alentours des magasins. Il existe évidemment certains marchés de PMCB d'occasion qui s'étendent sur des

échelles nationales, voir internationales[162]. Les principaux acteurs du réemploi de matériaux de construction régionaux ne sont cependant pas insérés dans de tels marchés et écoulent avant tout leurs stocks par le biais du commerce de proximité. Cette tendance s'explique par deux raisons principales.

D'abord, **les limites de moyens s'imposent comme un frein à la vente extraterritoriale**. Les coûts associés au transport des flux, l'absence d'infrastructures de stockage adéquates pour leur transit ou bien même la limitation de leur réseau à une échelle régionale restreignent le périmètre de distribution de ces structures. De plus, le prix des matériaux d'occasion est en moyenne plus élevé que le prix des matériaux neufs, l'intégration des surcoûts associées à la logistique des matériaux rebutent d'autant plus les acheteurs[163] extrarégionaux. Ces limites ne s'appliquent pas qu'à la vente de matériaux d'occasion mais concernent aussi l'approvisionnement des matériauthèques. Les matériaux du réseau MAT'AURA proviennent en général d'un périmètre inférieur à 100 km de leurs structures respectives. Les marchés de déconstruction auxquels elles répondent et les dons de la part des particuliers, artisans et distributeurs qu'elles récupèrent se trouvent respectivement à moins de 80 km et 60 km en moyenne de leurs espaces de stockage. Cette analyse permet de circonscrire, de manière approximative, le périmètre du sous-système de réemploi de matériaux d'occasion de construction du territoire de GAM[164], tel que représenté par la Carte 3.5.

[162] Ces marchés ne sont pas toujours dénués de sens dans la mesure où les gains environnementaux du réemploi sont tels qu'ils compensent les émissions engendrées par le transport des matériaux d'occasion. Ce point est abordé dans le dernier chapitre.

[163] Ces deux freins à la massification des pratiques du réemploi, *i.e*. le manque d'infrastructure logistique nécessaire à l'augmentation du périmètre d'activité des structures du réemploi et le contexte économique favorisant l'achat de matériaux neufs, sont respectivement abordés dans les sections portant sur les stratégies et les dynamiques du Chapitre 5.

[164] Une distance de 20 km est ajoutée aux périmètres des cartes isochrones produites dans le cadre de ces travaux afin de prendre en compte la distance séparant le centre de GAM de ses frontières, et ainsi d'approximer le périmètre à partir des extrémités du parc de bâtiment de la métropole.



Carte 3.5 : Estimation du périmètre du sous-système du réemploi des matériaux de construction d'occasion de GAM (source : auteur).

Ensuite, **les acteurs du réemploi manifestent des préoccupations environnementales qui les conduisent à questionner leurs pratiques**. Les motivations écologiques prennent le pas sur les motivations économiques bien que ces acteurs soient évidemment soumis aux impératifs de rentabilité pour assurer la viabilité de leurs activités. L'objectif est bien de proposer une alternative aux logiques commerciales globalisées et déconnectées des enjeux environnementaux. Ils sont ainsi réticents à l'idée de faire voyager les matériaux d'occasion à l'autre bout du pays. C'est dans cette optique qu'ils évaluent les distances supplémentaires que peuvent parcourir les matériaux d'occasion afin de massifier cette alternative, ou parfois simplement pour maintenir la solvabilité de la structure, tout en s'assurant de la pertinence de la démarche. Le réseau MAT'AURA est par exemple confronté à ce dilemme entre d'une part la volonté de promouvoir le réemploi à une échelle supérieure ; et d'autre part celle de s'écarter des logiques productives conventionnelles, un point abordé dans le dernier chapitre.

L'ensemble des éléments recueillis par l'approche qualitative permet de proposer une vision approximative de la circulation des flux de PMCB d'occasion exploités par le sous-système du réemploi potentiellement actif au sein du périmètre administratif de GAM (*cf.* Figure 3.29). Les problématiques inhérentes à la quantification de ces flux ne permettent pas de déterminer avec précision la part de matériaux prélevée dans le parc de bâtiments de la métropole par rapport aux quantités gérées par les structures du réseau MAT'AURA. Il est néanmoins possible d'établir une représentation graphique illustrant les sources d'approvisionnement et les exutoires de ces flux, qui demeurent relativement stables d'une matériauthèque à l'autre. Le diagramme met également en évidence les principales catégories des matériaux d'occasion gérés par les structures du réseau ayant participé à l'enquête, en plus de leurs proportions respectives. Ces dernières données, bien que non spécifiques au territoire, procurent un aperçu des flux qui circulent au sein de ce sous-système du réemploi des matériaux de construction d'occasion.

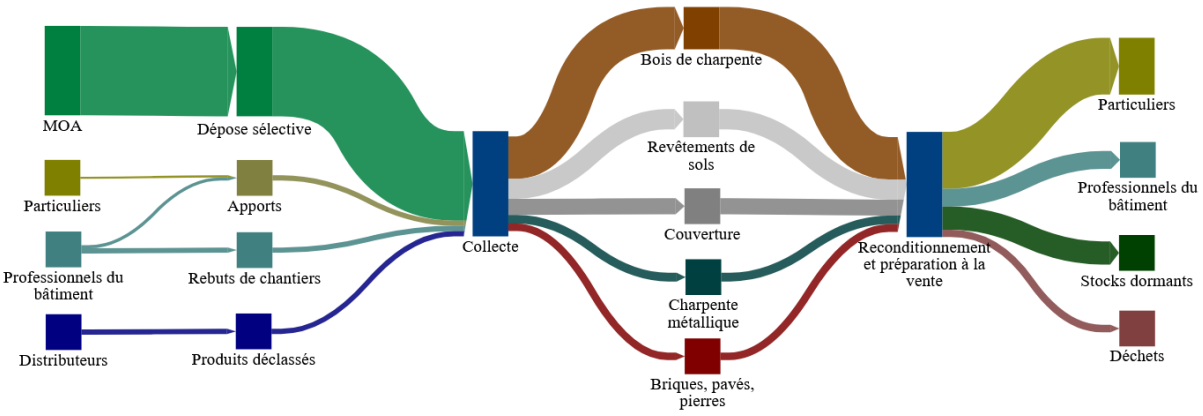


Figure 3.29 : Estimation des proportions des flux de PMCB réemployés par le réseau MAT'AURA (sources : auteur ; Terra et al., 2023).

La présentation de ce diagramme conclut l'analyse des flux de matériaux d'occasion ainsi que l'analyse du sous-système du réemploi et introduit la conclusion de ce chapitre.

* * *

La méthodologie d'analyse de la dimension matérielle de la FDB met en évidence les aspects fonctionnels de la partie amont de la filière dans ce chapitre. Elle a ainsi permis de se pencher sur les flux de PMCB neufs incorporés au sein du parc de bâtiments, sur les réserves de matières constituant ce dernier, ainsi que sur les flux de matériaux d'occasion qui en sont extraits. Les approches quantitative et qualitative permettent d'enrichir l'analyse des flux et offrent une vision précise des articulations techniques de la filière du bâtiment et du sous-système du réemploi. Elles permettent d'estimer les flux mobilisés par les activités de la filière du bâtiment et d'améliorer la compréhension des mécanismes de coordination qui relient les différents maillons, de la maîtrise d'ouvrage aux acteurs du réemploi, de manière directe ou indirecte. La restitution des résultats met en évidence différentes formes d'ancrage, de dépendance et d'empreinte.

La filière du bâtiment et le sous-système du réemploi sont d'abord ancrés au territoire. Comme le démontre la Section 3, les filières concernées adaptent leurs pratiques en fonction des spécificités du territoire (valeurs patrimoniales locales, styles architecturaux, directives des plans d'urbanismes communaux et métropolitains, *etc*.). Si ce constat est moins prégnant pour le secteur de la construction, il est central pour le sous-système du réemploi et son économie de proximité. Ces systèmes productifs sont étroitement liés au territoire de GAM par le stock de bâtiments existants. La demande constante en matière de création et de maintenance du parc immobilier induit un renouvellement des activités du bâtiment, amenant le système productif à s'implanter localement.

Deux formes de dépendance sont observées. D'une part, la Section 2 met en exergue la dépendance des filières de GAM par rapport aux territoires voisins en ce qui concerne leur consommation de ressources naturelles. En 2015, les activités de construction représentaient à elles seules près de 770 000 tonnes de matières, alors que cette année est marquée par la plus faible surface de travaux commencés depuis 2010. Cette estimation met en exergue la dépendance matérielle du territoire, d'autant plus prégnante si l'on prend en compte les supports physiques indispensables à l'extraction et à la transformation de ces ressources en matériaux, à l'instar des infrastructures dédiées à la fabrication des matériaux. Cette forme de dépendance matérielle est illustrée sur la Figure 3.30.

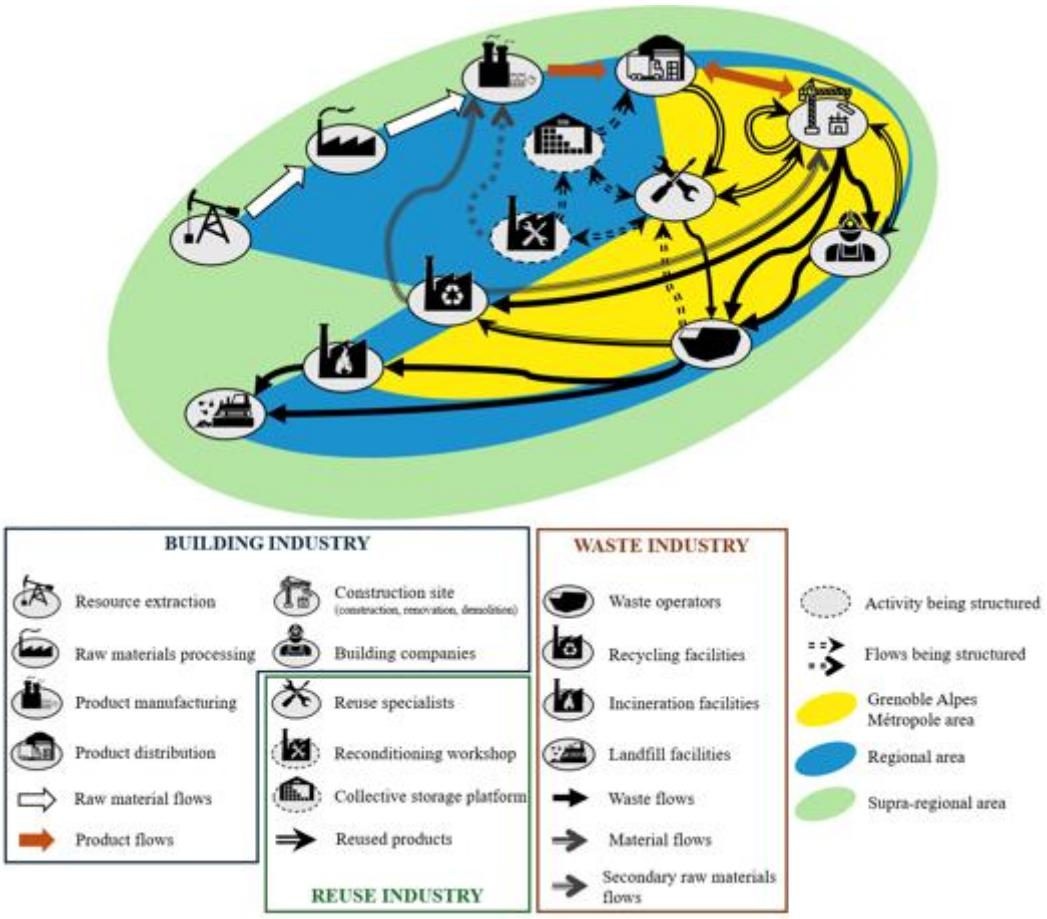


Figure 3.30 : La circulation des différents flux de matières mobilisés et générés par les activités de la filière du bâtiment (source : Desvaux, 2025).

La collectivité est caractérisée par une capacité de production de PMCB extrêmement limitée, ce qui se traduit par une dépendance significative des filières territoriales vis-à-vis des maillons amont. Si une capacité de production de matériaux inertes était auparavant présente au sein de GAM, la cessation des activités des carrières démontre que ce n'est plus le cas à l'heure actuelle. En ce qui concerne les matériaux inertes, leur approvisionnement reste majoritairement local, avec une forte proportion provenant du département de l'Isère. Cependant, les périmètres d'approvisionnement s'avèrent bien plus étendus pour les autres types de matériaux. Outre la dépendance matérielle, il s'agit également d'une forme de dépendance immatérielle pour les compétences des maillons amont et pour les influences des composantes des niveaux supérieurs. Cette thématique est développée le Chapitre 5. Ces dépendances, qu'elles soient matérielles ou immatérielles, mettent en exergue la faible résilience du territoire et de sa filière du bâtiment locale.

Enfin, les activités du bâtiment se manifestent sous la forme d'empreintes environnementales. D'abord, cette empreinte inclut l'ensemble des pressions exercées par la consommation de ressources et d'énergie nécessaire à la fabrication et à l'importation des PMCB. L'exploitation des ressources naturelles engendre des répercussions sur les écosystèmes, entraînant des transformations de paysages et des effets sur la biodiversité des régions où sont extraites les ressources. En outre, cette activité contribue aux effets globaux de dérèglement climatiques, à l'instar des procédés de fabrication et du transport des flux. Par conséquent, le territoire de GAM est également affecté par ces activités.

Ces empreintes de la filière du bâtiment ne se limitent pas aux flux susmentionnés. Elles englobent également les empreintes associées aux activités de démolition / déconstruction et de G&T des déchets. Le chapitre suivant traite de ces flux de déchets excrétés par la filière du bâtiment, tels qu'illustrés sur la Figure 3.30. L'attribution du statut de déchet, étape cruciale du processus de gestion des déchets, marque l'intégration des flux au sein des filières de G&T des DCB. Le Chapitre 4 est consacré à la présentation de ces filières.

CHAPITRE 4

-

LES PROCESSUS CATABOLIQUES DU METABOLISME DE LA FILIERE : LES ASPECTS FONCTIONNELS REVELES PAR L'ANALYSE DES FLUX DE DECHETS DU BATIMENT

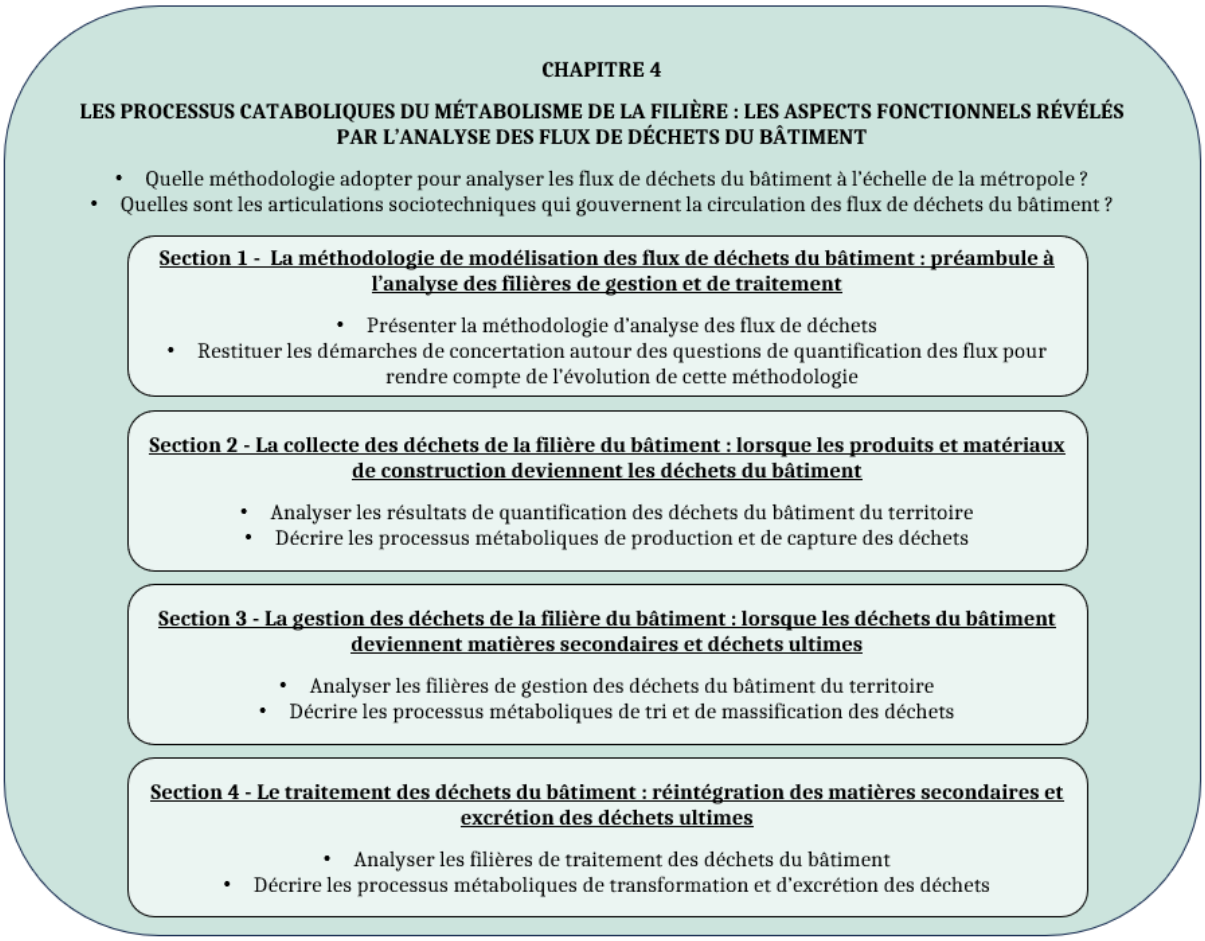


Figure 4.1 : Organisation du Chapitre 4 (source : auteur).

Le quatrième chapitre se focalise sur le maillon aval de la filière de G&T des déchets du bâtiment, tel qu'il est délimité sur la Figure 4.2. L'objectif est de présenter l'espace de techniques sur lequel repose la circulation des flux de DCB, de leur excrétion jusqu'à leur acheminement vers les infrastructures de traitement. Cet espace est défini ici comme l'ensemble des pratiques mises en œuvre pour collecter, gérer et traiter les DCB. Conformément au chapitre précédent, ces pratiques sont décrites sur la base de l'analyse des flux de matières, ou plus précisément des flux de DCB. L'analyse se décline en trois parties, suivant la segmentation des filières de G&T présentée dans l'Encadré 3.3 du chapitre précédent (*i.e.* collecte, gestion et traitement des déchets). Elle repose sur une lecture quantitative et qualitative des flux de déchets issus de la filière du bâtiment qui révèle progressivement les modes d'organisation à l'origine de la structuration des filières de G&T des DCB.

Le périmètre de l'analyse débute lorsque les matières acquièrent leur statut de déchets, c'est-à-dire lorsqu'elles sont abandonnées par leurs propriétaires dans les circuits de collecte des DCB. Ce geste de mise au rebut des PMCB usagés matérialise la frontière entre la filière du bâtiment et celles de G&T des déchets. Dans le cadre de ce travail, ce geste est étudié en tant que processus de production des DCB à travers l'étape de collecte des déchets.

Dans un premier temps, un inventaire des DCB produits sur le territoire est dressé. Puis, les spécificités de ces gisements sont détaillées en fonction de leurs sources d'excrétion. Enfin, les modes de collecte de ces matières abandonnées sont exposés.

Dans un deuxième temps, l'attention se focalise sur l'étape de gestion des DCB. On y décrit les infrastructures situées sur le territoire et la manière dont elles prennent en charge les flux ainsi que les logiques de fonctionnement sur le périmètre de GAM. Celles-ci permettent de massifier les flux de DCB, gérer les stocks et les exporter vers les centres de traitement.

Dans un troisième temps, l'étape de traitement est finalement présentée. Les différents modes de valorisation et d'élimination employés pour s'affranchir des rejets excrétés par la filière du bâtiment sont passés en revue. Une perspective mono-flux est adoptée pour apporter une meilleure appréhension du devenir de chaque flux de matières.

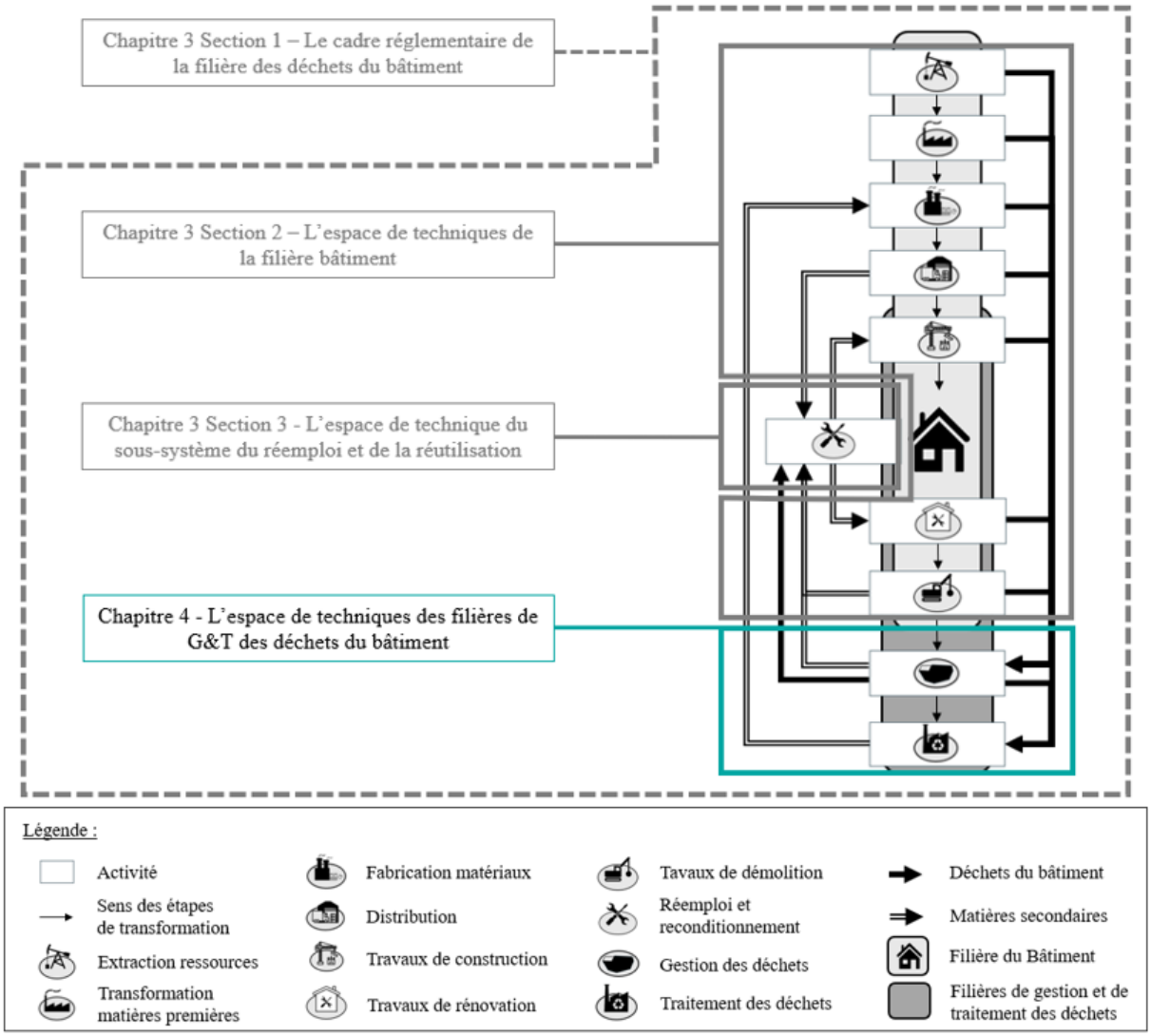


Figure 4.2 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur).

Avant que ne soit présenté ces activités de G&T des DCB, une première attention est portée sur la méthodologie développée dans le cadre de ce travail. Les enjeux de quantification et de caractérisation des gisements de PMCB étant clairement stipulés dans la commande publique de la métropole de Grenoble. Cette proposition méthodologique a donc été conçue pour répondre aux attentes des parties prenantes du dispositif CIFRE. Elle a ainsi été co-construite avec les acteurs pour s'assurer que le diagnostic des gisements de DCB produits sur le territoire leur apporte les connaissances souhaitées.

Le diagnostic résultant de ce processus d'élaboration participatif et itératif de la méthodologie a aidé GAM à atteindre 2 objectifs. D'une part, répondre aux exigences de diagnostics fixées

dans le cadre du CODEC. D'autre part, permettre au collectif impliqué dans le projet de matériauthèque de proposer une étude de faisabilité conforme aux attentes des financeurs du projet. Dans la mesure où la plupart des données sont inexistantes à l'échelle de la collectivité, ce préambule a pour vocation de préciser les sources mobilisées et la manière dont les données ont été établies.

Ce chapitre est organisé en 4 sections. La première expose la méthodologie qui a servi pour établir le diagnostic de flux. Les 3 sections suivantes décrivent ensuite chacune des étapes de collectes, de gestion puis de traitement des déchets.

Section 1
-
La méthodologie de modélisation des flux de déchets du bâtiment : préambule à l'analyse des filières de G&T

La méthodologie d'analyse des filières de G&T employée est de type *top*-down. Cette analyse s'appuie sur un premier état des lieux national qui est progressivement affiné grâce aux états des lieux régionaux et départementaux. Cette démarche permet d'aboutir à un panorama territorial des filières mobilisées. La disponibilité des données issues des échelles supérieures justifie l'élaboration d'une telle méthodologie, fondée sur l'hypothèse que les pratiques et les modalités de G&T déployées au niveau local sont intégrées dans les évaluations réalisées à l'échelle supérieure.

Des entretiens, des enquêtes et des visites au sein des infrastructures de G&T du territoire ont ensuite été organisées afin d'apporter des données spécifiques au contexte local. Cette méthode de descente d'échelle est appliquée à l'état des lieux général préalablement établi afin de cibler les filières impliquées dans la collecte, la gestion et le traitement des DCB produits sur le territoire. L'analyse qualitative met ainsi en exergue les pratiques de G&T dessus-jacentes à la prise en charge des flux de DCB produit sur le territoire. Elle ne suffisait néanmoins pas à répondre aux enjeux de quantification des gisements.

Une méthodologie a donc été élaborée pour compléter l'analyse des flux avec des données quantitatives relatives aux gisements du territoire. La première section vise à présenter cette

méthodologie. Après avoir rendu compte de l'évolution réflexive associée à son élaboration, justifiant ainsi des choix opérés en fonction des échanges avec les experts, les approches de quantification et de modélisation des flux adoptées sont précisées.

1.1. Évolution de la méthodologie de quantification : les réflexions ayant mené à la rectification de la proposition initiale

Les premiers travaux de recherche réalisés dans le cadre du CODEC ont révélé des difficultés majeures d'accès, voire l'absence, de données relatives aux déchets à l'échelle métropolitaine. Cette observation, tirée de l'analyse de la filière des biodéchets de GAM (Desvaux, 2019), a conduit à anticiper cet obstacle et a permis de l'identifier comme un défi dès la phase de conception du projet de thèse. L'analyse de cette première filière (*i.e.* filière des biodéchets) s'est appuyée sur la méthodologie élaborée par Solagro & Inddigo (2013). Les données relatives aux biodéchets ont ainsi principalement été établies à partir de ratios de production et de données structurelles reflétant les caractéristiques de la métropole de Grenoble. Ces données sont ensuite affinées au moyen d'entretiens et d'enquêtes menés auprès des acteurs de la filière locale. Cette première expérience a conduit à la proposition d'une méthodologie de quantification des DCB reposant sur trois approches complémentaires qui associent données théoriques et données observées.

(i) Une première approche théorique est d'abord proposée. Elle consiste à estimer les quantités de DCB produits sur le territoire à partir des ratios de production tirés des articles scientifiques, des rapports d'études et des retours d'expériences portant sur la thématique des DCB.

(ii) Une deuxième approche « chantiers » est ensuite envisagée. Elle s'appuie sur l'analyse des documents de chantiers qui contiennent des indications relatives aux quantités de DCB produits à l'échelle d'une opération (diagnostics PEMD, diagnostics ressources, diagnostics déchets, documents administratifs, bordereaux de suivi, documents de marché, *etc.*) ; ainsi que sur des enquêtes, des entretiens et des visites de site afin d'établir des ratios de production spécifiques au territoire de GAM.

(iii) Une troisième approche « exutoires » est formalisée. Cette troisième approche s'appuie sur le recensement exhaustif des structures implantées sur le territoire afin d'évaluer les quantités de DCB produites à partir des tonnages de DCB collectés par ces structures.

Ensuite, une phase de concertation a été initiée afin de soumettre cette méthodologie à des acteurs planificateurs et des experts qualifiés dans la quantification des DCB : Cellule

Économique Régionale de la Construction AURA, Citésource, CSTB, EVEA, Observatoire Régional Déchets Économie Circulaire AURA, Région AURA, *etc*. La proposition méthodologique a ainsi été utilisée comme support de discussion et a été confrontée aux autres méthodologies existantes afin de garantir sa pertinence et sa robustesse. Bien que la méthodologie présentée n'ait pas fait l'objet de contestations de la part des experts, les discussions et les tentatives d'application ont tout de même mis en lumière plusieurs obstacles qui ont conduit à son évolution.

Dans un premier temps, comme cela a été mentionné dans la Section 2 du chapitre précédent, il convient de rappeler que les caractéristiques du parc immobilier peuvent varier de manière significative en fonction de la zone géographique considérée. Les disparités identifiées dans les techniques de construction, les matériaux mis en œuvre ou les caractéristiques des ouvrages ont des répercussions sur les quantités et les compositions des déchets générés. En réponse à ce constat, l'application de ratios de production dérivés de la veille bibliographique, telle que présentée dans le Tableau 4., ne semble pas pertinente pour l'estimation des gisements locaux de DCB. **Les ratios employés se caractérisent par une certaine généralité** (ADEME, 2001) **ou par une spécificité excessive** (Braz De Melo et *al*., 2011 ; Huuhka & Kolkwitz, 2021 ; Wu et *al*., 2019 ; Zheng et *al*., 2017). La réplication de ces approches ne semble alors pas appropriée pour les raisons qui suivent.

D'abord car elle risque de ne pas rendre compte les spécificités locales et de ne pas correspondre à la filière du bâtiment de GAM. Ensuite car des obstacles limitent la réplication des méthodologies étudiées. En effet, les données peuvent être inexistantes à l'échelle de la collectivité ou non accessibles (Eurostat, 2022) ; les outils et les techniques employés peuvent être indisponibles (Augiseau, 2017) ; les compétences des structures expertes sont requises pour établir les hypothèses (Tirado et *al*., 2021) ; *etc.* Enfin parce que le périmètre des études ne correspond pas systématiquement à celui de la présente analyse : que cela soit par rapport aux types de déchets quantifiés (Clavier et al., 2022 ; Lederer et *al*., 2020 ; Mongeard, 2018) ; aux types de chantiers considérés (Bernardo et *al.*, 2016 ; Mohammadiziazi & Bilec, 2023) ; aux types de bâtiments étudiées (Condeixa et *al.*, 2017 ; Villoria Sáez et *al*., 2015b) ; à la filière analysée (Inddigo & Rollet, 2017 ; Vernus & De Cazenove, 2011), *etc.* **Cette série d'éléments suggère une remise en question de l'approche théorique consistant à appliquer les ratios issus de la revue de littérature**.

Dans un deuxième temps, l'approche chantiers a été rapidement délaissée pour deux raisons principales. La première concerne **la difficulté d'accès aux documents de chantiers**. Il

convient néanmoins de souligner que plusieurs méthodologies issues de la revue de littérature s'appuient sur de tels documents. Cela s'explique par le fait que les travaux de recherche concernés étaient généralement intégrés à des projets plus vastes, et dans un contexte partenarial plus étendu, une configuration institutionnelle qui facilitait l'accès à ce type de documents (Bastin, 2022 ; Rouvreau et *al*., 2013). Une telle démarche requiert une configuration institutionnelle propice au partage de l'ensemble des documents de chantiers sur une période donnée, une rigueur absolue dans la génération et la transmission des documents par l'ensemble des acteurs des chantiers, un total respect des pratiques de G&T des DCB, *etc*.

Dans le cadre de la thèse CIFRE, les documents accessibles (lorsqu'ils existaient) se limitaient principalement aux dossiers des chantiers menés par le service construction de la métropole et à quelques chantiers menés par les MOA PU du GT. Ainsi, cette vision parcellaire des projets entrepris sur le territoire et des données associées s'avère insuffisante pour répliquer ces méthodologies. La seconde raison est liée à **la nature particulièrement spécifique des chantiers pour lesquels les documents étaient accessibles**. Un des chargés d'opérations de GAM (2021) souligne par exemple que l'activité de construction de la collectivité concerne principalement des bâtiments accueillant du public et du renouvellement industriel. Les chantiers menés par GAM ne sauraient donc être considérés comme représentatifs de l'activité globale du secteur de la construction. Par conséquent, l'établissement de ratios à partir de ces documents s'avère peu pertinent.

Dans un troisième temps, l'approche exutoire a été maintenue dans le but de consolider les données établies. Cependant, **cette approche s'est avérée insuffisamment rigoureuse pour permettre une quantification précise des déchets produits**. D'abord, il faut préciser que les données des infrastructures reflètent les quantités de déchets collectés et non générés. Ensuite, les possibilités pratiques d'accès aux données des infrastructures privées s'avèrent extrêmement limitées. Dans le cadre du CODEC, la collaboration entre les gestionnaires privés et GAM (*cf*. Chapitre 3 Section 1) a facilité l'accès temporaire aux données relatives aux déchets collectés dans les principaux Points d'Apports Volontaires (PAV) du territoire. Ainsi, la part des DCB collectés dans les déchèteries publiques et déchèteries privées a pu être estimée.

Les données mises à disposition par les déchèteries privées ne couvrent néanmoins pas les déchets collectés directement sur les chantiers. Pour tenter d'accéder à ces données un dialogue a donc été établi avec l'Observatoire Régional Déchets Économie Circulaire (ORDEC) Auvergne-Rhône-Alpes et la Cellule Économique Régionale de la Construction (CERC) AURA. En effet, ces 2 structures collectent ces données auprès d'une grande partie des

infrastructures de G&T de la région lors d'une enquête annuelle. Pour des questions de confidentialité ces structures n'ont pas pu partager ces données à l'échelle d'une collectivité. Enfin, une telle approche, circonscrite aux infrastructures de G&T implantées sur le périmètre de GAM, ne prend pas en considération les déchets acheminés vers les PAV situés en dehors de ce périmètre. Pourtant, ce chapitre montre qu'une partie des flux produits sur le territoire est acheminé vers les déchèteries publiques des collectivités voisines où la prise en charge des déchets est encore gratuite.

Catégories de la veille	Références bibliographiques
Étude du comportement	Bakshan et *al.*, 2017 ; Begum 2007 ; Jia et *al.*, 2017 ; Jin et *al.,* 2017 ; Ramos & Martinho, 2022 ; Su et *al.*, 2021 ; Wang et *al.,* 2021 ; Xie et *al.*, 2022 ; Yang et *al.*, 2021 ; Yuan 2012 ; Yusof et *al.*, 20216
Estimation des quantités de déchets ; analyse de flux et de stocks de matières	ADEME, 2001 ; Augiseau, 2017 ; Augiseau & Kim, 2021 ; Bakshan et *al.*, 2015 ; Bakshan et *al.*, 2019 ; Bastin, 2019b ; Bastin, 2022 ; Bergsdal et *al.*, 2008 ; Bernardo et *al.*, 2016 ; Bilal et *al.*, 2016 ; Blanquart et *al.*, 2024 ; Braz De Melo et *al.*, 2011 ; Cheng et *al.*, 2018 ; Clavier et al., 2022 ; Coelho & Brito, 2011 ; Cochran et *al.*, 2007 ; Cochran & Townsend, 2010 ; Condeixa et *al.*, 2017 ; Cristiano et *al.*, 2021 ; Ding et *al.*, 2021 ; Elgizawy et *al.*, 2016 ; Eurostat, 2022 ; EVEA & *al.*, 2023 ; Hashimoto et *al.*, 2009 ; Hassan et *al.*, 2018 ; Huuhka & Kolkwitz, 2021 ; Inddigo & Rollet, 2017 ; Islam et *al.*, 2019 ; Kleemann et *al.*, 2017 ; Lafayette et *al.*, 2018 ; Lederer et *al.*, 2020 ; Lederer et *al.*, 2021 ; Li et *al.*, 2013 ; Li et *al.*, 2016 ; Llatas, 2011 ; Lu et *al.*, 2011 ; Lu et *al.*, 2016 ; Lu et *al.*, 2018 ; Mália et *al.*, 2013 ; Mastrucci et *al.*, 2017 ; Mohammadiziazi & Bilec, 2023 ; Mongeard, 2018 ; Müller 2006 ; Plaine Commune, 2017 ; Récylum et *al.*, 2016 ; Rouvreau et *al.*, 2013 ; Tirado et *al.*, 2021 ; Villoria Sáez et *al.*, 2014 ; Villoria Sáez et *al.*, 2015a ; Villoria Sáez et *al.*, 2015b ; Villoria Sáez & Osmani, 2019 ; Solís-Guzmán et *al.*, 2009 ; Stephan & Athanassiadis, 2018 ; Vernus & De Cazenove, 2011 ; Wu et *al.*, 2014 ; Wu et *al.*, 2019 ; Zheng et *al.*, 2017
Évaluation environnementale des ressources et des pratiques de G&T des déchets	Bisht, 2021 ; Buyle et *al.*, 2019 ; Gallagher et *al.*, 2019 ; Gordon et *al.*, 2006 ; Iodice et *al.*, 2021 ; IRP et *al.*, 2018 ; Krausmann et *al.*, 2016 ; Le Boulzec et *al.*, 2023 ; Llatas et *al.*, 2021 ; Marzouk & Azab, 2014 ; Peduzzi, 2014 ; SEDDRe, 2019a ; Torres et *al.*, 2021 ; Wu et *al.*, 2021

Tableau 4.1 : Veille bibliographique portant sur la thématique des déchets de construction et de démolition (source : auteur).

En réponse à toutes ces observations, une approche méthodologique spécifique et distincte de celle initialement envisagée a été élaborée. Cette approche ne s'appuie plus sur les données issues de la littérature, dont les périmètres ne correspondent jamais correctement à celui de cette étude, mais sur des ratios générés spécifiquement pour refléter au mieux les caractéristiques de GAM. L'approche exutoire est quant à elle conservée afin d'analyser les collectes de déchets en PAV sur le périmètre de la métropole. Cette deuxième approche n'est alors plus mobilisée dans le cadre de la quantification des DCB mais dans le cadre de la modélisation des flux et de l'analyse de l'étape de collecte des déchets. Enfin, l'approche chantiers est écartée dans la mesure où les conditions requises pour offrir une vision exhaustive, ou du moins une vision représentative, des chantiers mis en œuvre sur le territoire ne sont pas réunies. Cette approche, bien que fastidieuse et chronophage, est toutefois considérée comme la plus robuste pour approcher le plus fidèlement les quantités de DCB générées sur un territoire donné. La mise en place d'une telle démarche constitue en outre un vecteur de sensibilisation des parties prenantes où la question des déchets n'apparait plus à la marge, mais bien au centre des opérations.

1.1.1. La méthodologie de quantification : une approche théorique pour estimer les gisements de déchets du bâtiment produits à l'échelle de la collectivité

L'approche théorique présentée ici vise à estimer les quantités de DCB produites sur le territoire de GAM. La Figure 4.3 schématise la méthodologie de quantification.

Cette méthodologie repose sur l'élaboration de ratios de production générés à partir de plusieurs études spécifiquement consacrées aux déchets de cette filière[165]. Ces dernières ont été réalisées à différentes échéances temporelles entre 2008 à 2020, et en couvrant plusieurs échelles géographiques. L'approche combine ainsi les données disponibles au niveau national, régional et départemental. À l'échelle de la France métropolitaine elles sont mises à disposition par le service de la donnée et des études statistiques du gouvernement[166] (Commissariat général au développement durable, 2010 ; Commissariat général au développement durable, 2011 ; Commissariat général au développement durable, 2017 ; Commissariat général au développement durable, 2018). Les données régionales proviennent des études de la CERC

[165] Ces données font référence aux déchets collectés et pris en charge par les filières de G&T. Elles ne tiennent donc pas compte des déchets de la filière qui ne rejoignent pas les canaux de collecte réglementaires, notamment ceux jetés illégalement dans les déchèteries sauvages. L'analyse ne couvre donc pas les DCB concernés par de telles pratiques.
[166] Anciennement nommé Service de l'observation et des statistiques.

AURA réalisées dans le cadre du PRPGD et de leur suivi annuel des filières[167] (CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018 ; CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2020 ; CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2021 ; CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2022 ; Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2018 ; Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2019). Les données départementales sont celles établies par cette même structure dans le cadre des anciens plans de gestion qui étaient réalisés par le département de l'Isère (CERA, 2012 ; Département de l'Isère, 2015).

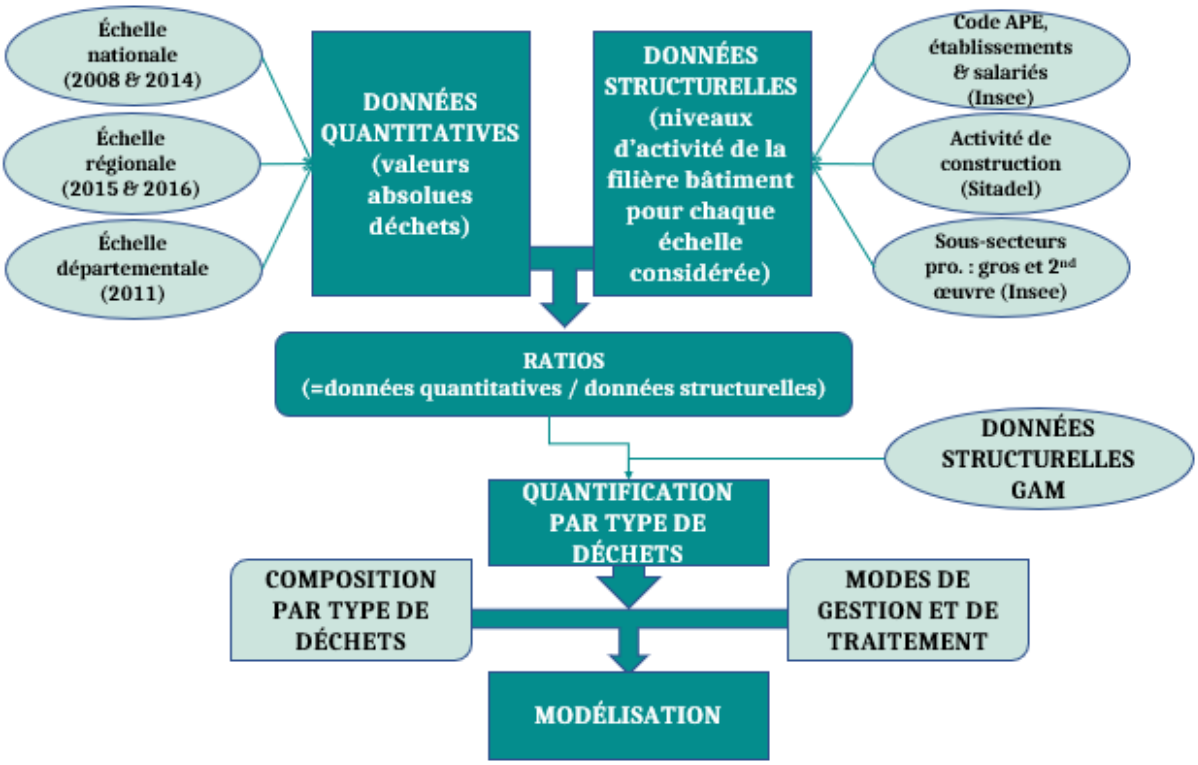


Figure 4.3 : La méthodologie de quantification des flux de déchets de chantier du bâtiment et les sources de données mobilisées (source : auteur).

Les ratios de productions sont des masses par unité d'activité économique (par emploi, par entreprise, par chantiers, par m² démoli ou rénové…). Plusieurs sources complémentaires ont permis d'associer ces ratios aux « données structurelles » (terminologie utilisée dans cette thèse) correspondant au niveau d'activité (nombre d'emplois, d'entreprises, de chantiers, de m² démolis ou rénovés…). Les quantités de DCB ont ainsi été estimées.

[167] Les dernières versions des suivis des filières de G&T des DCB de la CERC AURA sont disponibles *via* ce lien : https://www.cercara.fr/publications/dechets-de-chantiers-en-auvergne-rhone-alpes-les-enseignements-du-suivi-2024/.

Le répertoire des entreprises et des établissements de l'INSEE a d'abord permis d'établir des ratios de production de DCB par établissement. Ces premières données structurelles sont complétées par la base de données sur les effectifs salariés de l'Union de Recouvrement des cotisations de Sécurité Sociale et d'Allocations Familiales (URSSAF) afin d'offrir des ratios de production par salarié. Le recensement par code APE de ces deux premières bases de données permet notamment de distinguer les établissements et salariés en fonction de leur secteur d'activité (second ou gros œuvre). Enfin, la base de données Sitadel présentée dans la Section 2 du Chapitre 3 est de nouveau mobilisée pour évaluer le niveau d'activité de la filière du bâtiment.

À partir de ces données sont établis des ratios de production de DCB selon les nombres de permis de construction, de rénovation et de démolition ; et selon le m² de travaux commencés. Le recoupement des données sur les quantités de DCB produits avec ces données structurelles aboutit à la création de ratios selon la nature du déchets (DI, DNDNI, DD), selon le type de chantier (construction/rénovation ou démolition) et selon le secteur d'activité (second et gros œuvre). Un ratio de production a également été généré à partir du chiffre d'affaires de la filière, une donnée structurelle qui semble être davantage corrélé à son niveau d'activité, mais n'a pu être appliqué en l'absence d'une telle donnée à l'échelle de GAM. Estimer le chiffre d'affaires de la filière bâtiment de GAM apparait comme une piste d'amélioration potentielle à cette méthodologie.

Les ratios générés ont ensuite été appliqués aux données structurelles de GAM pour l'année 2018, considérée comme l'année de référence pour cette analyse. L'ensemble des estimations réalisées à partir de ces ratios permet d'établir des graphiques de type « boîte à moustache » qui illustrent les estimations minimales, maximales, les médianes ainsi que les premiers et troisièmes quartiles de ces estimations (*cf*. Figure 4.4). Les données de l'étude de préfiguration de la REP PMCB réalisée par l'ADEME et *al*. (2021) ont finalement été mobilisées afin de décomposer les gisements de déchets par flux de DCB. Cette répartition est appliquée aux médianes des boîtes à moustache afin d'offrir une quantification des DCB produits sur le territoire de GAM, décomposées selon plusieurs perspectives (*cf*. Figure 4.5).

Cependant, **il convient de souligner que cette méthodologie de quantification est soumise à plusieurs limites**. En premier lieu, les estimations ne reflètent pas les quantités de DCB produites mais les quantités qui ont été effectivement collectées. Les DCB qui ne rejoignent pas les circuits de collecte ne sont pas comptabilisés, de même que les impacts qui leur sont

associés. Ces impacts s'avèrent d'autant plus nuisibles car ces déchets sont généralement déversés directement dans des milieux naturels.

Une deuxième limite concerne la question de l'échelle géographique étudiée. La méthode qui vient d'être proposée pour estimer les quantités de déchets générés sur une certaine zone géographique offre une vision « tronquée » qui ne tient pas compte des déplacements d'activités. En effet, certaines activités réalisées sur le périmètre de la métropole sont effectuées par des structures extérieures au territoire. Inversement, il arrive que des structures métropolitaines interviennent en dehors du territoire métropolitain. Cette limite est d'autant plus prégnante pour la filière bâtiment au sein de laquelle les structures se restreignent rarement à leur territoire d'occupation pour répondre aux appels d'offres. D'une part, l'examen des documents de chantiers mis à disposition révèle que le recrutement des prestataires ne se limite pas aux frontières de la métropole. D'autre part, les collectivités voisines mettent en évidence un transfert des flux de DCB vers leurs territoires. Ces flux sont généralement rapatriés par les EAB des territoires en question qui interviennent sur le périmètre métropolitain, un point abordé dans la prochaine section. Une piste d'amélioration consiste à quantifier les gisements produits à partir des données structurelles correspondantes aux structures effectivement en charge des activités réalisées sur le territoire et non à celles qui sont implantées au sein du périmètre administratif de la métropole.

Enfin, la troisième limite à considérer est celle relative à l'échelle temporelle étudiée. Les DCB ne sont pas systématiquement apportés dans les points de collecte juste après les chantiers. Ils sont parfois stockés au préalable dans des entrepôts et des locaux de stockage avant d'être transférés vers les installations de gestion. Ce décalage temporel est principalement attribué à des impératifs logistiques, mais il peut également trouver son origine dans des considérations d'ordre économique. Les activités de négoce occupent une place prépondérante dans les filières de G&T des déchets et dans la structuration des flux bien qu'elles soient davantage réalisées en aval de la collecte des déchets. **Les variations des prix de rachat des matières jouent ainsi un rôle déterminant dans la régulation des flux de déchets**.

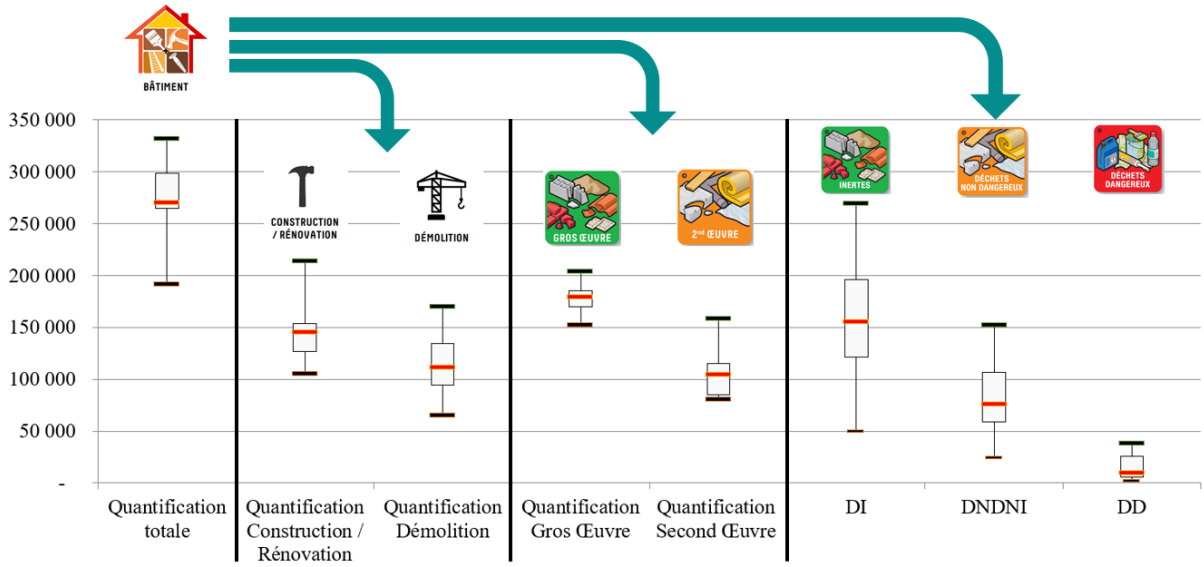


Figure 4.4 : Les résultats de la quantification des déchets de la filière du bâtiment produits sur le territoire de GAM en 2018 selon le type de chantier, le secteur et la nature des déchets (source : Desvaux, 2022c).

Cette méthodologie de quantification a été retenue pour répondre aux exigences de diagnostic du CODEC et de l'étude de faisabilité bien que son potentiel d'amélioration soit avéré. **Il apparaît néanmoins peu probable que l'apport de connaissances quantitatives plus fines sur les DCB ait favorisé la transformation de la filière**. Par conséquent, la méthodologie n'a pas été développée davantage pour répondre à des enjeux plus urgents pour la filière, comme l'animation des réseaux et des dynamiques collectives initiées par GAM.

1.1.2. La méthodologie d'analyse des filières de gestion et de traitement : une approche modélisatrice pour refléter la circulation des flux de déchets du bâtiment

La modélisation des flux de DCB correspond ici à une représentation graphique de la circulation des flux de DCB, depuis leurs sources d'émission jusqu'à leur excrétion des filières de G&T. Cette représentation synthétique permet de visualiser les quantités de DCB ainsi que les origines et les destinations des flux. La modélisation semble ainsi propice à l'analyse des filières de G&T. Dans le cadre de ce travail, il ne s'agit pas tant de suivre la destination des flux d'un point de vue géographique que d'un point de vue structurel. L'objectif consiste ici à identifier la nature des infrastructures par lesquelles transitent les DCB ainsi que les modes de gestion, de traitement et d'élimination qui leurs sont associées. Les informations géographiques ont

toutefois été utilisées pour produire les cartes présentées dans ce chapitre afin de visualiser les périmètres de chalandise et de traitement des flux.

Une approche *top-down* est adoptée afin de révéler les mécanismes sous-jacents à la circulation des flux et les proportions associées à ces derniers. Un premier état des lieux de l'organisation de la gestion des DCB est dressé à partir des études réalisées dans le cadre de la REP PMCB (ADEME, 2017 ; ADEME et *al*., 2021 ; Chalot & Pellerin, 2018 ; Inddigo et *al*., 2019 ; SEDDRe, 2019b). Elles précisent les enjeux, les points d'attention, les objectifs et les priorités visées pour améliorer la prise en charge de ces résidus d'activités. Ce faisant, elles dépeignent la perspective d'évolution de la filière de gestion des DCB visée par le gouvernement. L'état des lieux est ensuite consolidé grâce aux suivis des filières de la CERC AURA mobilisés précédemment dans le cadre de la quantification des DCB. Ces suivis permettent de resserrer l'analyse à l'échelle régionale et d'identifier plus spécifiquement les filières impliquées dans la G&T des DCB produits localement.

Cet état des lieux a finalement été exposé aux acteurs des filières de G&T du territoire interrogés pour s'assurer avec eux de sa vraisemblance. À cause d'un échantillon d'acteurs trop restreint, cette approche n'a pas été en mesure d'offrir une vision exhaustive des pratiques ou d'apporter suffisamment d'éléments quantitatifs pour permettre une validation globale. L'approche est donc principalement utilisée pour vérifier les données collectées mais ne permet pas d'apporter des éléments suffisamment robustes pour remplacer les données caractérisant les échelles supérieures. L'approche exutoire présentée précédemment apporte une contribution quantitative à l'état des lieux. La part des DCB collectés dans les PAV du territoire est ainsi estimée à partir de l'analyse des données des déchèteries publiques et professionnelles.

* * *

Cette méthodologie de modélisation se matérialise par la réalisation du diagramme de sankey présentée par la Figure 4.5. Dans le cadre de la démarche de co-construction, le diagramme a d'abord été présenté aux membres des GT afin de vérifier la vraisemblance des résultats obtenus. Il est à noter que ces acteurs, se sont trouvés dans l'incapacité d'assurer que le diagramme reflétait avec suffisamment de précision la circulation des flux sur le territoire. Néanmoins, ils indiquent que celui-ci représente fidèlement leurs pratiques locales. Par la suite, la modélisation a été utilisée comme outil de visualisation dans le cadre des démarches de concertation entreprises pour identifier des potentiels d'amélioration de l'organisation de la gestion des DCB.

Ce support visuel a donc avant tout permis d'améliorer la compréhension de l'organisation de la filière et de la circulation des flux en apportant cette vision d'ensemble. Toutefois, il n'a pas suscité un intérêt aussi marqué que le diagramme de sankey modélisant la filière des biodéchets, produit dans un travail antérieur (Desvaux, 2019). Ce point est approfondi à travers le bilan réflexif de l'analyse quantitative situé dans la conclusion de ce chapitre. Ce bilan évalue notamment la capacité de la modélisation des flux à aider les parties prenantes à acquérir de nouvelles connaissances sur leur filière.

On procède avant cela à l'analyse de la dimension matérielle des filières de G&T des DCB en s'appuyant sur la Figure 4.5.1. Cette analyse permet de décrire les étapes de collecte, de gestion et de traitement des DCB en suivant les flux sur le diagramme. Elle est restituée dans les prochaines sections de ce chapitre.

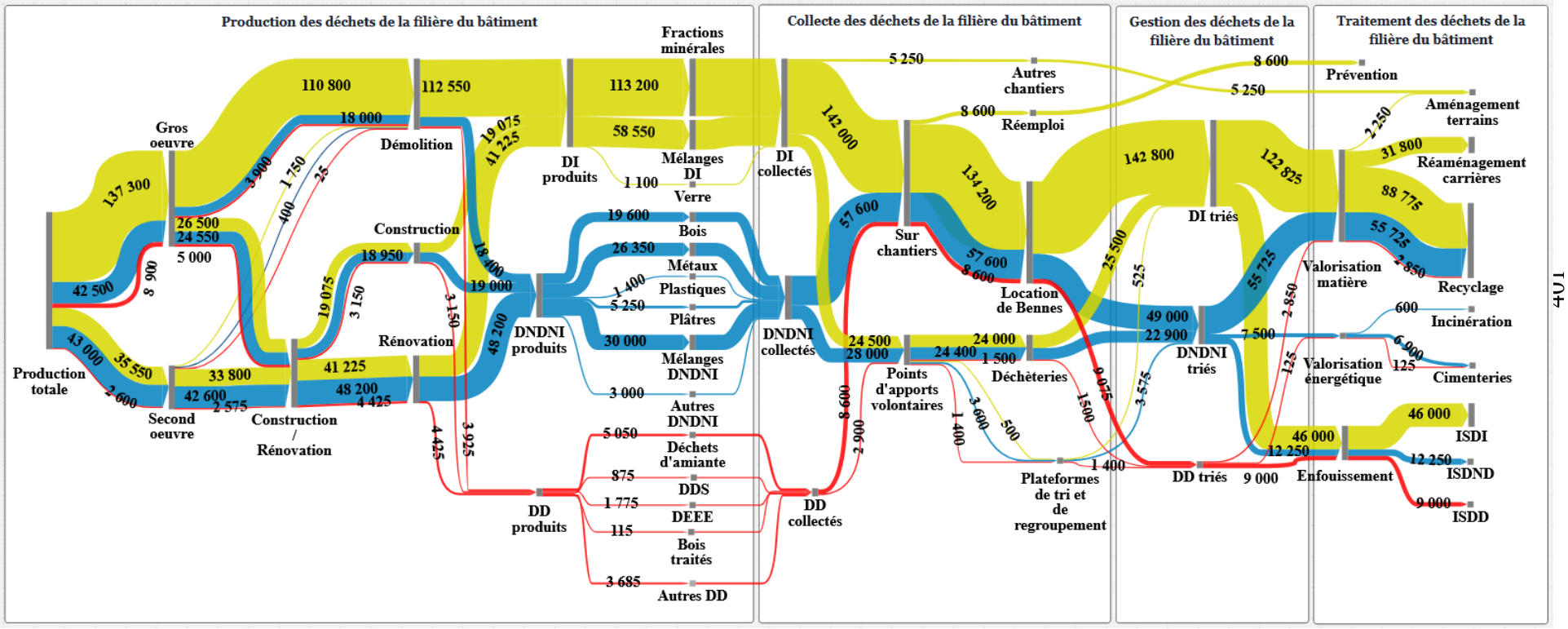


Figure 4.5.1 : Analyse des flux de déchets de la filière du bâtiment produits sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur).

Section 2
-
L'étape de collecte des déchets de la filière du bâtiment : lorsque produits et matériaux de construction deviennent déchets du bâtiment

L'étape de collecte des déchets est ici considérée comme le premier maillon des filières de G&T des déchets. Elle correspond à la frontière entre la filière du bâtiment et les filières de G&T. Cette délimitation est ainsi matérialisée par le statut de déchets, acquis par les PMCB lorsqu'ils sont abandonnés par leurs propriétaires. Le geste d'abandon et ses modalités sont étudiés dans cette section en tant que processus de production des déchets. Cette description est réalisée à partir de la lecture de la Figure 4.5.2.

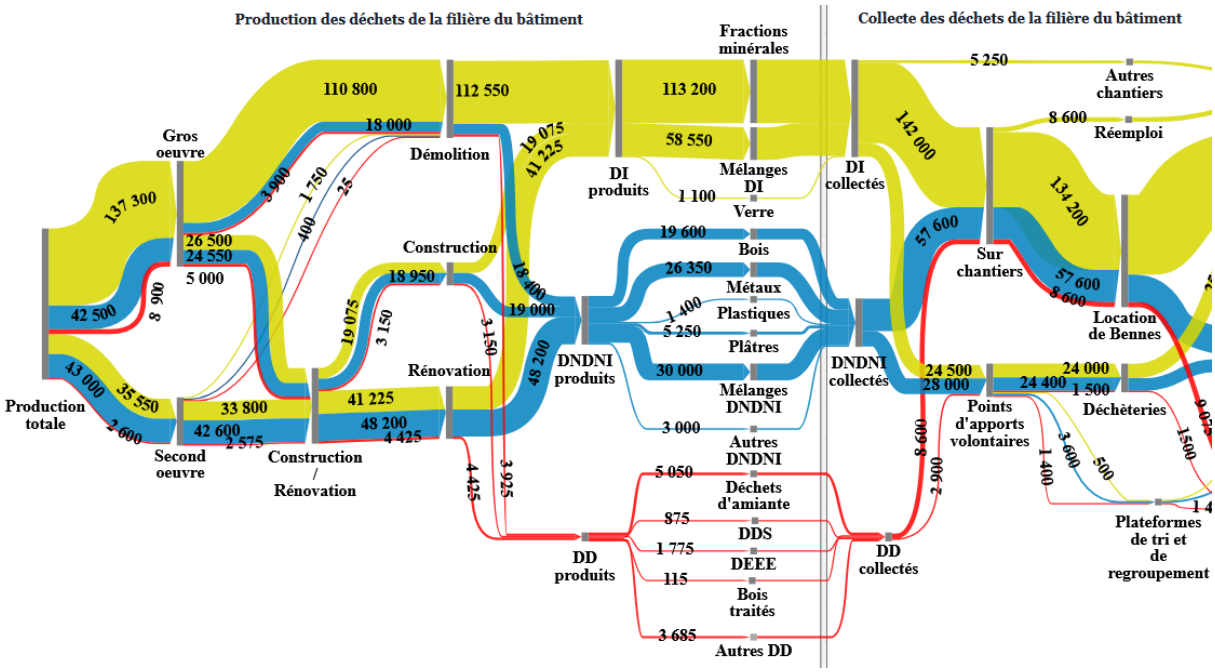


Figure 4.5.2 : Focus sur les étapes de production et de collecte des flux de déchets de chantier du bâtiment (source : auteur).

Ce phénomène est analysé dans la première partie de cette section sous différentes perspectives afin d'identifier les sources d'émission des DCB et de cerner les différents enjeux associés à la collecte de ces déchets. Les gisements, leurs compositions et leurs caractéristiques sont détaillés à travers la restitution des résultats de la quantification, estimant une production avoisinant les

270 000 tonnes de DCB sur le territoire de GAM au cours de l'année 2018. La deuxième partie de la section se focalise sur les canaux de collecte des DCB. Sont ainsi présentés les voies d'excrétion des PMCB de la filière du bâtiment, également perçus comme les voies d'appropriation des DCB au sein des filières de G&T.

2.1. La production des déchets de la filière du bâtiment : analyse des gisements de déchets excrétés par la filière du bâtiment

Jusqu'à la promulgation de la REP PMCB en 2020 à travers la loi AGEC, les déchets du bâtiment étaient communément assimilés aux déchets des travaux publics (*cf.* Figure 4.6). Ces derniers étaient alors considérés comme une catégorie de déchets uniforme, regroupée sous la nomenclature des déchets de la construction et de la démolition tel que mentionné dans la Section 1 de ce chapitre. Cette convergence sémantique ne saurait être uniquement attribuée à la pratique usuelle de regroupement des secteurs concernés sous l'appellation unique de « BTP ».

Cette dynamique s'explique également par la présence de caractéristiques communes à ces deux filières. La circulation du savoir-faire, des pratiques ou des flux de matières s'opère fréquemment entre les acteurs d'une filière à l'autre ; certains projets de rénovation urbaine intègrent des opérations relevant de la filière bâtiment et de celle des travaux publics ; les ressources mobilisées et les débouchés de valorisation de leurs déchets se révèlent, à plusieurs égards, similaires. Si les résidus excrétés par ces filières présentent des similitudes, ils révèlent également des attributs singuliers qui découlent des particularités de leur secteur d'activité respectif. Ces disparités sont manifestes à travers des aspects structurels, fonctionnels et organisationnels, reflétant la multiplicité des activités impliquées dans la production de ces résidus, la diversité des chantiers dont ils proviennent et les spécificités des modalités de G&T des gisements (Chalot & Pellerin, 2018).

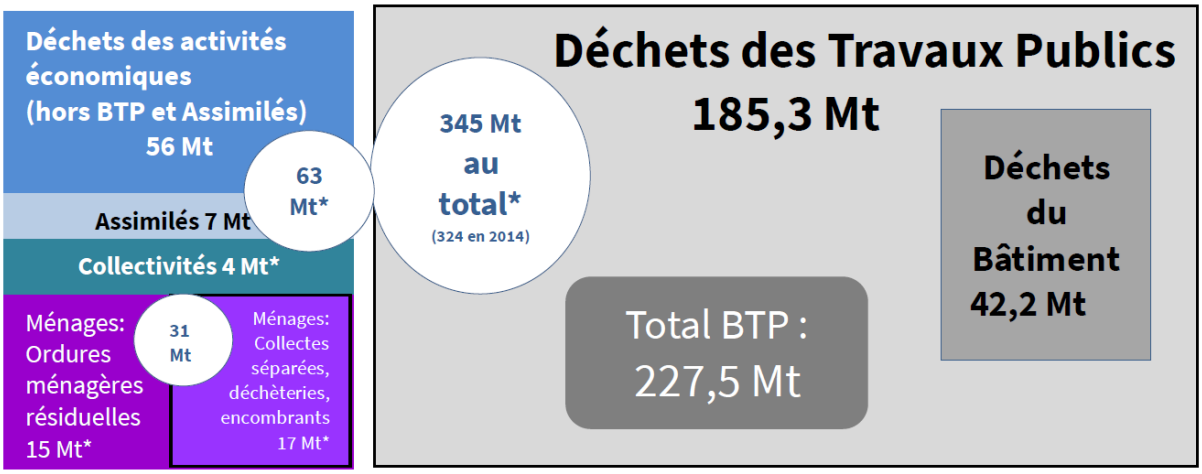


Figure 4.6 : La production de déchets en France 2012-2014 (source : Chalot & Pellerin, 2018).

Tel que développé dans le chapitre précédent, le processus de production des déchets ne doit pas être envisagé comme un phénomène *end-of-pipe* attribuable aux derniers maillons de la filière à qui est remise la responsabilité de jeter les PMCB. Il constitue bel et bien un processus institutionnel qui englobe l'ensemble de la filière du bâtiment. Comme l'indique l'ADEME (2017, p. 3), plusieurs caractéristiques de cette filière sont à prendre en compte dans le processus de production des DCB et dans les modalités de G&T qui leur sont associées :

- « *Une très grande diversité dans la taille, dans la concentration et dans la fréquence des chantiers et donc dans la production des déchets dans le temps et dans l'espace, qui nécessitent une organisation de la collecte adaptée à la fluctuation de la production ainsi que des structures de regroupement et de tri (plates-formes).*
- *Une multitude d'intervenants sur un même chantier : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS), bureau de contrôle, entreprises et sous traitants, tous directement ou indirectement concernés par la gestion des déchets (NB : en fonction de la taille de chantier, tous ces intervenants ne sont pas présents). Cette multitude augmente les difficultés de gestion, chaque partenaire ayant une part de responsabilité.*
- *Une très grande diversité dans les professions et la taille des entreprises (du major du Bâtiment à la petite entreprise) qui pose d'importantes difficultés pour ce qui concerne l'information, la sensibilisation et la formation.*

- *Une majorité de déchets qui ne peuvent pas suivre les filières traditionnelles de collecte et de traitement des déchets ménagers et des déchets des autres entreprises, de par leur nature, leur taille et le caractère pondéreux d'une majorité d'entre eux.*
- *Une majorité de déchets inertes, parfois étroitement associés à la source avec des déchets non dangereux (déchets du second œuvre) dans le cas des chantiers de réhabilitation de bâtiments.*
- *De réelles potentialités de recyclage de nombreux matériaux contenus dans les déchets du bâtiment, s'il ne sont pas mélangés entre eux* ».

Ces caractéristiques sont des indicateurs de la complexité inhérente associée à la G&T des DCB. **Parmi les principaux enjeux associés à ces flux de matière, les fluctuations significatives du niveau de production de ces déchets méritent une attention particulière**. La quantité de déchets générés est influencée par de multiples facteurs et paramètres. Cette situation engendre d'importantes variations annuelles. Ces fluctuations ne sont pas uniquement expliquées par un certain contexte économique ou par le niveau d'activité de la filière. Elles peuvent parfois être attribuables à la présence d'un chantier de grande envergure. L'apparition de tels chantiers chamboule parfois l'organisation de la gestion des DCB, l'amenant à se renouveler afin de trouver des exutoires à proximité des sites d'opérations qui soient en capacité d'accueillir de tels gisements. Ces fluctuations notables restreignent significativement la possibilité de formuler des prévisions fiables quant à la quantité de DCB produite sur une année.

Cette perspective est corroborée par la CERC lors d'une réunion portant sur les méthodologies de quantification. Un chargé d'études de la CERC AURA (2021) s'interroge ainsi sur la pertinence d'estimer avec une telle précision les quantités de DCB produites sur une année donnée face à ces fluctuations : « *est-il vraiment utile d'effectuer une quantification aussi précise sur une année pour qu'elle ne soit plus valable l'année d'après* ? ». Ce dernier ne conteste pas l'intérêt de la quantification des gisements produits sur un territoire. Il met cependant en exergue le caractère cyclique des activités de construction, soulignant que les délais observés s'étendent fréquemment sur une période supérieure à l'année. **Il apparaît ainsi préférable de raisonner sur des échelles temporelles plus larges afin d'identifier les principaux facteurs de production de déchets, tels que la planification de grands projets de construction et de rénovation urbaine**.

2.1.1. La perspective par secteurs d'activités : gros œuvre et second œuvre

En deuxième lieu, **la diversité des corps de métiers constituant la filière du bâtiment et intervenant sur un chantier engendre une composition extrêmement variée de déchets**. Comme l'illustre le Tableau 4.2 et plus particulièrement l'Annexe 2, la variété en question est mise en exergue par l'existence de diverses nomenclatures[168], ce qui complexifie d'autant plus la gestion des DCB. Le caractère hétérogène de ces gisements de déchets nécessite la mise en œuvre de dispositifs de collecte adaptés aux différentes activités considérées, et ce, en tenant compte des particularités de chaque secteur.

Le Tableau 4.3 montre que le secteur du Gros Œuvre (GO) est la principale source de déchets générés par la filière, dont une part significative est constituée de déchets inertes (DI). Tel que l'illustre la Figure 4.4, les DCB générés par le secteur du GO représentent les deux tiers de la production des DCB en masse (environ 185 000 tonnes pour le GO contre 105 000 pour le SO). Dans l'ensemble, les activités de ce secteur surviennent dans une localisation spatiale et temporelle qui leur est propre. Les entreprises procèdent à des interventions séquentielles et sont dotées de bennes dédiées, ce qui rend le processus de gestion des déchets considérablement plus aisé. Les activités de GO mobilisent de grands volumes de matériaux relativement similaires, générant ainsi un nombre restreint de flux de déchets. En outre, la composition de ces flux inclut des éléments de grande taille, ce qui rend la séparation de la matière moins minutieuse lorsqu'ils sont collectés en mélanges. Ces flux peuvent donc aisément faire l'objet d'opérations de sur-tri.

[168] La nomenclature proposée dans l'étude de préfiguration de la REP PMCB (ADEME et *al*., 2021) est appliquée pour catégoriser les DCB afin de garantir la cohérence avec les dispositifs en vigueur au moment de la thèse CIFRE.

Nature des déchets	Flux de déchets	Catégories de déchets	Estimation des gisements de déchets du bâtiment produits sur le territoire de GAM (en tonnes)
Déchets inertes	Fractions minérales	Béton	95 816
		Terre cuite	19 727
		Déchets inertes en mélange	59 180
	Verre	Verre plat	1 127
Déchets non dangereux non inertes	Métaux	Métaux ferreux et non ferreux	26 365
	Bois	Bois A & B	19 598
	Plâtre	Matériaux de construction à base de gypse	5 273
	Plastiques	PVC souple	439
		PVC rigide	527
		Polystyrène (PSE)	174
		Plastiques durs (PP/PE)	246
	Déchets d'isolation et de revêtements	Laines minérales	2 197
		Moquettes	88
	Bitume	Membranes bitumes	703
	DNDNI en mélange	DNDNI en mélange	29 880
Déchets dangereux	Amiante	Déchets d'amiante	5 034
	DEEE	Déchets d'équipements électroniques et électriques	1 766
	DDS	Déchets diffus spécifiques	883
	Bois traité	Bois C	115

Tableau 4.2 : Estimation des gisements de déchets produits par la filière du bâtiment sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole en 2018 (source : auteur).

En revanche, les déchets générés par le secteur du Second Œuvre (SO) se caractérisent par une complexité accrue en termes de composition et de gestion. Les activités de second œuvre mobilisent quant à elles des PMCB beaucoup plus variés et dans des proportions moindres. Cela aboutit à la production de déchets très hétérogènes, en quantités diffuses, dont les mélanges sont particulièrement difficiles à trier et à séparer. En outre, la marge d'incertitude est plus importante dans le secteur du second œuvre, comme l'illustre la boîte à moustache affiliée à ce secteur sur la Figure 4.4. Cette observation suggère une fluctuation plus élevée pour les déchets

de ce secteur par rapport à ceux générés par le secteur du GO. De plus, la gestion des déchets générés par ces activités s'avère particulièrement complexe en raison de leur simultanéité et de leur durée prolongée. Les contraintes d'espace sur les chantiers sont couramment à l'origine d'une mutualisation des contenants de collecte entre les entreprises malgré la forte diversité des matériaux manipulés. Cette pratique se traduit par une forte proportion de déchets mélangés lors de la collecte. **La concentration d'une multitude d'EAB issus de professions très diverses explique alors en partie l'enjeu des forts taux de mélanges qui caractérisent les DCB**.

Dans le cadre de l'analyse menée par Bauby et *al*. (2022, p. 12) sur les pratiques de tri sur les chantiers, les auteurs confirment que « *le facteur économique n'est pas, pour l'instant, le facteur de transformation principal aux yeux des chefs de chantiers. La mise en place de ces techniques nouvelles, comme tout changement sociotechnique, est sujette à des frictions, des tensions, des va et vient. Pour en saisir la complexité, cela nécessite de prêter une attention particulière au caractère situé des sites de construction, et donc aux pratiques qui caractérisent leur fonctionnement. Plutôt que de regarder la construction de la réglementation et ses implications potentielles, l'entrée par les pratiques permet de regarder la mise en acte de cette réglementation, et ses potentiels détournements* ».

2.1.2. La perspective par types de chantiers : construction, rénovation, démolition

Les caractéristiques et les enjeux associés aux DCB varient également en fonction du type de chantiers considérée. À titre d'illustration, les déchets issus des chantiers de démolition se distinguent par une proportion significative de matériaux inertes, dont la part dépasse généralement les 70 % en masse, comme illustré sur la figure 99.2 et le Tableau 4.3. Cette particularité constitue un élément déterminant dans les taux de valorisation élevés qui caractérisent ce type de chantier, compris entre 71 et 80 % selon Inddigo et *al*. (2019).

À l'instar des chantiers de GO, les déchets de démolition se caractérisent par leur masse, leur volume et leur homogénéité : des propriétés qui les distinguent des déchets générés par les autres types de chantiers. L'homogénéité des gisements, et par conséquent la faisabilité de la séparation des flux de déchets inclus dans les mélanges, s'avèrent ainsi particulièrement élevées ; d'autant plus lorsque des opérations de déconstruction sélective et de curage ont été effectuées avant l'abattage du bâtiment. Cette observation permet de constater que **les taux de valorisation des déchets de démolition contribuent significativement à l'augmentation des**

taux de valorisation de la filière du bâtiment. Cette tendance s'avère particulièrement marquée selon les estimations d'Inddigo et *al*. (2019) : les déchets issus des opérations de démolition représentent plus de la moitié des DCB à l'échelle nationale, les DCB étant eux-mêmes composés d'environ 75 % de DI sur cette même échelle. Dans le contexte de GAM, il est estimé que les déchets issus de la démolition représentent un peu moins de la moitié des DCB produits à l'échelle de la métropole.

En revanche, les chantiers de construction et de rénovation présentent des taux de valorisation plus modestes. Selon Inddigo et *al*. (2019), ces taux sont compris entre 51 et 60 % pour les chantiers de construction neuve et entre 31 et 40 % pour les chantiers de réhabilitation / rénovation.

Cette disparité avec les taux de valorisation des opérations de démolitions trouve son explication principale dans la diversité des déchets générés par ces deux types de chantiers. En effet, la moitié des déchets générés par les opérations de constructions / rénovations sont des DNDNI (46 % pour la construction et 51 % pour la rénovation et réhabilitation). Cette proportion significative est mise en exergue sur la Figure 4.5.2 dans les flux de déchets générés par les chantiers de rénovation / réhabilitation. La valorisation de ces déchets s'avère particulièrement complexe car ils sont constitués de chutes éparses et de mélanges. Ces chantiers, composés en grande partie de travaux de second œuvre, sont marqués par des problématiques liées à la mutualisation des bennes de tri et à la présence de multiples entreprises sur le site de construction. **Le secteur du SO et les chantiers de construction / rénovation expliquent ainsi en grande partie la forte part de mélanges au sein des DNDNI, une part estimée à 35 % de ce type de gisements sur le territoire de la métropole** (*cf*. Tableau 4.2).

Les interventions d'acteurs dispersés sur les sites d'opération complexifient la collecte et l'absence de mesures de coordination efficace constitue un obstacle majeur à la bonne gestion des déchets. Les directives sont généralement préconisées par le biais des documents de chantiers. Les moyens mis en œuvre pour assurer la coordination des EAB, qui sont responsables des déchets jusqu'à ce qu'ils soient acheminés vers les canaux de collecte, sont cependant extrêmement limités. La responsabilité de la gestion des canaux de collecte sur les chantiers est pourtant bien attribuée à une structure spécifique. Cette attribution s'inscrit cependant dans le cadre de la logique du compte prorata, un mécanisme évoqué dans la Section 2 du chapitre 3. Ce dernier établit que l'entité détenant la part la plus substantielle du marché des travaux est désignée comme la garante de la gestion des PAV sur le chantier. **Ce**

processus de sélection implique donc généralement une structure qui ne dispose pas nécessairement des compétences ou des motivations requises pour promouvoir les bonnes pratiques et optimiser la gestion des déchets ; et très rarement la structure la plus à même de réaliser cette mission.

2.1.3. La perspective par nature de déchets : inertes, non inertes non dangereux, dangereux

L'analyse de la Figure 4.5.2 met en évidence une prépondérance significative des DI au sein des DCB. Cette catégorie de déchets représente environ 65 % de la quantité totale de déchets. Les déchets de cette nature sont par définition inertes[169]. Ils « *ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne produisent aucune autre réaction physique, chimique ou biologique de nature à nuire à l'environnement ou à la santé* » (ADEME, 2017, p. 3). **Ainsi, l'enjeu principal lié aux DI ne réside pas dans leur dangerosité potentielle mais plutôt dans leur quantité.**

Par conséquent, la question des DI est souvent sous-évaluée en comparaison à celle des déchets plus nocifs pour l'environnement. Néanmoins, ils demeurent des rejets d'activités humaines qui ont un impact significatif sur l'environnement, en particulier sur le paysage. La Figure 4.4 illustre par ailleurs les fortes fluctuations de ce type de déchet, qui semblent en partie expliquer les fortes variations dans la production de DCB. Cette catégorie de déchets est principalement composée de fractions minérales (65 % des DI), elles-mêmes constituées de déchets de béton, de déchets de terre cuite (briques, tuiles, céramiques, *etc.*) ainsi que d'une part non négligeable de fractions minérales en mélange qui représentent à elle-seule 34 % des DI. Les déchets de verre plat sont également compris au sein de cette catégorie de déchets mais ne représentent qu'une faible proportion, estimée à 1 % des DI. Les DI générés par la filière du bâtiment se distingue alors clairement des DI générés par la filière des travaux publics. Ces derniers sont avant tout constitués par de fortes parts de terres et autres matériaux meubles ainsi que de graves et autres matériaux rocheux, des déchets retrouvés dans une proportion moindre au sein des DCB à la suite des opérations d'aménagement.

[169] Il est important de distinguer les matériaux inertes des minéraux. Les déchets de plâtre et de laines minérales, bien que considérés comme des minéraux, ne sont pas des DI.

Secteur	Nature des déchets	Estimation des gisements de déchets du bâtiment produits sur le territoire de GAM (en tonnes)
Gros œuvre	Déchets inertes	137 300
	Déchets non inertes non dangereux	42 500
	Déchets dangereux	8 900
Second œuvre	Déchets inertes	35 550
	Déchets non inertes non dangereux	43 000
	Déchets dangereux	2 600
Construction	Déchets inertes	19 075
	Déchets non inertes non dangereux	18 950
	Déchets dangereux	3 150
Rénovation	Déchets inertes	41 225
	Déchets non inertes non dangereux	48 200
	Déchets dangereux	4 425
Démolition	Déchets inertes	112 550
	Déchets non inertes non dangereux	18 400
	Déchets dangereux	3 925
Filière bâtiment	Déchets inertes	172 850
	Déchets non inertes non dangereux	85 500
	Déchets dangereux	11 500
TOTAL		**269 850**

Tableau 4.3 : Les résultats de la quantification des déchets de la filière bâtiment produits sur le territoire de GAM en 2018 et détaillés selon le type de chantier, le secteur et la nature des déchets (source : Desvaux, 2022d).

En ce qui concerne les DNDNI[170], leur part s'élève à environ 30 % de la masse totale des déchets excrétés par la filière (*cf.* Tableau 4.2). La répartition typologique des déchets et leurs compositions peuvent varier de manière significative d'un chantier à l'autre ; tout comme leur niveau de production, qui peut varier de manière diffuse ou massive selon le chantier.

Cette catégorie de déchets se caractérise principalement par une forte hétérogénéité de flux et par des taux de mélanges élevés, qui représentent 35 % des DNDNI. Les DNDNI sont notamment constitués de déchets de métaux ferreux et non ferreux (31 %), de déchets de bois

[170] Les DNDNI étaient anciennement connu sous l'appellation des déchets industriels banaux.

non dangereux (23 %), de déchets de plâtre (6 %) ainsi que de déchets de plastiques. Cette dernière nature de déchets recouvre une importante variété de matériaux (PVC rigide, PVC souple, polystyrène, plastiques durs, *etc.*) bien qu'elle ne représente que 2 % des DNDNI. Un agent d'une déchèterie professionnelle (2021) fait état des difficultés de G&T induites par ces gisements de déchets de nature composite, d'autant plus lorsqu'ils sont mélangés aux autres flux de plastiques. Les DNDNI englobent par ailleurs une vaste gamme de déchets supplémentaires regroupés ici dans la catégorie des autres DNDNI (moquettes, membranes bitumées, fenêtres, *etc*.). **Les DNDNI se distinguent alors par une série d'enjeux spécifiques et variés en fonction du type de déchets considérés.**

Au sein de ces enjeux distincts réside tout de même un enjeu commun aux différents DNDNI : la mise en place de conditions de tri appropriées afin de garantir la récupération séparée des flux sur les chantiers. **Ainsi, des dispositifs de collecte spécifiques sont mis en œuvre pour les quantités diffuses, garantissant leur collecte en « non-mélange »** (collecte en bigs-bags pour les laines minérales ou sur palette pour les fenêtres par exemple). Ces modes de collecte s'avèrent particulièrement pertinents pour les déchets de plâtre, de laines minérales et de plastiques. En effet, la faible densité de ces déchets requière la mise en place de points de collecte de proximité et une logistique appropriée pour permettre leur massification. Cependant, comme le souligne le président d'une fédération de bâtiment (2023), « *le tri sur chantiers devient de plus en plus compliqué car il y a de moins en moins de place disponible. Lorsque cela est possible, certaines entreprises placent des bennes dans leurs entrepôts mais cette solution n'est pas envisageable pour les artisans ou les TPE* ».

En revanche, les déchets de métaux se distinguent nettement de ces problématiques dans la mesure où ils constituent le seul flux de déchets dont la collecte est rémunérée financièrement (SEDDRe, 2019b). La majorité de ces flux de déchets font ainsi généralement l'objet d'une attention particulière, aboutissant à des pratiques de tri et de collecte plus rigoureuses afin de les acheminer directement vers les collecteurs de métaux. Cette observation s'applique tout aussi bien aux EAB qu'aux MOA qui comptent fréquemment sur les recettes issues de la revente des métaux pour alléger le coût des opérations. **La gestion des flux de déchets métalliques est donc optimisée en tant que déchets au détriment de leur sauvegarde en tant que matériaux de seconde main**. Cet obstacle constitue un frein pour le réemploi des matériaux métalliques tel que précisé dans le chapitre suivant.

Enfin, les DD constituent la troisième et dernière nature de déchets composant les DCB. D'un point de vue quantitatif, ces déchets ne représentent qu'une infime part des déchets produits par la filière (moins de 5 % de la part totale de DCB). Les DD englobent non seulement les matériaux qui contiennent des substances dangereuses, mais aussi l'ensemble des matériaux qui ont été contaminés par ces mêmes substances. Comme l'illustre la Figure 4.5.2, les déchets d'amiante représentent une proportion significative des déchets dangereux, avec une part de 44 %. Les DD sont ensuite constitués pour 15 % de Déchets d'Équipements Électroniques et Électriques (DEEE), pour 8 % de déchets diffus spécifiques[171], pour 1 % de déchets de bois traités, et enfin pour 32 % d'autres DD variés (terres et matériaux pollués, emballages souillés, produits contenant du goudron, *etc.*).

D'un point de vue qualitatif, les DD correspondent néanmoins aux déchets qui ont le plus d'impact sur l'environnement. Aussi connu sous l'appellation des déchets industriels spéciaux[172], les DD suivent des filières de gestion et de traitement spécifiques dès lors qu'ils sont identifiés. L'identification des substances dangereuses dépend alors grandement du type de chantier considéré. Elle est facilitée sur les opérations de construction où la présence des matériaux contenant des substances nocives peut-être aisément identifiée et où la contamination est généralement évitée. En ce qui concerne les opérations de rénovation et de déconstruction, il n'existe pas une telle visibilité. Les acteurs doivent se fier aux diagnostics sanitaires réalisés dans le but de repérer ces substances dangereuses, ainsi que l'ensemble des matériaux contaminés par ces dernières. **Les enjeux associés à ces types de déchets consistent donc en premier lieu à les identifier et à les isoler en amont des chantiers afin de prévenir les risques de contamination**. Ces enjeux concernent à la fois les pratiques associées aux diagnostics sanitaires et les pratiques de tri et de collecte.

Cette première présentation des DCB et de leurs caractéristiques met en exergue les différences d'enjeux suivant les perspectives abordées. Les modalités de collecte sont donc variables en fonction des types de secteurs, de chantiers ou de déchets. Dans les paragraphes suivants, une

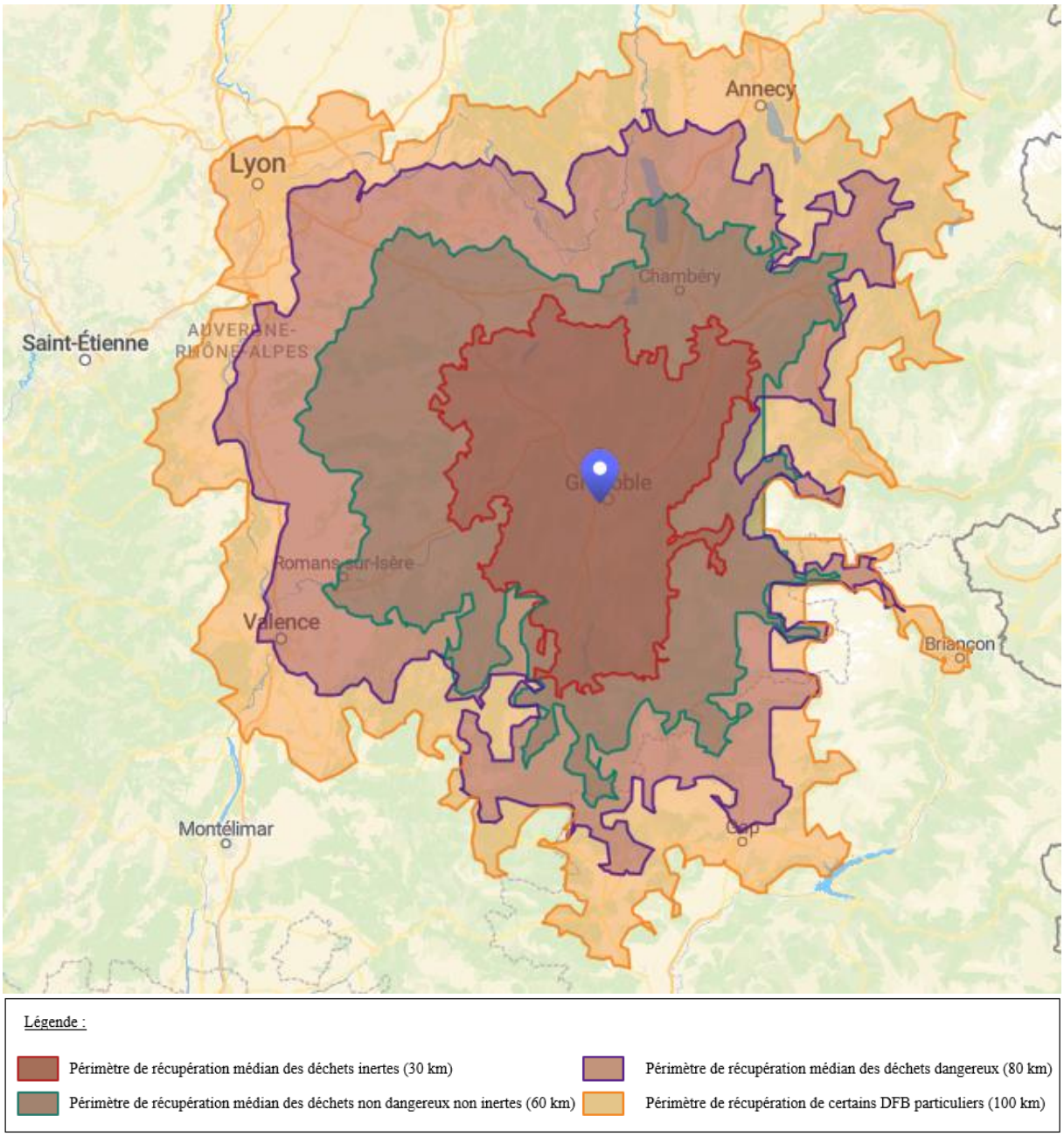
[171] Les déchets diffus spécifiques, ou DDS, font référence aux déchets issus ou contaminés par des produits chimiques. Depuis 2013, une filière REP couvre les 10 catégories de produits chimiques listés par le site du gouvernement (source : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/produits-chimiques-dds).
[172] Les déchets industriels spéciaux, ou DIS, correspondent aux « déchets toxiques produits par l'industrie dont l'élimination nécessite des précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'homme et de l'environnement » (source : https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/dechet_industriel_special_dis.php4).

description plus détaillée des canaux de récupération des déchets générés par la filière du bâtiment est présentée.

2.2. La collecte des déchets de la filière du bâtiment : l'appropriation de la matière par les filières de gestion des déchets

Selon l'étude de préfiguration de la REP PMCB (ADEME et *al.*, 2021), deux principaux modes de collecte des DCB sont empruntés par les EAB et les particuliers lorsqu'ils souhaitent se débarrasser de leurs déchets. L'organisation de la collecte varient alors selon les caractéristiques des opérations considérées. Lorsque les conditions le permettent, des contenants sont mis à disposition sur les sites de travaux afin de collecter les DCB directement sur le chantier. Cette collecte sur chantier concerne la majorité des quantités de déchets produits par la filière du bâtiment. Néanmoins, une part significative des DCB est quant à elle prise en charge et acheminée par les détenteurs de déchets vers les PAV des gestionnaires, publics ou privés. Les données de la CERC régionale, issues du plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics (Département de l'Isère, 2015) et des suivis annuels des filières de gestion des déchets du BTP (CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2019 ; CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2022), permettent de tracer la zone de collecte des DCB produits sur le territoire. La Carte 4. illustre les périmètres de récupération médian des DI, des DNDNI, des DD ainsi que le périmètre de récupération de certains DCB particuliers, qui s'élèvent respectivement à 30, à 60, à 80 et à 100 km[173].

[173] On rappelle qu'une distance de 20 km est ajouté aux périmètres énoncés pour calculer la distance à partir des frontières de la métropole.



Carte 4.1 : Les périmètres de récupération des déchets de la filière du bâtiment (source : auteur).

Une dernière fraction des DCB produits ne rejoint cependant pas les canaux de collecte. Celle-ci n'est donc pas prise en compte dans les déchets collectés sur chantiers ou en PAV. Elle correspond aux DI valorisés sur les autres chantiers, s'élevant à 2 % de la masse totale des DCB produits à l'échelle de GAM (un peu plus de 5 500 tonnes). Ces données révèlent la part extrêmement faible faisant l'objet de synergies inter-chantiers (*i.e.* lorsque les déchets d'un

chantier sont valorisés sur un autre chantier), une pratique pourtant encouragée depuis de nombreuses années pour limiter la production des DCB.

2.2.1. La collecte sur chantier

Dans le premier cas de figure, des dispositifs de collecte sont mis à la disposition des EAB intervenant sur le site afin de mutualiser la gestion des DCB. Ce mode de collecte est principalement destiné aux chantiers de grande envergure qui disposent de l'espace suffisant pour accueillir le nombre de contenants requis pour la séparation des flux. Dans la plupart des cas, la collecte sur les chantiers est donc mise en œuvre par des MOA professionnels et s'adresse en premier lieu aux Petites et Moyennes Entreprises (PME) et aux grands groupes. Selon l'ADEME et *al.* (2021), ce mode de collecte s'applique à 80 % des chantiers de construction neuve, à 50 % des chantiers de rénovation et à l'ensemble des chantiers de démolition, **couvrant ainsi environ 80 % des déchets générés par la filière du bâtiment**. Ces déchets collectés sur chantier sont constitués d'environ 70 % de DI, de 30 % de DNDNI et un peu moins de 5 % de DD. Les matériaux inertes faisant l'objet de réemploi *in situ* sont compris dans les 210 000 tonnes de DCB collectées directement sur chantiers. Ces 8 000 tonnes d'inertes résultant de mesures de prévention ne sont donc par définition pas considérées comme des déchets, mais bien des matériaux principalement réemployés dans le cadre des aménagements de terrain ou des exhaussements du sol[174] sur le site.

Les contenants employés sur les chantiers sont principalement composés de bennes (bennes ampliroll, pélican, à volet et multi) et de volumes divers (compris entre 4 à 30 m^3). Les bennes sont occasionnellement closes lorsque les déchets sont sensibles aux intempéries, comme pour les déchets de plâtre par exemple. Il existe également des contenants moins volumineux destinés à la collecte des déchets produits en quantité réduite. La réglementation a pendant longtemps préconisé un tri 5 flux (inertes, métaux, bois, papier-carton et plastiques), puis un tri 6 flux depuis la loi AGEC (avec l'ajout du plâtre). Par conséquent, les flux restants étaient systématiquement mélangés dans la benne de DIB. Le rapport de la SEDDRe (2019b) approfondi ce premier aperçu des pratiques de tri sur les chantiers. Il offre une vision par flux de déchets qui permet de mieux cibler les leviers et les freins spécifiques au tri des différents types de déchets.

[174] Un exhaussement consiste à augmenter la hauteur d'un objet, de le mettre dans une position plus élevée. Les opérations d'exhaussement du sol consistent à surélever la hauteur d'un terrain, à augmenter son niveau initial.

Cependant, depuis la mise en œuvre des nouvelles directives de tri des déchets de la REP PMCB, certains flux de déchets font l'objet d'une collecte sélective et sont progressivement extraits des mélanges de déchets. Les éco-organismes préconisent l'utilisation de contenants spécifiques pour la collecte de ces nouveaux flux. Ils recommandent par exemple d'utiliser des big-bags pour collecter les laines minérales, ou des rack palettes à dosserets pour les menuiseries et le verre qui leur est lié afin de les envoyer vers les infrastructures de démantèlement. Le choix des contenants revêt une importance cruciale pour assurer l'efficacité optimale du système de collecte. Ces derniers doivent être sélectionnés en fonction des travaux effectués, de manière à garantir l'adéquation entre le système de collecte, la nature et les quantités de déchets générés. **L'organisation de la collecte évolue alors selon les différentes phases du chantier dans le but d'optimiser le tri et la récupération des DCB.**

L'aspect dynamique des chantiers implique que le responsable de la gestion des déchets sur le chantier, désigné par la MOA, se doit d'étudier la question en amont afin d'anticiper les caractéristiques des gisements produits sur le chantier. Il est en effet impératif que le responsable dispose d'informations sur les types, la localisation et quantités de déchets générés pour chaque phase du chantier s'il souhaite assurer une gestion optimale de la collecte des DCB. Elles sont d'une grande utilité, voir indispensables, pour planifier rigoureusement l'organisation opérationnelle de la collecte : disposer de manière appropriée les bennes sur le chantier, planifier leurs rotations pour éviter qu'elles ne soient pleines, ainsi que leurs déplacements sur le site en fonction des interventions prévues. Elles permettent également de travailler en amont sur les éléments de communication et de sensibilisation à mettre en place afin d'assurer une collecte de qualité : indiquer l'emplacement des bennes, proposer une signalétique claire et précise pour que les déchets soient correctement triés, régulièrement sensibiliser les entreprises à ce sujet et en particulier lorsque des erreurs de tri sont observées.

Ces missions constituent en soi une tâche à part entière qui ne doit pas être négligée, légitimant d'autant plus leur délégation à un prestataire spécifique, et de préférence spécialisé, afin d'assurer une gestion optimale des DCB sur le chantier. La désignation d'un tel responsable présente de nombreux avantages lorsqu'il possède une connaissance approfondie des modes de G&T des DCB. Cette expertise lui confère la capacité d'établir un plan de gestion adapté aux circonstances spécifiques du chantier. Le titulaire de ce poste dispose en outre de prérogatives spécifiques en matière de supervision et de sensibilisation. Ces attributions s'avèrent fondamentales pour garantir la bonne gestion des pratiques des EAB sur le site. L'existence de ce référent facilite l'établissement d'un dialogue avec les acteurs du chantier, offrant ainsi une

opportunité notable pour affiner la compréhension des enjeux spécifiques rencontrés et, le cas échéant, pour procéder à une réévaluation de l'organisation initiale. Cette remarque est valable pour les EAB qui ont alors la possibilité de l'interpeller en cas de besoin, ainsi que pour les gestionnaires de déchets qui entreposent les bennes vides sur le site et assurent l'extraction des déchets.

Il convient de distinguer les rôles respectifs du référent désigné, qui supervise l'organisation et la planification de la collecte, et des gestionnaires des déchets, qui sont responsables de l'extraction des DCB et de leur gestion dès leur sortie du chantier. Ces derniers les acheminent ensuite généralement vers leurs infrastructures, des déchèteries et des plateformes de tri et de regroupement, afin d'évaluer la qualité des gisements, de procéder aux opérations de sur-tri et de massifier les flux tel que présenté dans la prochaine section. Dans certains cas, les bennes sont directement envoyées vers les infrastructures de valorisation. Cette situation est particulièrement observée dans le cadre de la gestion des DI dans la mesure où les plateformes réalisent fréquemment de manière concomitante les opérations de tri et de recyclage en les concassant sous la forme de granulats (*cf*. Figure 4.7).

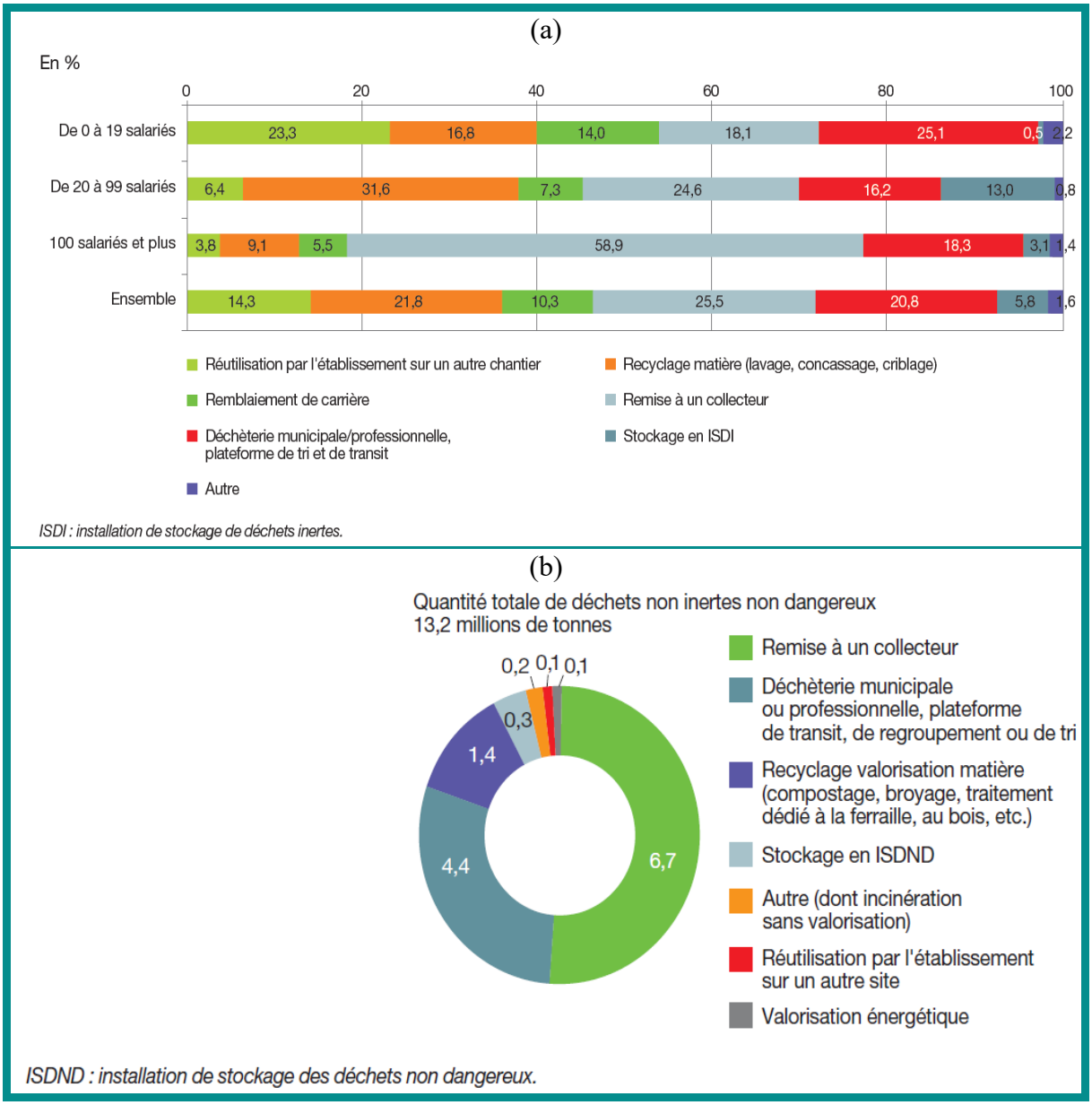


Figure 4.7 : Comparaison entre les destinations premières en sortie de chantier des déchets inertes (a) et des déchets non inertes non dangereux (b) de la filière du bâtiment à l'échelle nationale (source : Commissariat général au développement durable, 2017).

La collecte des DCB directement sur le site du chantier permet de mutualiser leur gestion entre les différents intervenants, et ainsi de les massifier et d'optimiser leur transport vers les infrastructures dédiées. **À cet égard, ce mode de collecte présente un intérêt certain pour réduire les impacts environnementaux. Sa contribution est en effet essentielle pour limiter la distance parcourue par les déchets, en particulier lorsque ceux-ci sont directement acheminés vers les infrastructures de valorisation**. Cette démarche permet aux EAB de se libérer de la gestion post-chantier des DCB, souvent perçue comme une contrainte. **Cette**

approche de la collecte revêt donc également un profond intérêt pour ces acteurs, et ce, sur le plan organisationnel. Cependant, ce détachement de responsabilité et le manque d'accompagnement peuvent engendrer des conséquences préjudiciables sur la gestion des DCB. Le libre accès aux bennes, l'absence d'un agent disposant des connaissances requises pour accompagner le geste de tri et l'absence de répercussion vis-à-vis des mauvaises pratiques sont des facteurs qui ont généralement un impact négatif sur la qualité de la gestion, se répercutant ainsi sur les taux de mélange collectés. Pour éviter cela, l'encadrement de cette pratique est ainsi fortement préconisé.

Cette démarche est couramment adoptée, de manière volontaire, par la grande majorité des MOA professionnelles. Elle leur permet de se soustraire à la responsabilité de cette mission tout en garantissant l'atteinte des objectifs fixés en matière de G&T des DCB. **Ainsi, ce n'est pas le caractère facultatif de cette pratique visant à désigner un référent responsable de la gestion des déchets sur le site qui est en cause, mais bien le mécanisme de sélection de ce référent.** Ce dernier n'est effectivement pas sélectionné en fonction de ses compétences, mais plutôt en fonction du compte prorata ou du temps passé sur le chantier. Traditionnellement, la responsabilité est confiée à la structure détenant la part du marché la plus substantielle ou celle dont la présence sur le chantier s'avère la plus prolongée. Cette approche n'est pas dénuée de sens car le référent doit organiser la gestion tout au long du chantier. Cependant, elle contraste avec le fait que la responsabilité devrait en principe incomber à l'entité la plus qualifiée pour cette tâche.

La collecte sur chantiers demeure, en raison de l'espace qu'elle mobilise, une pratique limitée. La tension croissante sur le foncier au sein des chantiers constitue un défi majeur pour la mise à disposition de contenants en quantité suffisante pour assurer le tri des DCB. Cette tendance est confirmée par les gestionnaires de déchèteries professionnelles (2023) : « *le tri sur chantier est de plus en plus compliqué car il y a de moins en moins de place pour les bennes, surtout en ville* ». De plus, la mise en œuvre de ce mode de collecte s'avère compromise en l'absence d'une MOA professionnelle sur les chantiers concernés. Les EAB sont alors tenus d'assurer l'acheminement des DCB produits sur le chantier vers les points de reprise prévus à cet effet.

2.2.2. La collecte en points d'apports volontaires

Dans ce deuxième cas de figure, la responsabilité du rapatriement des déchets vers les points de reprise incombe aux EAB ou aux particuliers. Ces lieux de dépôts sont composés des infrastructures des gestionnaires de déchets (déchèteries publiques, déchèteries professionnelles et plateformes de regroupement) et des sites des distributeurs de PMCB assujettis à l'obligation de reprise depuis l'implémentation de la REP PMCB.

En contraste avec les proportions relatives aux chantiers opérant la collecte des DCB sur le chantier, l'ADEME et *al*. (2021) estiment que 20 % des chantiers de construction neuve et la moitié des chantiers de rénovation sont concernés par la collecte en PAV : **soit une proportion de 20 % de la masse totale des DCB**. La part des DCB collectés en PAV sur le périmètre de GAM est estimée à 55 000 tonnes. Ces collectes sont composées d'environ 45 % de DI, 50 % de DNDNI et de 5 % de DD. Les DCB correspondent ainsi à une part conséquente des collectes en PAV, avec une contribution d'environ 35 % des déchets recueillis dans les déchèteries du territoire en 2018 (*cf*. Figure 4.8). Une partie des chantiers de taille intermédiaire et l'intégralité des petits chantiers sont assujettis à ce mode de collecte, une situation attribuable aux deux facteurs évoqués précédemment : l'insuffisance d'espace disponible sur le chantier et l'absence d'une MOA professionnelle. La collecte en PAV s'adresse ainsi majoritairement aux particuliers, aux artisans et aux Très Petites Entreprises (TPE). Deux options s'offrent alors à ces acteurs : soit ils procèdent directement à l'acheminement des DCB produits vers les points de reprise, soit ils optent pour un stockage temporaire dans leurs entrepôts.

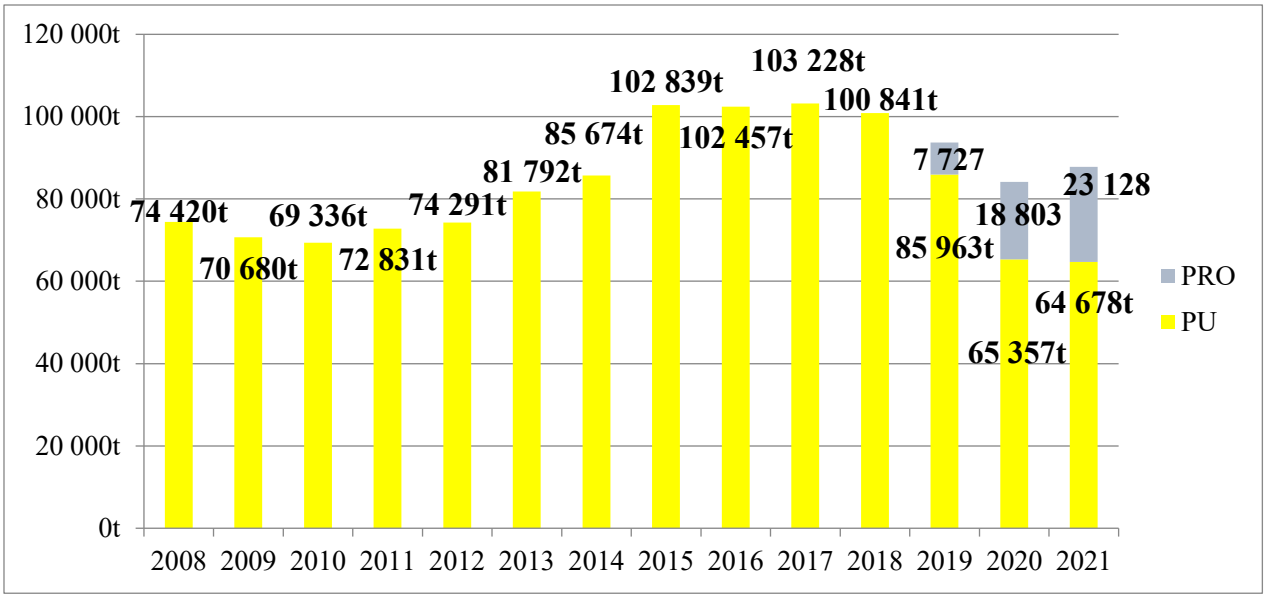


Figure 4.8 : Évolution des principaux flux de déchets collectés dans les déchèteries publiques et dans les déchèteries professionnelles du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux, 2023).

Dans la première situation évoquée, la collecte en PAV peut amener les acteurs à régulièrement acheminer les DCB vers les points de reprise. Dans la mesure du possible, ils cherchent à éviter de passer quotidiennement auprès des installations, mais ils sont néanmoins amenés à s'y rendre très régulièrement. Lorsque les capacités de stockage *in situ* sont restreintes, il peut s'avérer nécessaire d'effectuer ce trajet quotidiennement. Les gestionnaires privés de déchets (2020) confirment ce point : « *la majorité des usagers des déchèteries professionnelles sont des artisans ou de petites entreprises. Ils passent de façon régulière avec des petits apports non triés qui finissent en DIB* ».

Il apparait ainsi que **la gestion des DCB constitue une contrainte organisationnelle pesante pour les professionnels du bâtiment**. Cette tendance s'avère particulièrement marquée pour les TPE et les artisans qui éprouvent fréquemment des difficultés à allouer du temps à des tâches périphériques à leur activité principale (gestion des déchets, démarches administratives, achat des matériaux, *etc.*). Ce mode de collecte implique une contrainte logistique pour les producteurs de déchets qui leur impose un trajet supplémentaire, soit avant ou après leurs journées de travail, voire durant le week-end. Ils sont de surcroît tenus de réaliser cette tâche durant les créneaux d'ouverture des points de reprise.

Les professionnels, qui ne peuvent plus accéder aux déchèteries publiques de la collectivité tel que mentionné dans la Section 1 de ce chapitre, sont tenus d'acheminer leurs déchets vers les déchèteries professionnelles et de s'acquitter des frais de G&T des DCB générés. Les moyens de transport des EAB passent une première fois sur les ponts-bascules et sont ainsi soumis à une pesé initiale à l'entrée de l'infrastructure, chargés de leurs DCB. Une seconde pesée à lieu à la sortie une fois les déchets déposés, permettant ainsi de déterminer les quantités de déchets évacuées. La facturation est établie en se référant à la grille tarifaire des divers flux et en appliquant les quantités collectées. Le flux des métaux constitue l'exception notable, en ce sens que les infrastructures procèdent à leur rachat. Selon le Commissariat général au développement durable (2011), la moitié de ce flux de matière est directement acheminée vers les infrastructures dédiées à sa valorisation. Mais d'une manière générale, **la quasi-totalité des flux concernée par la collecte en PAV est orientée vers les déchèteries et les plateformes de gestion des déchets**.

Les réunions impliquant les gestionnaires privés et les fédérations du bâtiment ont néanmoins révélé deux principaux obstacles associés à cette procédure de pesée qui restreignent l'apport des DCB par flux triés. D'une part, un nombre limité de passages journaliers est appliqué par la majorité des gestionnaires privés du territoire. Un gérant d'une déchèterie professionnelle (2020) justifie cette mesure par la nécessité de « *réguler le trafic des camions au sein des infrastructures et massifier les déchets en amont* ». D'autre part, des frais de pesées supplémentaires sont appliqués à chaque passage des véhicules sur les quais de pesée. Cette seconde pratique est quant à elle motiver par la volonté de « *limiter le temps passé sur les bascules et les papiers administratifs* » (gérant d'une déchèterie professionnelle, 2020). Les EAB dépourvues des capacités nécessaires pour stocker leurs DCB se trouvent dans l'obligation d'acheminer les flux mélangés, sans quoi les trajets vers les installations et les frais de pesées seraient décuplés. **Le rapatriement des flux en mélange ne serait alors pas tant le résultat du désintérêt des professionnels envers les pratiques de tri, souvent stigmatisé comme étant le principal obstacle à l'apport de flux triés, que des pratiques économiques mises en œuvre par les gestionnaires de déchets**.

Dès lors que les EAB sont incités (voir obligés) à ne réaliser qu'un passage en déchèterie, ils déclarent leurs apports dans la catégorie des déchets en mélange pour répondre à la contrainte de l'unique pesée. « *Un gestionnaire abonde dans ce sens : "il est courant de voir les entreprises payer le prix fort des déchets en mélange et pour autant trier leurs déchets par flux". À ces contraintes s'ajoutent alors les obstacles logistiques tels que le manque d'espace*

et de temps qui limite respectivement les possibilités de stockage des DCB dans les entrepôts et la multiplication des trajets, poussant ainsi les entreprises à se diriger vers les déchèteries dès la sortie du chantier » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 443-444).

Certaines EAB parviennent néanmoins à contourner cette taxe. Les gestionnaires des déchèteries professionnelles témoignent de cette observation en mettant en exergue le nombre restreint de comptes créés depuis 2019 et la diminution des tonnages collectés en PAV depuis 2018, visible sur la Figure 4.8. La Figure 4.9 illustre en outre que les collectes en déchèteries professionnelles n'avaient pas encore atteint en 2022, pour la plupart des flux, les parts estimées de gisements professionnels collectés dans les déchèteries publiques. Les discussions avec les agents des déchèteries de GAM et les responsables des services déchets des collectivités voisines révèlent effectivement qu'une part non négligeable des DCB produits sur le territoire est encore prise en charge par les déchèteries publiques, notamment celles des collectivités limitrophes qui continuent d'accepter les professionnels.

Les déchèteries publiques de GAM ne disposent pas de système d'authentification, ce qui rend difficile la différenciation entre les professionnels et les particuliers. Le seul moyen à la disposition des agents pour effectuer cette distinction réside dans un contrôle visuel des moyens de transports afin d'identifier les professionnels au flocage de leurs véhicules. Ces derniers ne sont cependant pas toujours floqués. GAM expérimente ainsi un dispositif d'accès réglementé à ses déchèteries impliquant la présentation d'un badge préalablement distribué aux habitants des communes concernées. Ce système d'authentification présente cependant certaines limites en termes d'efficacité comme le souligne la communauté de communes du Grésivaudan qui avait opté pour cette option à l'époque de la fermeture de ses déchèteries aux professionnels. Elle témoigne des agissements frauduleux de certains professionnels qui se sont appropriés les badges des habitants.

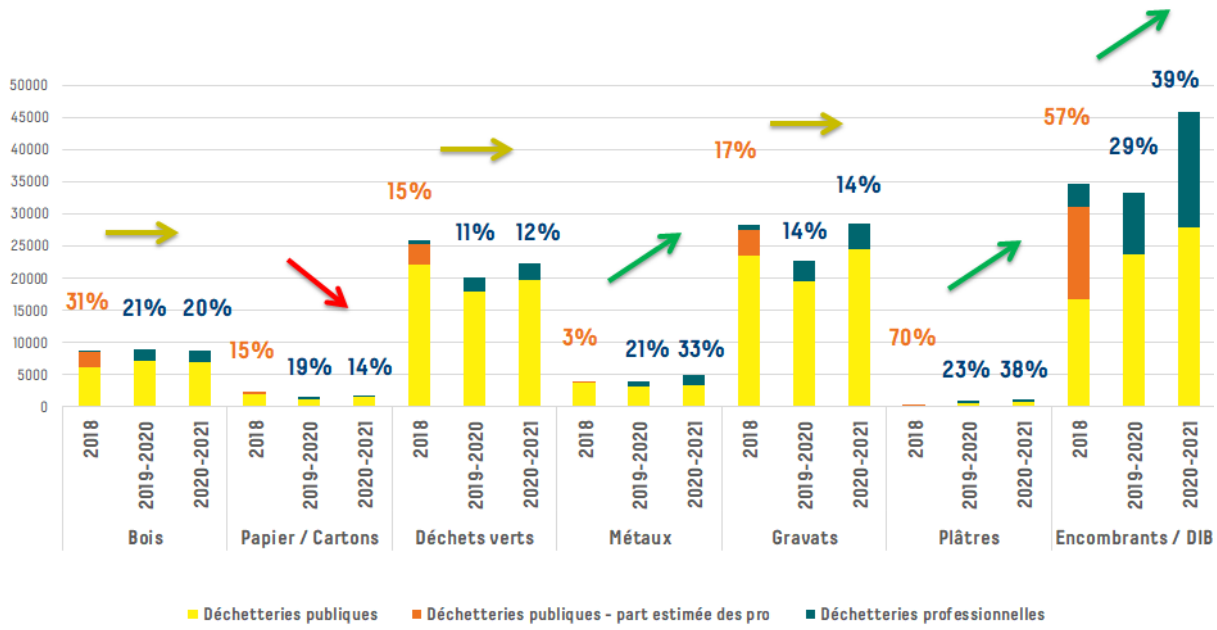


Figure 4.9 : Évolution des principaux flux collectées en déchèteries publiques et professionnelles de 2018 à 2021 (source : Grenoble Alpes Métropole).

Les communautés de communes du Trièves et du Pays Voironnais ont, pour leur part, constaté des augmentations notables de la collecte des DIB et des gravats dans leurs PAV depuis la fermeture des déchèteries publiques de GAM. Elles témoignent « *de la fuite d'une partie de ces gisements hors du territoire : "les entreprises rentrent des chantiers de la métropole avec des camions chargés de déchets". Si les collectivités du Sud-Isère s'étaient concertées et que certaines avaient pris la même décision que GAM pour éviter ce transfert de gisements, ce n'est pas pour autant que des gestionnaires privés se sont implantés sur leurs territoires. Véolia confirme le* ***manque d'intérêt pour des zones (rurales) générant moins de déchets*** *: "quel gestionnaire irait installer une déchèterie professionnelle en Ardèche où l'activité économique tourne au ralenti ?" La mise en place d'une politique unifiée telle que la REP pourrait limiter ces transferts de déchets inter-territoires, sous condition d'améliorer en priorité les capacités de gestion de déchets des zones en tension* » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 440-441).

Ces diverses contraintes incitent par conséquent certains professionnels à se débarrasser de leurs déchets dans des lieux inadaptés. Cette dynamique s'observe notamment dans les espaces naturels, où l'accumulation progressive des déchets aboutit à la formation de véritable dépôts sauvages. Ces exutoires illégaux, caractérisées par une forte présence de DCB, constituent un enjeu environnemental majeur de la filière, comme nous l'avons évoqué précédemment.

Dans la seconde situation évoquée, la collecte en PAV est précédée par une étape de stockage transitoire dans les entrepôts des professionnels. En effet, certains professionnels mettent en œuvre une gestion temporaire des déchets sur le site d'implantation de l'entreprise. Cette pratique vise à optimiser la gestion des déchets générés sur plusieurs chantiers. La location de bennes auprès de gestionnaires de déchets ou la mise en place de contenants permet ainsi aux EAB de limiter les incessants allers-retours vers les points de reprise à la fin des journées de chantier. Ce modèle de gestion transitoire apporte une flexibilité accrue aux EAB, les soulageant ainsi d'une forte contrainte organisationnelle.

Sa mise en œuvre peut cependant s'avérer difficile en raison de la nécessité d'espace au sein des entrepôts des professionnels. Dans la plupart des cas, cette configuration s'avère irréalisable ou extrêmement limitée. Cette constatation a été faite lors de la visite d'un entrepôt appartenant à un charpentier (2021) qui a exprimé ses réserves quant à la faisabilité de cette mesure : « *on souhaite favoriser le tri des déchets sur le site d'implantation des entreprises mais il est irréaliste de demander aux entreprises d'avoir une benne par flux* ». La benne louée par l'entreprise, monopolisant les aires de stationnement, occupe déjà presque intégralement l'espace extérieur. Cette phase de stockage temporaire, qui se limite généralement au(x) principal(aux) flux de DCB générés par les EAB, ne peut donc pas être considérée par l'ensemble d'entre elles.

Dans le cadre de la location d'une benne auprès d'un gestionnaire, ce dernier s'occupe du rapatriement des gisements vers leurs installations au moment du changement d'équipement ou de son retrait. Des frais liés aux services de location et de transport des bennes sont additionnés aux frais de G&T des flux de DCB collectés[175]. En ce qui concerne les contenants des EAB, ces dernières procèdent elles-mêmes à l'acheminement des déchets vers les infrastructures concernées et sont facturées sur place. Ces gisements sont comptabilisés dans les collectes en PAV. En réponse aux différents éléments présentés, l'estimation des quantités de DCB issus de la collecte en PAV sur le territoire intègre les gisements issus des déchèteries publiques et des déchèteries professionnelles. Les données de Vindrola & AMORCE (2011) présentées dans le Tableau 4.4 sont mobilisées pour estimer la part des DCB comprise au sein des collectes en

[175] Les gisements collectés via les locations de bennes disposées dans les entrepôts des EAB sont comptabilisés par les gestionnaires privés de déchets comme des tonnages collectés « sur chantiers ». Dans le cadre de cette analyse, les données mobilisées sont issues des questionnaires transmis par les gestionnaires. Par conséquent, les locations de bennes auprès des EAB sont incluses dans le flux « Location de bennes » sur le diagramme de Sankey, bien que ces gisements ne soient pas réellement collectés sur les chantiers.

PAV[176]. La Figure 4.10 présente les estimations des 5 principaux flux de DCB d'origine professionnelle collectés en PAV.

Déchèteries publiques		Parts des déchets de chantiers & de bricolage retrouvés dans les bennes de déchèteries publiques		
Types de déchets	Bennes	Parts des déchets de chantiers	Parts des artisans du bâtiment	Parts des particuliers
DI	Gravats	92%	48%	44%
DNDNI	Ferraille	49%	17%	29%
	Bois	61%	14%	37%
	Encombrants	62%	18%	35%
	Plastique	46%	25%	28%
	Plâtre	100%	1%	38%
DD	Peintures et enduits	71%	27%	44%

Tableau 4.4 : Estimation des parts de déchets de chantiers et de bricolage dans les tonnages collectés en déchèteries publique (source : Vindrola & AMORCE, 2011).

Cette présentation de l'étape de collecte met en lumière les difficultés de gestion auxquelles les EAB sont confrontées. Ces contraintes organisationnelles et économiques pèsent d'autant plus sur les artisans et les TPE que la pression foncière s'exerce de manière renforcée sur les petites structures. Ces acteurs se trouvent alors contraints de multiplier les trajets vers les infrastructures de collecte et de payer le prix fort des déchets en mélange. Une conclusion réductrice consisterait à attribuer les difficultés de tri à ces entreprises. Cependant, **il convient de reconnaître les limites structurelles inhérentes à ces acteurs, et non de considérer le manque de volonté comme le facteur déterminant de la restriction de l'acheminement des DCB par flux de matières**.

[176] Il est important de noter que les données de Vindrola & AMORCE (2011) sont estimées à partir des déchèteries publiques, les résultats obtenus incluent donc nécessairement une marge d'erreur. Ils permettent cependant de donner un ordre de grandeur des gisements de déchets spécifiques aux bâtiments collectés en déchèterie.

Selon l'un des responsables des déchèteries professionnelles de la région (2020), la capacité des entreprises à trier leurs déchets est moins liée à des considérations financières qu'à une démarche de responsabilité environnementale : « *ce n'est pas une question de tarif mais une question de conscience environnementale* ». En pratique, la majorité de ces petites structures sont obligées d'acheminer les déchets en mélange mais procèdent pourtant souvent au tri des flux après la pesée des véhicules. Si ces dernières avaient l'espoir que la reprise sans frais des DCB mise en place dans le cadre de la REP PMCB serait une solution efficace pour alléger les contraintes auxquelles elles sont confrontées, le conditionnement de cette reprise par un retour trié des flux pourrait, à l'inverse, exercer une pression supplémentaire sur ces petites structures. Ce point est abordé dans le chapitre suivant.

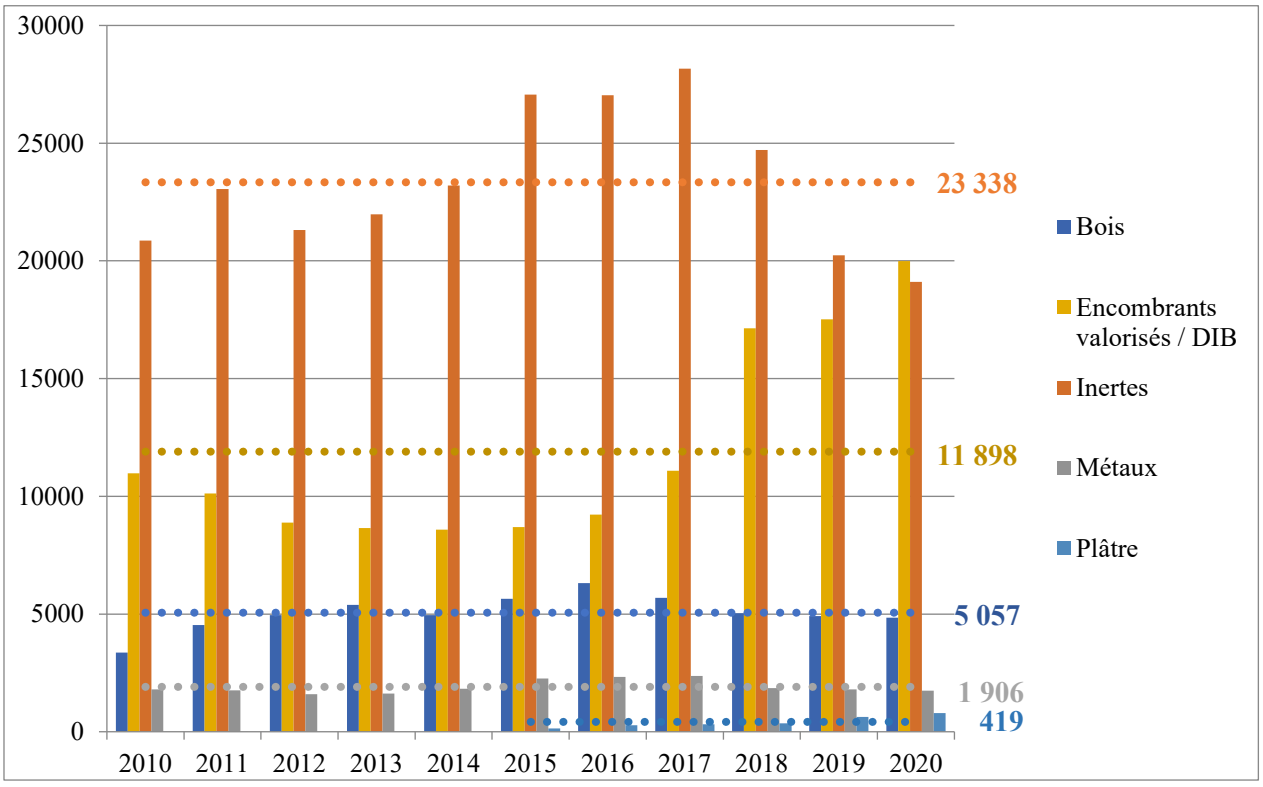


Figure 4.10 : Estimation de la part des apports des professionnels de la filière bâtiment dans les collectes des déchèteries publiques et privées du territoire de GAM (source : Desvaux, 2023).

* * *

Une fois les DCB et les pratiques de collecte qui leur sont associées exposés, il devient plus aisé d'identifier les problématiques et les enjeux qui caractérisent la récupération de ces matières. La section suivante concerne l'étape de gestion des DCB. Elle restitue l'analyse des flux entre leur réception au sein des points de reprise du territoire et leur acheminement vers les infrastructures de valorisation et de traitement.

Section 3
-
La gestion des déchets de la filière du bâtiment : lorsque les déchets du bâtiment deviennent matières secondaires et déchets ultimes

Une description de l'étape de gestion des DCB est présentée dans les prochains paragraphes. Celle-ci correspond à l'ensemble des activités réalisées entre le moment de la récupération des DCB par les filières de G&T des déchets et leur acheminement vers les infrastructures de valorisation et de traitement (*cf.* Figure 4.5.3). Sont ainsi analysées à travers cette section les pratiques de tri, de massification, de stockage et de négoce réalisées sur les flux de déchets collectés. Ces pratiques consistent à séparer les DCB « ultimes » des gisements valorisables afin de soutirer le statut de déchets à un maximum de matières réceptionnées. Les matières sont ainsi susceptibles de retrouver une place sur le marché et d'être valorisées sous la forme de matières premières secondaires ou de combustibles. Cette dynamique est en ce sens comparable à un processus de transformation des DCB en flux valorisables, impliquant une requalification de la matière qui restitue la valeur perdue des PMCB jetés.

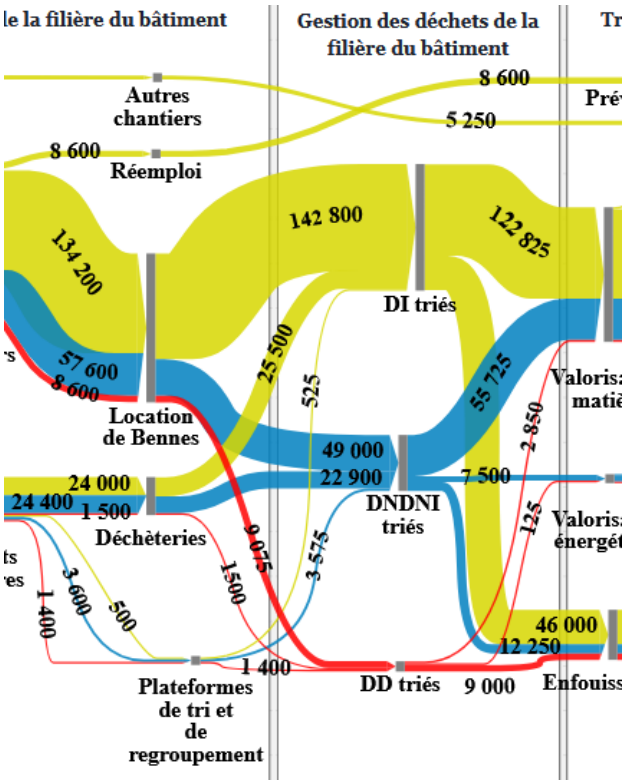


Figure 4.5.3 : Focus sur les étapes de gestion des flux de DCB (source : auteur).

La réalisation de ces activités incombe en majorité à des structures privées, ce qui se traduit par une accessibilité souvent restreinte aux informations afférentes à cette phase de gestion. Cette problématique est partagée par les organes planificateurs de la filière des déchets tels que l'ADEME, la région AURA et l'observatoire régional des déchets, qui éprouvent également des difficultés à accéder aux données des gestionnaires privés. Ces dernières ont notamment exprimé cette préoccupation lors de la restitution de l'appel à projet AURADÉCHET, une rencontre déjà évoquée précédemment. **La réticence des gestionnaires des déchets à l'idée de partager ces informations, a pour conséquence de limiter la visibilité sur la circulation des flux dès lors qu'ils sont pris en charge par ces acteurs**.

Ce manque de transparence ne peut être attribué uniquement à la réticence des gestionnaires. Cette dynamique s'explique par le fait que ces pratiques sont largement régies par des logiques de marché. **Les activités de négoce et les fluctuations du cours des déchets ont un impact significatif sur la stabilité de la circulation des flux, qui peut varier d'un mois à l'autre. Les gestionnaires ont, de manière générale, une approche à court terme de la gestion des flux**. Ces derniers ne disposent pas de la capacité d'anticiper avec certitude les acheteurs avec lesquels ils interagiront par la suite, ni de prévoir les changements qui surviendront dans

l'organisation. Cette observation est d'autant plus pertinente que l'organisation des flux ne dépend pas exclusivement des décisions d'un gestionnaire.

D'une part, lorsque les infrastructures sont détenues par des sociétés, elles peuvent davantage être considérées en tant que prestataires de collecte et de gestion opérationnels plutôt que comme des structures individuelles. Elles se conforment alors aux contrats et aux marchés conclus à des niveaux hiérarchiques supérieurs. **Il apparaît ainsi que les acteurs concernés ne détiennent pas systématiquement le contrôle de la commercialisation des matériaux ou l'accès à l'intégralité des informations en temps réel**. Trois des 5 déchèteries professionnelles du territoire sont par exemple détenues par les sociétés PAPREC, VEOLIA et LELY ENVIRONNEMENT. Ces acteurs majeurs des filières de G&T des déchets opèrent dans un périmètre d'intervention qui s'étend bien au-delà de l'échelle de la métropole grenobloise. Leurs activités sont donc influencées par des dynamiques supra-territoriales. Les deux autres déchèteries, bien qu'elles ne soient pas détenues par des sociétés de telle envergure, ne sont pas non plus des entreprises indépendantes puisqu'elles font également partie de groupes établis au-delà des frontières de GAM.

D'autre part, les gestionnaires suivent parfois les préconisations émises par les organisations collectives qu'elles soient d'ordre professionnel, syndical ou autre. La quasi-totalité des structures du territoire est par exemple affiliée à des syndicats de traitement tels que PRAXY, FEDEREC ou SYPRED. **Les actions de ces syndicats, présentées dans le chapitre suivant, orientent les choix des gestionnaires et jouent ainsi un rôle dans l'organisation des flux**. Ce constat ne s'applique pas seulement aux déchèteries professionnelles mais aussi aux autres infrastructures privées de G&T des déchets du territoire. Ces éléments mettent en évidence que la circulation des flux ne repose pas uniquement sur les décisions des gestionnaires locaux des infrastructures, mais est également influencée par des facteurs plus larges. Les gestionnaires, bien qu'hostiles à toute forme de divulgation des informations afférentes à leurs activités, ne sont pas toujours en mesure d'effectuer une telle transmission.

La collaboration entre GAM et les déchèteries privées initiée dans le contexte de la fermeture des déchèteries publiques aux professionnels a néanmoins fait bénéficier à la collectivité d'une position privilégiée, lui apportant ainsi une visibilité accrue sur les pratiques des gestionnaires. En premier lieu, elle a facilité l'accès aux données de collecte en PAV des déchèteries professionnelles. Ces informations ont notamment alimenté les COPIL annuels organisés avec ces acteurs qui ont également contribuées à approfondir les connaissances relatives aux pratiques de gestion des déchets exercées sur le territoire. Ces réunions ont donné lieu à de

riches discussions à travers lesquelles les gestionnaires ont fait part de leurs expertises, de leurs problématiques, de leurs préoccupations et de leurs besoins. La création de liens avec les acteurs locaux a ainsi été rendue possible, et ces liens se sont progressivement renforcés par le biais des entretiens réalisés avec les gérants et les agents de déchèteries, des visites de sites et des projets de sensibilisation auprès d'étudiants de l'université. Ces relations ont permis de clarifier les logiques sous-jacentes aux déchèteries professionnelles, de mieux saisir leurs pratiques et les activités qu'elles accueillent. Cette vision n'est cependant pas exhaustive car les infrastructures de G&T du territoire ne se limitent pas aux déchèteries professionnelles, comme l'indique le Tableau 4.5. Cette démarche a néanmoins permis de mettre en exergue les caractéristiques communes à ces infrastructures et d'apporter ainsi une connaissance plus approfondie du fonctionnement de ces filières privées.

L'état des lieux des infrastructures de G&T présente un inventaire des principales activités de G&T des déchets réalisées sur le territoire. Comme l'illustre la Carte 4.2, ces installations sont principalement situées le long des axes routiers du Y grenoblois, en périphérie des zones urbaines denses. Les déchèteries privées apparaissent comme les principaux points de reprise ouverts aux professionnelles. Elles ont par ailleurs été désignées dans le cadre des marchés publics comme les prestataires de gestion des principaux flux de matières collectés par GAM au sein de ses déchèteries publiques. En complément de la gestion des DCB collectés sur les chantiers et en PAV, les déchèteries professionnelles sont donc également amenées à gérer les DCB collectés par le service public. Elles reçoivent alors la majorité des déchets excrétés par la filière du bâtiment hormis les flux de DI et de métaux qui sont directement envoyés vers les plateformes de regroupement tel que mentionné auparavant.

Les flux réceptionnés en PAV par ces plateformes ne représentent cependant qu'une faible part de leurs gisements. Ces infrastructures ont pour mission principale de massifier les tonnages de déchets collectés dans les points de reprise du territoire et des territoires voisins avant de les acheminer vers les centres de traitement. L'état des lieux recense également les distributeurs de matériaux assujettis à la reprise sans frais des PMCB qui « *s'appliquent aux distributeurs dont la surface de vente est supérieure à 4000 m²* »[177].

[177] Source : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044810516/2022-02-27. Ce même article R541-160 du code de l'environnement définit la surface de vente « *comme l'ensemble des surfaces dédiées à la vente de produits et de matériaux de construction du secteur du bâtiment, y compris les surfaces de stockages attenantes ou à proximité immédiate destinées à la fourniture de ces produits et matériaux aux clients* ».

Type d'installation	Structure	Localisation
Déchèteries professionnelles	VEOLIA - MIN	GRENOBLE
	SRPM	FONTANIL-CORNILLON
	PAPREC	VARCES-ALLIERES-ET-RISSET
	ARC EN CIEL RECYCLAGE	DOMENE
	LELY ENVIRONNEMENT	FONTAINE
Centres de recyclage d'inerte	CONCASS'ALPES	SASSENAGE
	SMAG	CHAMPAGNIER
	GRENOBLE SUD RECYCLAGE	VARCES-ALLIERES-ET-RISSET
	GCIA	FONTANIL-CORNILLON
Plateformes de Regroupement de Déchets Inertes	SMAG	SAINT-MARTIN-LE-VINOUX
	SOVEMAT	CHAMPAGNIER
	CEMEX JARRIE	JARRIE
Installations de Stockage de Déchets Inertes	GCIA	FONTANIL-CORNILLON
Plateforme de regroupement de métaux	ROLAVAST	CHAMP-SUR-DRAC
	DERICHEBOURG ENVIRONNEMENT	DOMÈNE
	GUY DAUPHIN ENVIRONNEMENT	VEUREY-VOROIZE
Plateforme de regroupement de DD	SEVIA SRRHU (Huiles)	SAINT-MARTIN-LE-VINOUX
Plateforme de regroupement de déchets verts	SRPM VITALVERT	MEYLAN
Distributeurs de matériaux de construction assujettis à l'obligation de reprise des PMCB	Point P	SAINT-EGRÈVE
	SAMSE	SAINT-MARTIN-D'HÈRES
	SAMSE Travaux Publics	SAINT-MARTIN-D'HÈRES
	Point P	GRENOBLE
	Point P	GRENOBLE
	Oddos (SAMSE)	SEYSSINS
	SAMSE (siège social)	GRENOBLE
	LMC-CHRISTAUD (SAMSE)	ÉCHIROLLES
	Careo (SAMSE)	ÉCHIROLLES

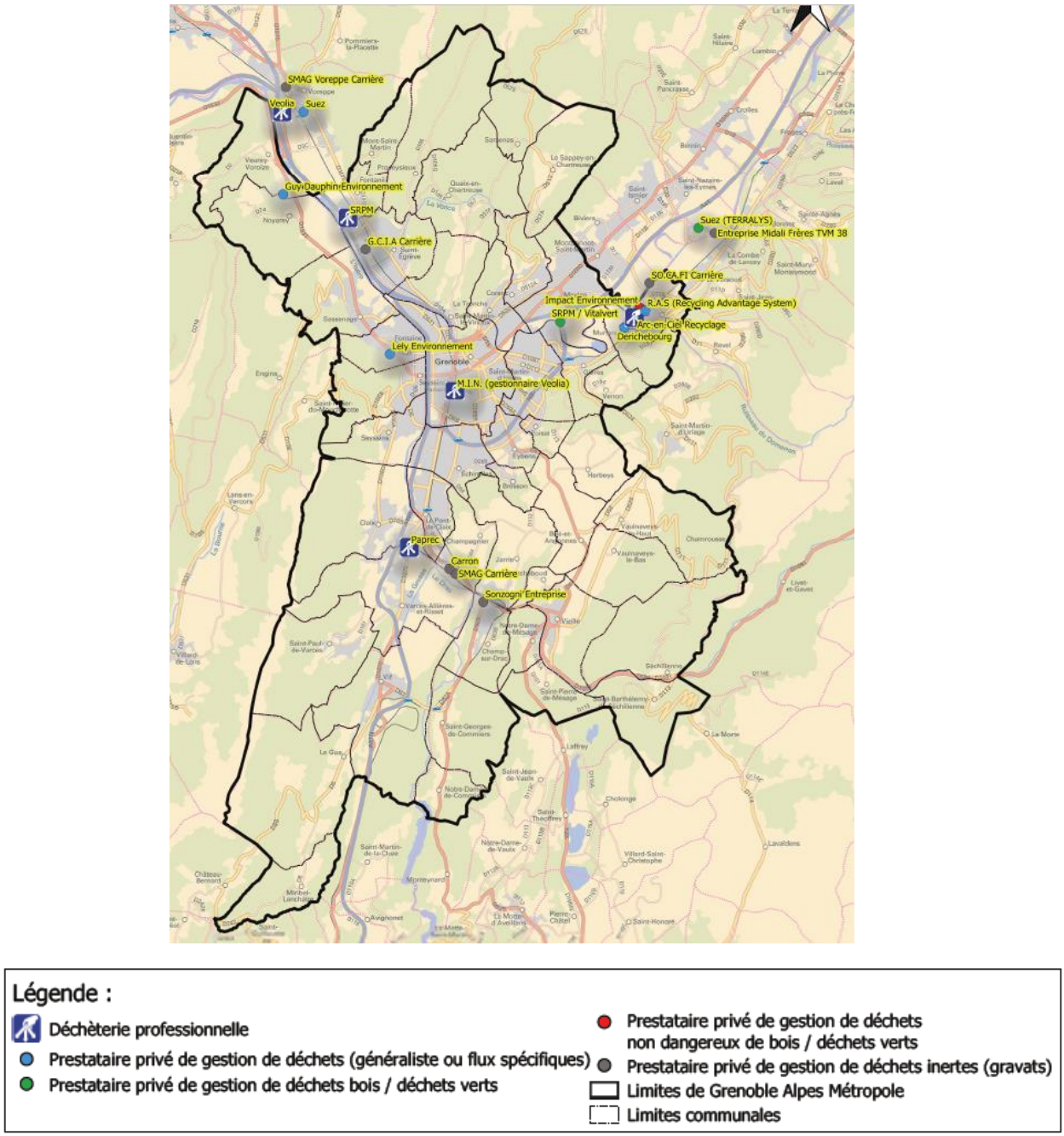
Tableau 4.5 : Recensement des installations privées de gestion et de traitement des déchets ouvertes aux professionnels sur le territoire de Grenoble Alpes Métropoles (source : Desvaux, 2023).

Le Tableau 4.5 met enfin en évidence la présence de quelques centres de recyclages et d'une installation de stockage de DI, témoignant de la capacité extrêmement limitée de valorisation et de traitement du territoire de GAM. L'ensemble de ces structures des filières de G&T des déchets adoptent un mode de gestion des flux similaire malgré la diversité de leurs activités. Cette procédure est ici décomposée en trois étapes : la réception ; le tri ; et le stockage des flux.

3.1. La réception des flux

Quelle que soit l'infrastructure considérée, la provenance ou le mode d'apport des gisements, les flux entrants dans ces structures font systématiquement l'objet d'une procédure de vérification. Cette procédure a pour objectif de contrôler la qualité des gisements afin de garantir leur conformité aux normes sanitaires et aux exigences des futurs acheteurs de matières. Il est en effet impératif de s'assurer que les flux ne sont pas contaminés par des substances dangereuses et qu'ils sont correctement triés avant de d'être ajoutés aux stocks de matières. La procédure de vérification s'avère ainsi être un préalable indispensable pour une séparation optimale des flux entrants. Elle permet d'éviter une diminution indésirable de la valeur des stocks, *i.e.* de leurs potentiels de valorisation, par l'introduction d'une matière non conforme. Cela s'applique aussi bien aux gisements déposés dans les PAV qu'aux gisements acheminés par bennes.

La procédure de vérification est initiée avant même que la réception des flux, à l'entrée des infrastructures. Ces dernières sont pour la plupart équipées de portail de détection des matières radioactives. Tout véhicule entrant sur le site est soumis à une inspection avant d'y accéder. Chaque client est enregistré au sein des registres des infrastructures qui tiennent une traçabilité méticuleuse des flux. Cette traçabilité s'effectue par l'association de la plaque d'immatriculation des véhicules à un individu ou à une entreprise, par l'enregistrement de chaque passage et par la photographie des apports. En cas de problème avec des gisements collectés, les gestionnaires sont en mesure de retracer l'origine de l'apport.



Carte 4.2 : Recensement des principales installations de gestion et de traitement de déchets ouvertes aux professionnels (source : Grenoble Alpes Métropole).

Les agents de déchèteries procèdent ensuite à un contrôle visuel afin de vérifier la conformité des déchets déclarés à l'entrée des infrastructures. Ils accompagnent également les usagers des PAV dans le tri de leurs déchets. Ils procèdent en outre à des contrôles rigoureux des matières contenues dans les bennes acheminées, et ce, lors de leur déversement dans les stocks de matières correspondantes des infrastructures. Dans l'éventualité où les gestionnaires constateraient une non-concordance entre les gisements collectés et ceux annoncés, des

sanctions financières pourraient être appliquées. Lorsqu'un tel élément est détecté, les gestionnaires appliquent généralement un supplément à la prise en charge des déchets. Ce supplément a pour but de compenser les opérations de tri supplémentaires ou les opérations de dépollution. Dans certaines circonstances, des contenants sont parfois déclassées (*i.e*. refusées) par les infrastructures de gestion des déchets. Ces apports sont alors facturés au prix fort des déchets en mélange ou renvoyées à leur expéditeur. **Dès leur arrivée dans les infrastructures, la gestion des apports est envisagée selon une approche par flux de matières plutôt que par flux de déchets**. La nature des déchets ou le secteur d'activité d'origine ne sont plus des critères de classification. C'est sous le prisme des potentiels de valorisation des déchets en matières premières secondaires que se fonde la gestion des flux réceptionnés.

Il est à noter que les matières réceptionnées sont rarement considérées comme des déchets par les acteurs des filières de G&T. Ces derniers sont à même de discerner les gisements présentant un potentiel intéressant, y compris ceux qui pourraient être contaminés par des substances dangereuses. L'évaluation du potentiel ne se limite pas uniquement à l'estimation de la valorisation des déchets en matières premières secondaires, mais elle se concentre principalement sur l'analyse du rendement financier généré par l'application des services de G&T des déchets. Les prestations de tri, de dépollution et d'élimination génèrent un surplus de valeur pour les gestionnaires de déchets, même lorsque le déchet est destiné à être acheminé vers un site d'enfouissement. Cette dynamique a conduit à une perception des gisements comme des matières premières plutôt que comme des déchets. Cette observation suggère que les filières de G&T, et plus particulièrement la FDB, doivent être considérées comme des filières de production (dont les matières premières sont les résidus de consommation des sociétés) plutôt qu'en tant que filière produit tel que mentionné dans la section une du chapitre précédent.

Dans le cadre d'un échange entre le président d'une organisation professionnelle du secteur du bâtiment et un acteur de la gestion des déchets portant sur l'interdiction des exportations de déchets en dehors des frontières de l'Union européenne, ce dernier exprime son incompréhension quant aux reproches qui lui sont adressés. Le gestionnaire (2022) affirme que les matériaux sortant des installations de gestion des déchets ne peuvent être considérés comme des déchets au sens propre du terme : « *ce qui sort de nos installations ce ne sont pas des déchets mais de la matière* ». Les acteurs de la G&T des déchets ne jugent pas que leurs pratiques contribuent à un sous-cyclage de la matière ou à la diminution de la valeur ajoutée des flux comme l'énonce Ghyoot (2020). À l'inverse, ils soutiennent que leurs actions ont un effet positif sur l'environnement et estiment qu'elles contribuent à réduire la pression sur l'extraction des

ressources naturelles en offrant une seconde vie aux matériaux abandonnés malgré les processus de dégradation de la matière ou de dissipation des flux associés aux pratiques de valorisation telles que le recyclage. Les acteurs de la G&T des déchets en arrivent ainsi à revendiquer avoir une conscience environnementale.

Cette observation est en partie fondée. Il a été constaté que, dans certaines circonstances, des matériaux ont pu être détournés des canaux de valorisation des infrastructures pour rejoindre des voies de récupération non conventionnelles dans le but de préserver l'intégrité des flux. Le comportement des agents des déchèteries illustre parfois ce propos. Dans le cadre d'une visite de déchèterie professionnelle organisée avec des étudiants, un agent (2022) affirme que certains vélos sont revendus et font l'objet de réemploi : « *il ne faut pas croire, ça nous fait mal au cœur de jeter… ça me ferait bien plus plaisir de te vendre le vélo plutôt que de le mettre à la benne* ». La visite s'est alors concrétisée par la revente de vélos aux étudiants tandis que le gestionnaire du site exprime ses réserves envers les pratiques du réemploi des matériaux lorsqu'il est interrogé sur la question.

Les agents de déchèteries publiques manifestent généralement un intérêt tout aussi marqué pour la préservation des matériaux. Ces derniers procèdent à une analyse systématique du potentiel des objets jetés par leurs propriétaires avant leur placement dans les bennes. La volonté de préservation des biens est fréquemment guidée par des impératifs économiques et donnent lieu à des pratiques de commerce illicite dans la mesure où les agents de devraient pas s'approprier les flux entrants dans les installations de la collectivité. Cette dynamique a conduit GAM à intervenir pour mettre fin à la récupération des matériaux par les agents, ainsi qu'aux pratiques illégales qui en découlent. Mais ne serait-il pas plus judicieux d'explorer d'autres approches pour exploiter les connaissances avérées de ces acteurs concernant les opportunités offertes par les matériaux sur les marchés de seconde main ?

3.2. Le tri des flux

La fonction principale des infrastructures est la séparation des apports afin d'obtenir des flux de matières homogènes. Cette démarche s'inscrit dans l'essence même de la profession des gestionnaires, qui consiste à maximiser les ventes des gisements valorisables en tant que matières premières secondaires, tout en minimisant les quantités de déchets ultimes destinés à l'enfouissement. Ces pratiques de récupération des flux au sein des différents apports doivent être exercées de la manière la plus fine possible afin de retirer les impuretés des gisements et de permettre leur réintégration dans les circuits de production. Lorsqu'un seuil de non-conformité prédéfini est dépassé, des pénalités financières sont appliquées par les acheteurs de matières premières secondaires, entraînant une baisse de la valeur des gisements revendus. Les apports de mélanges et les bennes déclassées sont ainsi triés au peigne fin afin de rediriger les matières vers les espaces appropriés.

Les pratiques de tri observées dans les déchèteries professionnelles et les plateformes de regroupement ne correspondent pas aux procédés techniques et automatisés des centres de tri. Dans ces infrastructures, le tri est effectué à la main et à l'aide de dispositifs mécaniques. Les grues effectuent une première séparation des gisements[178], puis les agents de déchèterie présents sur les quais affinent le tri manuellement. Ces opérations se déroulent de manière continue, quelles que soient les conditions météorologiques : dans le froid hivernal, sous le soleil caniculaire et sous la pluie. C'est l'expertise de ces agents qui permet ainsi d'aboutir à un tri relativement fin des déchets. Par exemple, l'un des agents rencontrés a révélé sa capacité à distinguer la composition des objets métalliques par le toucher, l'oreille et à l'aide d'aimants. Il est ainsi capable d'isoler les divers flux de métaux sans même avoir à les tester.

Le gestionnaire de la déchèterie professionnelle concernée a mis en exergue à plusieurs reprises les performances de son infrastructure en matière de tri des mélanges malgré la complexité croissante de la caractérisation de ces flux. Il souligne que seule une faible part des mélanges collectés ressort des infrastructures sous cette forme. Cette dernière est ensuite acheminée vers des plateformes de tri plus performantes lorsque les gestionnaires évaluent un potentiel au sein des mélanges restants. Ces plateformes possèdent des chaînes de tri mécanisées qui permettent une séparation plus fine des matières tels que décrits par TREIZE DEVELOPPEMENT & PÖYRY (2011) ou par la SEDDRe (2019c). Si le potentiel des mélanges n'est pas assez élevé, les flux sont directement envoyés vers les usines d'incinération ou les centres d'enfouissement.

[178] La vidéo défilant sur l'accueil du site d'une des déchèteries professionnelles du territoire révèle une partie de l'activité de tri opérée par les grues : https://arcencielrecyclage.fr/.

Les gestionnaires se doivent néanmoins de restreindre les pratiques d'incinération et d'enfouissement. En effet, au-delà de l'objectif de rentabilité, leurs infrastructures sont assujetties à des quotas édictés par la collectivité et par les dispositifs réglementaires du gouvernement.

D'une part, la collectivité détermine annuellement une quantité maximale pour chaque infrastructure, en fonction de la capacité de son installation. Les infrastructures sont libres de dépasser le quota qui leur est attribué et peuvent procéder à l'incinération de tonnages supplémentaires dans des usines alternatives. Toutefois, elles doivent dans ce cas s'affranchir des coûts de transport et de prise en charge des gisements. Ces dernières se dirigent donc en priorité vers l'exutoire de la collectivité, avantageuse en raison de sa proximité et de ses tarifs. **On note ainsi une relation d'interdépendance technique entre les gestionnaires privés et GAM**, un type de relation défini dans la Section 1 du Chapitre 2. Cette interdépendance se manifeste de la manière suivante : GAM est dépendant des infrastructures qui se chargent de la gestion privée des flux de déchèteries, et les gestionnaires sont, à leur tour, dépendants de l'infrastructure d'incinération publique. Cette seconde relation de dépendance se manifeste notamment dans l'attitude des gestionnaires lors des rencontres avec le vice-président de la collectivité. Ces derniers se montrent plus réceptif aux besoins exprimés par le service déchets en sa présence, tout en formulant occasionnellement des demandes d'augmentation de leurs quotas en contrepartie.

D'autre part, les objectifs de réduction de l'enfouissement, tels qu'ils sont définis par la législation en vigueur, ont une incidence directe sur les capacités acceptées par les centres d'enfouissement. La tendance à la baisse de ces capacités est illustrée par la Figure 4.. Les gestionnaires se voient attribuer des capacités de plus en plus restreintes et onéreuses. La diminution des quotas d'enfouissement et l'accroissement de la taxe générale sur les activités polluantes ont pour effet d'accroître les coûts d'enfouissement des déchets. Cette situation a pour conséquence de rendre l'activité de tri des déchets plus attractive et de limiter le stockage de flux valorisables. En 2019, un député s'indigne de la saturation des capacités de stockage en France, une situation qui découle des objectifs de réduction de l'enfouissement des déchets. Selon lui, la réglementation environnementale contribuerait à l'accroissement de la dispersion des déchets plastiques dans l'environnement. En absence de réflexion sur une éventuelle réduction des déchets à la source, il incombe au gouvernement de réallouer des capacités de stockage aux installations concernées. Cette situation met en exergue les pressions exercées pour limiter la remise en question des modes de consommation et de traitement des déchets.

Cependant, il est important de souligner que c'est précisément cette pression réglementaire qui a contribué, en partie, à l'optimisation des performances en matière de tri des DCB.

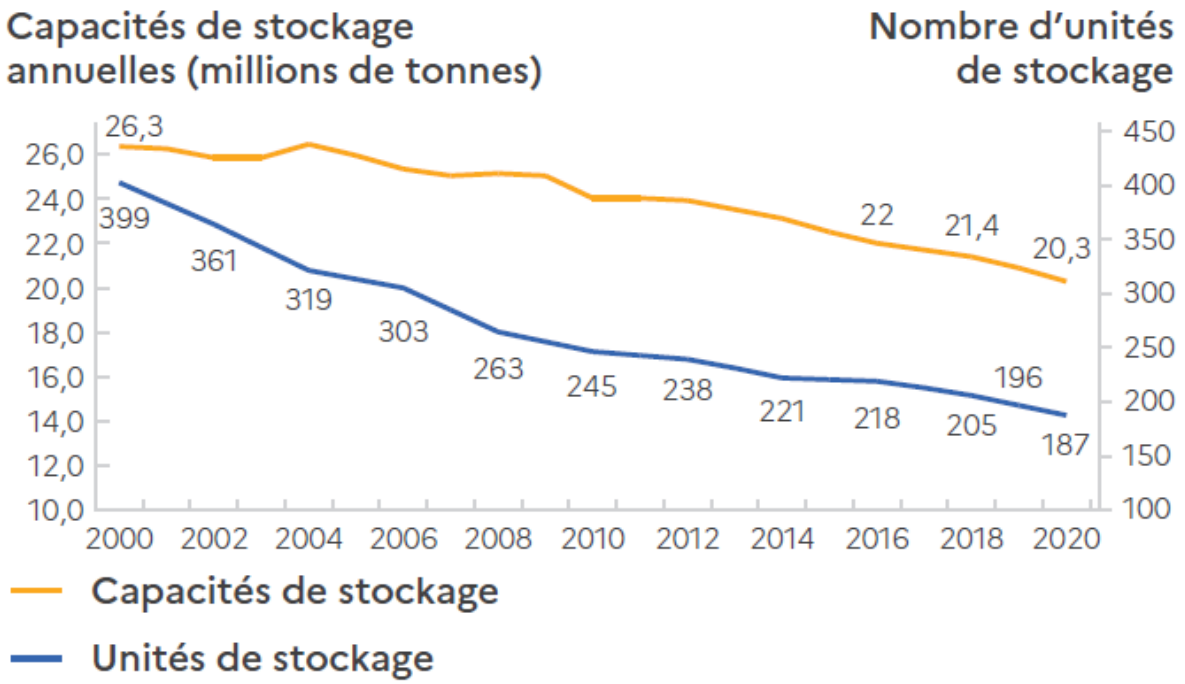


Figure 4.12 : Évolution du parc des installations de stockage des déchets non dangereux et des capacités annuelles en France hors DROM-COM (source : ADEME & IN NUMERI, 2023).

Les données de la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2020) viennent confirmer les dires du gestionnaire concernant la performance du tri des DNDNI collectés en mélange sur la région AURA. Les enquêtes réalisées par la CERC mettent en évidence que 73 % des DNDNI collectés en mélange sont triés par les infrastructures et intégrés au flux de matière approprié. Il est intéressant de constater que le taux de tri des DI est significativement inférieur, avec seulement 19 % des DI collectés en mélange qui sont finalement triés. L'écart constaté entre ces deux taux met en exergue la disparité de la tension relative au tri entre les deux types de déchets. Cette différence n'est pas uniquement expliquée par le fait que, contrairement aux DNDNI, les DI en mélange peuvent faire l'objet d'une valorisation matière en tant que remblai de carrières. Elle témoigne en outre d'une préoccupation relativement moindre concernant l'enfouissement de déchets inertes, qui, au demeurant, constituent toujours des déchets. La LTECV établit un objectif clair de réduction significative des capacités de stockage des DNDNI, avec une diminution prévue de 50 % d'ici 2025. Cependant, elle ne fixe aucun objectif spécifique

concernant la réduction de l'enfouissement des DI et ne motive par conséquent pas les acteurs concernés à mettre en œuvre des efforts pour trier cette catégorie de déchets.

Ces mêmes données issues des enquêtes de la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2020) sont mobilisées pour estimer les quantités de flux de matières récupérées à partir des opérations de tri des mélanges (*cf*. Figure 4.13). Ces informations sont relatives aux déchets des filières du BTP et ne sont donc pas spécifiques aux DCB. En l'absence de données plus pertinentes, ces données sont tout de même mobilisées. Les déchets ne figurant pas dans les DCB visés par la REP PMCB ne sont néanmoins pas pris en compte (déchets d'enrobés) et les proportions des flux triés sont ajustées. Il est ainsi estimé qu'environ 10 000 tonnes des mélanges de DI et 22 000 tonnes des mélanges de DNDNI sont redirigés vers les canaux de G&T correspondants aux flux triés. Ces estimations prennent en compte l'intégralité des opérations de tri, englobant à la fois celles effectuées par les premières structures réceptionnant les flux de déchets et les opérations de tri additionnelles réalisées avant leur transfert vers les centres de traitement.

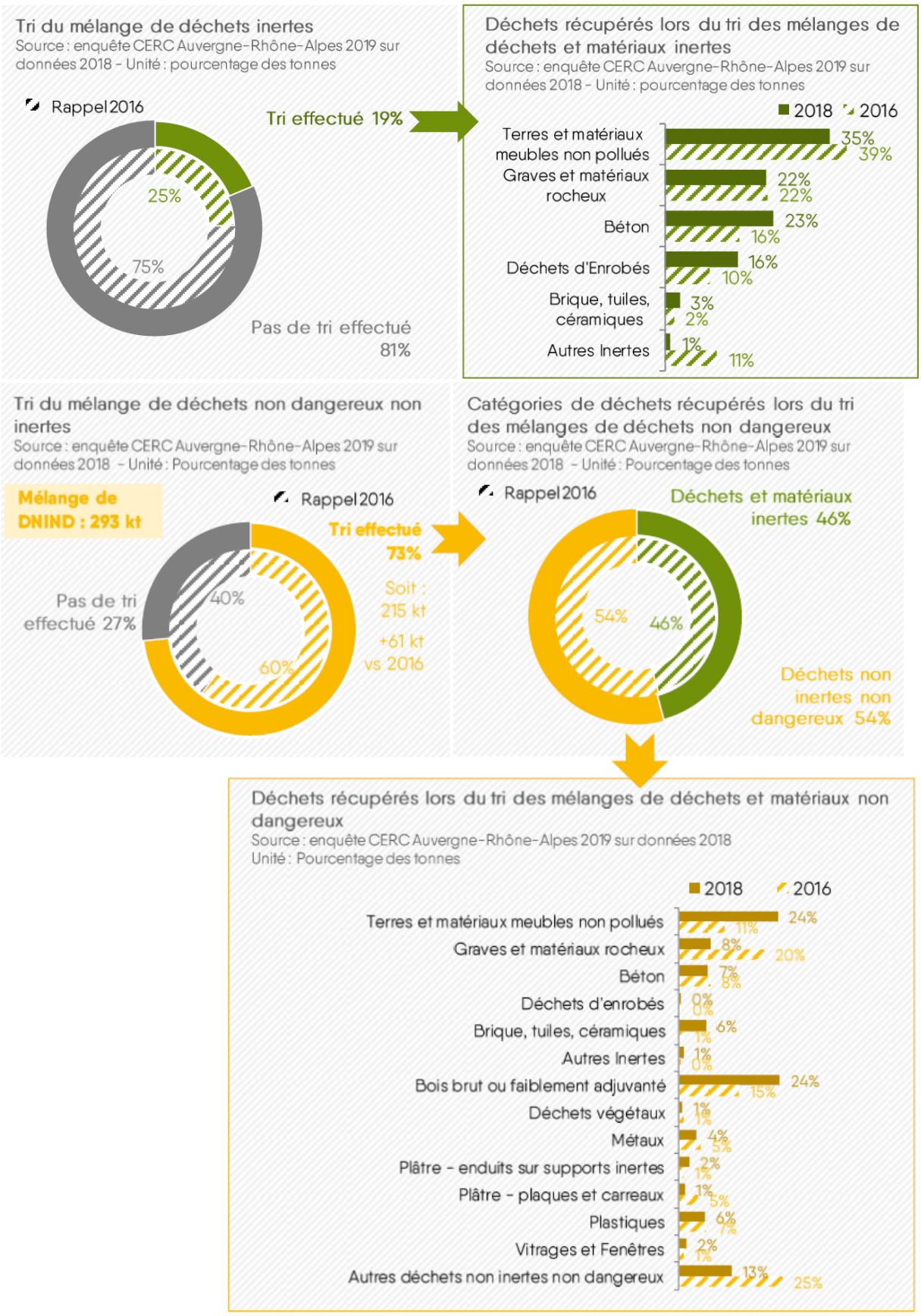


Figure 4.13 : Analyse quantitative du tri des déchets inertes et des déchets non dangereux non inertes des filières du Bâtiment et des Travaux Publics réalisé par les infrastructures de gestion des déchets en Auvergne-Rhône-Alpes (source : CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2020).

3.3. Le stockage des flux

Une fois les opérations de tri effectuées, les flux de matières sont d'abord stockés temporairement dans les infrastructures avant d'être envoyés vers les plateformes de tri ou de regroupement. En ce qui concerne les déchèteries du territoire, elles disposent d'un espace de stockage limité. Cette observation s'avère particulièrement marquée pour les déchèteries publiques pour lesquelles la pression foncière réduit drastiquement les capacités de stockage au sein des infrastructures publiques. Ces dernières sont contraintes de fonctionner à flux tendus, obligeant les agents à anticiper la rotation des bennes. Il convient de ne pas la planifier trop tôt pour optimiser le transport des bennes pleines, ni trop tard, sous peine de voir les déchets être mélangés à ceux destinés à la collecte des encombrants. Les gisements sont alors récupérés par les prestataires désignés dans le cadre des marchés publics. Une part significative de ces déchets est acheminée vers les déchèteries professionnelles, dont la capacité d'accueil est nettement supérieure. À l'exception notable de la déchèterie professionnelle située dans le centre de la collectivité, qui est également soumise à une forte pression foncière.

La majorité des infrastructures privées sont conçues pour stocker les apports de déchets non pas dans des contenants tels que des bennes, mais dans des alvéoles dont la capacité de stockage est considérablement supérieure. Les espaces de stockage sont délimités par des blocs modulables en bétons, permettant une reconfiguration aisée en fonction de l'évolution des apports. Comme l'illustre la Figure 4.14, la pression foncière ne s'applique pas aux déchèteries privées, contrairement aux déchèteries publiques. Les déchèteries professionnelles du territoire disposent de capacités de stockage supplémentaires qui facilitent la gestion des bennes louées et la massification des gisements, de manière à optimiser le transport des flux. La durée de cette première étape de stockage est fonction des flux considérés, et plus particulièrement du mode de transport associé. Les flux sortants des déchèteries professionnelles sont expédiés dans des poids lourds dont le volume équivaut à plusieurs bennes. Certains flux sont redirigés vers des points de massification extraterritoriaux. Ces flux, une fois acheminés, sont ensuite revendus à des tiers, tels que des plateformes de regroupement ou des négoces[179].

Les flux de bois sont par exemple directement revendus aux centres de valorisation et exportés en Italie pour être recyclés. La majorité des flux de métaux des déchèteries professionnelles

[179] Le négoce correspond à « *tout acteur de la gestion des déchets qui entreprend, pour son propre compte, l'acquisition et la vente ultérieure des déchets, y compris les négociants qui ne prennent pas physiquement possession des déchets* » (source : https://www.var.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Dechets/Negoce-courtage-collecte-et-transport-de-dechets).

sont eux en revanche revendus à la plateforme de regroupement du territoire avant qu'ils ne soient transférés vers les centres de valorisation. La majorité des flux d'inertes est orientée vers les plateformes dédiées au regroupement de ces matériaux. « *Judicieusement placées, les plate-formes permettent d'assurer le transit mais aussi le regroupement et le tri des déchets du BTP. Faute de pouvoir être réemployés et lorsque leur traitement en vue de leur recyclage n'est pas possible sur chantier, les plate-formes matériaux péri-urbaines offrent une alternative à une destination moyenne/longue distance vers une carrière pour recyclage ou remblaiement, voire une ISDI. Ceci en fait un important levier en faveur de la compétitivité des matériaux recyclés* » (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2019, p. 13).



Figure 4.14 : Photographies de deux déchèteries professionnelles du territoire de GAM (source : Arc-en-ciel Recyclage, 2023 ; SRPM[180]).

Une deuxième phase de stockage s'en suit généralement. Cette phase ne dépend plus des conditions de transport des flux ni de l'espace disponible. Elle dépend principalement des logiques de marché et des contrats passés entre les acteurs. Dans le cadre de contrats de revente de matières à des centres de traitement des déchets, l'optimisation des coûts de transport devient le facteur déterminant dans la durée de stockage. Cependant, lorsque ces matières sont revendues à des acteurs spécialisés dans la revente de déchets, les durées de stockage sont avant

[180] Source : https://srpm-bennes.com/ & https://srpm-bennes.com/notre-savoir-faire.

tout déterminées par les cours des matières premières secondaires ou par d'autres facteurs difficilement identifiables sans avoir un pied dans l'entreprise. L'inaccessibilité de ces données, y compris pour un graphique illustrant la fluctuation des cours des matières premières secondaires, restreint considérablement les connaissances en matière de stockage et de transport des flux. La traçabilité des flux de matières ne devient alors clairement visible qu'une fois qu'ils ont été valorisés.

Il est toutefois possible de mettre en exergue la forte volatilité des cours de matières premières secondaires à partir des fortes variations des cours des métaux représentées sur la Figure 4.15. La tendance à la hausse des cours traduit les tensions d'approvisionnement en matières premières qui se répercutent sur le marché des matières premières secondaires. La crise du COVID illustre bien ce phénomène : les cours chutent lors de la fermeture des usines de production, puis augmentent significativement pour permettre le rapatriement des matières et la remise en marche des systèmes productifs. La filière du bâtiment, en raison de sa dépendance à l'égard des matériaux, a été fortement affectée par ces perturbations. L'envolée des prix des matériaux de construction, l'allongement des délais d'approvisionnement et l’augmentation de l'incertitude qui les caractérise ont conduit à l’interruption de nombreux chantiers. Les EAB ont été contraints de procéder à une réévaluation des marchés passés afin d'intégrer la hausse des prix des matériaux. Cette reprise intensive et exceptionnelle de la production a engendré une flambée des cours de matières premières secondaires, impactant également les filières de G&T des déchets.

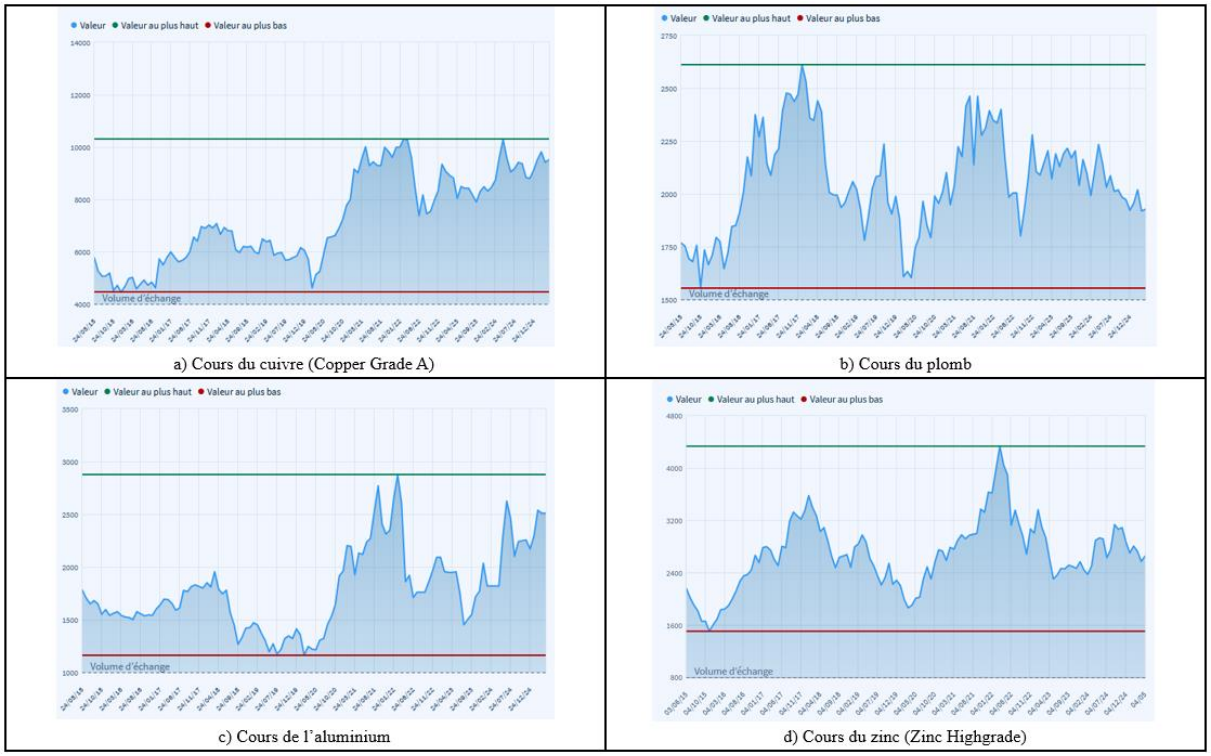


Figure 4.15 : Évolution des cours de quatre métaux sur le marché du London Metal Exchange entre 2015 et 2025 (source : LesEchos, 2025).

* * *

L'attention se tourne dorénavant sur l'étape de traitement des déchets. La dernière partie de l'analyse des flux révèle le dernier maillon des filières de G&T. C'est ce dernier qui opère la transformation des flux de matières en matières premières secondaires, une étape indispensable à leur réintégration dans les circuits de production.

Section 4
- Le traitement des déchets du bâtiment : réintégration des matières secondaires et excrétion des déchets ultimes

Cette section présente l'étape du traitement des déchets effectuée par le dernier maillon de la filière des DCB (*cf.* Figure 4.5.4). Cette étape inclut l'ensemble des activités et des pratiques qui conduisent à l'excrétion des matières en dehors des filières de G&T, émises sous la forme de ressources secondaires ou de déchets ultimes. Cette dernière section a pour objectif de détailler les processus de préparation et de transformation par lesquels ces deux statuts de matières transitent, avant qu'elles ne soient respectivement réintégrées dans les circuits de production ou éliminées par les installations de stockage.

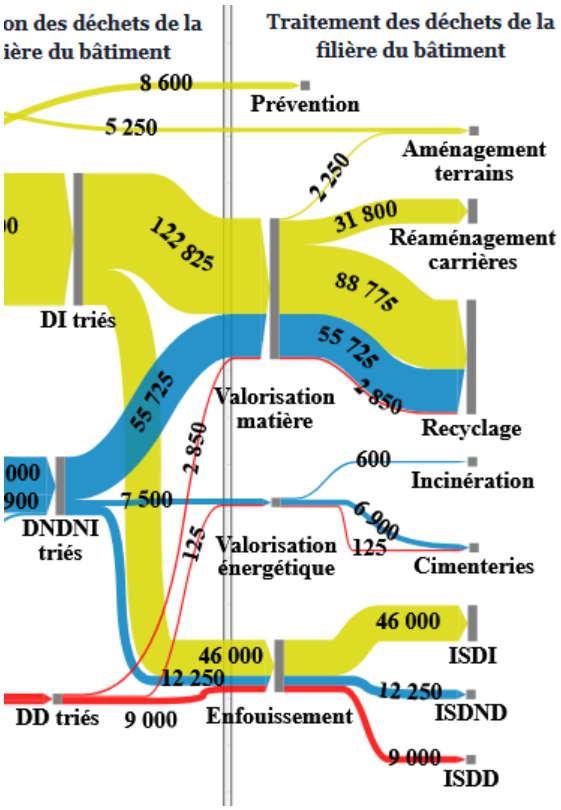


Figure 4.5.4 : Focus sur l''étape de traitement des flux de DCB (source : auteur).

Tel que mentionné précédemment, le maillon responsable du traitement des DCB est peu représenté sur le territoire de GAM. Le Tableau 4.5 indique effectivement la présence de quelques infrastructures de traitement sur le territoire de la collectivité. Celles-ci se limitent néanmoins au recyclage et au stockage de DI. En plus de la présence relativement limitée des acteurs et des activités impliqués dans le traitement des DCB sur le territoire, il apparaît que les composantes de ce maillon sont rarement impliquées sur les chantiers. Même lorsque les flux de déchets sont directement envoyés vers les centres de traitement, ils s'y sont généralement acheminés par l'intermédiaire des acteurs de la gestion des déchets. Ces circonstances sont à l'origine de la non-inclusion du maillon en charge du traitement des DCB dans le processus de recherche-action. GAM entretient pourtant bien des relations avec ce maillon dans le cadre du traitement de certains de ses flux de déchets. Ces interactions se manifestent néanmoins par le biais de marchés et de relations administratives, un contexte peu propice à l'ouverture de discussions spécifiques aux DCB. Cette configuration se traduit par une certaine distanciation du chercheur vis-à-vis des activités de traitement des déchets et par une vision limitée sur cette dernière étape, principalement restreinte à l'analyse documentaire.

L'analyse de la circulation des flux de DCB traités repose donc principalement sur une revue de la littérature grise. Cette dernière met en exergue les processus de préparation et de transformation des matières, leurs modes de traitement ainsi que leurs exutoires. L'analyse s'appuie dans un premier temps sur les guides de DÉMOCLÈS (2018) et de la SEDDRe (2019c), ainsi que sur les études menées dans le cadre de la REP PMCB (ADEME et *al*., 2021 ; Inddigo et *al*., 2019), afin d'établir un état des lieux des pratiques déployées par la filière de traitement à l'échelle nationale. Cet état des lieux est ensuite affiné à l'aide des rapports de suivi de filière de la CERCARA (2019 ; 2020) et du PRPGD de la Région Auvergne-Rhône-Alpes (2019). Ces documents permettent d'opérer une descente d'échelle et de focaliser l'analyse sur les activités de traitement impliquées dans le traitement des DCB produits sur le territoire de GAM, réalisées à l'échelle régionale. L'état des lieux est finalement consolidé par une série d'entretiens réalisée avec les gestionnaires privés de déchets. La transmission de questionnaires portant sur les données recueillies dans la revue de littérature a permis de valider auprès des acteurs concernés les informations collectées relatives aux modes de traitement et à la destination des flux de DCB.

L'analyse du maillon de traitement des DCB se décline en quatre parties. La restitution propose d'abord une première vision d'ensemble sur ces activités, puis décline cette vision par type de déchets (DI, DNDNI, DD) afin de détailler l'analyse par flux.

4.1. La vision d'ensemble du maillon de traitement des déchets du bâtiment

Le maillon du traitement s'inscrit dans la continuité des étapes précédentes de collecte et de gestion des déchets. Il poursuit la logique de massification des flux de déchets vers les installations de traitement. Ce processus de massification est d'autant plus exacerbé par le principe de rentabilité sur lequel repose le fonctionnement de ces installations. Les flux de déchets des gestionnaires, des courtiers et des négoces se densifient ainsi vers les centres de traitement, opérant le passage vers une véritable industrie du traitement des déchets.

À l'instar de la plupart des filières de traitement des déchets, les processus de traitement des DCB impliquent l'utilisation d'infrastructures lourdes, nécessitant des investissements conséquents. La valorisation des flux de déchets n'est envisagée qu'à la condition qu'un seuil de tonnage soit atteint afin de permettre l'amortissement des coûts engendrés par le procédé. De la même manière que les maillons de collecte et de gestion des déchets, les activités de traitement sont avant tout gouvernées par des logiques de rentabilité. Ce ne sont pas les enjeux environnementaux qui guident le développement de ces filières mais bien les enjeux économiques. **Les filières de traitement des DCB se sont ainsi prioritairement structurées sur les processus de valorisation disposant d'une forte valeur ajoutée.** Cette valeur est déterminée par deux facteurs principaux. D'une part, elle est influencée par les potentiels de revente des matières secondaires sur les marchés. D'autre part, elle est également déterminée par les potentiels de réduction de leurs coûts de traitement. Au-delà de l'évolution des cours des matières premières secondaires, ce sont aussi principalement l'augmentation de la taxation de la mise en décharge et la diminution des capacités de stockage qui favorisent le déploiement de nouvelles filières de valorisation.

Lorsque le maillon de traitement est examiné, l'attention se cristallise généralement sur le taux de valorisation global des DCB. Ce taux est effectivement relativement élevé par rapport aux taux de valorisation des déchets générés par d'autres filières. La Figure 4.5.4 corrobore cette observation en mettant en exergue la part significative des flux de DCB valorisés. Dans le cadre de la présente analyse, cette part est estimée à 72 % du tonnage global produit sur le territoire. Le diagramme met d'autant plus en exergue la prépondérance des DCB faisant l'objet d'une valorisation matière, qui s'élève à environ 70 % de la totalité des DCB. Les filières de traitement des DCB sont ainsi communément admises comme des modèles d'excellence en matière d'économie circulaire.

Cette première impression est néanmoins entachée d'une certaine ambiguïté. Ce taux de valorisation est « *principalement atteint grâce à la structuration des filières de recyclage des déchets inertes et des métaux* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 431). **Le taux de valorisation global de la filière des DCB ne reflète pas les disparités des filières de traitement qui la composent, et encore moins leurs différents stades de maturité**. Ces dernières comprennent effectivement des filières matures dont l'efficience des procédés de valorisation et du réseau d'infrastructures contribue significativement à la valorisation des DCB. À titre d'illustration, les filières de valorisation des déchets inertes, des métaux et du bois sont évoquées. Néanmoins, il convient de préciser que cette situation ne caractérise pas l'ensemble des filières de traitement des DCB : « *les filières de valorisation ne sont pas toutes au même stade de développement. Certaines sont déjà opérationnelles et à un stade de maturité organisationnelle avancé alors que d'autres sont en phase d'amorçage* », bien qu'elles soient « *prometteuses en matière de développement* » (SEDDRe, 2019c, p. 37).

Il ressort de l'analyse que des procédés de valorisation sont d'ores et déjà disponibles pour la plupart des déchets générés par la filière. Ces procédés s'avèrent cependant être économiquement non viables et / ou dans l'incapacité de traiter l'intégralité des flux de déchets. Par conséquent, ces filières sont ici considérées comme en cours de développement. Dans la plupart des cas, le degré de maturité de ces filières n'est pas comparable aux filières plus performantes précédemment mentionnées. Il est presque inexistant pour certaines d'entre elles. Et lorsqu'il « *apparait que les capacités des filières industrielles en aval sont structurées et ne sont pas limitantes* » dans la mesure où elles sont « *en capacité de traiter des tonnages beaucoup plus importants que les tonnages qu'elles réceptionnent aujourd'hui* », **c'est « *le faible taux de collecte et de captage de ces déchets en amont* » qui explique le faible taux de valorisation de ces filières opérationnelles** (ADEME et *al*., 2021, p. 15). Cependant, il est important de souligner que, sans l'existence d'infrastructures dédiées à l'élimination desdits déchets, les taux de collecte et de captage ne connaîtront pas une hausse spontanée. C'est bien la structuration de nouvelles filières qui sera le vecteur d'une récupération séparée des flux en question.

Cette disparité entre les filières de traitement conduit à qualifier le taux global de valorisation de « trompeur ». Ce taux ne reflète en effet pas le niveau de performance de l'ensemble des filières, mais correspond principalement au niveau de performance de celles qui traitent la plus importante part de la masse des DCB. Cette observation s'applique spécifiquement aux filières de valorisation matière des DI qui mobilisent près de 50 % des DCB générés sur le territoire.

En outre, il est possible d'interroger les modes de traitement considérés comme relevant de la valorisation matière, ainsi que les types de déchets valorisés. Cette remarque s'applique plus particulièrement au remblaiement des carrières qui est actuellement considéré comme une pratique de valorisation. Il convient néanmoins de préciser que cette opération consiste avant tout en un comblement des excavations d'extraction de minéraux. Ce mode de « valorisation » concerne 12 % du gisement total de DCB du territoire de GAM, dont 50 % des mélanges de DI non triés qui sont destinés à la restauration des espaces naturels exploités. Cette pratique correspond à elle-seule à 19 % des gisements de DI faisant l'objet d'une valorisation matière dans le cas de la filière bâtiment de GAM, et à presque 40 % des DCB inertes à l'échelle nationale. Comme le soulignent l'ADEME et *al*. (2021, p. 14), « ***le recyclage matière pour un retour dans la construction de bâtiments ne représente qu'une partie minoritaire de cette valorisation*** ».

L'examen de la Figure 4.5.4 révèle par ailleurs deux autres aspects notables, et pour autant rarement mis en exergue par les spécialistes des filières de traitement des DCB. D'une part, **l'analyse des flux met en contraste la forte proportion de flux valorisés et la part extrêmement faible de gisements évités**. La préservation des 8 600 tonnes de matières permise par les mesures de réduction à la source équivaut à une fraction insignifiante des flux de DCB, avoisinant les 3 % du gisement total. Cette observation souligne l'insuffisante attention portée aux mesures de prévention au sein de la filière du bâtiment.

D'autre part, **la part des DCB enfouis bénéficie d'une attention relativement restreinte en comparaison à celle des DCB valorisés. Cette part s'élève pourtant à 25 % des tonnages produits par la filière du bâtiment de GAM, soit un quart des gisements**. Cette dernière est donc loin d'être négligeable puisqu'elle correspond à un gisement de plus de 65 000 tonnes de déchets ultimes qui est *in fine* éliminé. Ce gisement voué à l'enfouissement est majoritairement composé de DI pour lesquels les tensions sur les capacités de stockage sont moins fortes que pour les DNDNI. Cette observation reflète une nouvelle disparité dans le traitement des différentes natures de déchets.

Toutes ces différences invitent à une fragmentation de la vision d'ensemble du maillon de traitement des DCB afin d'en approfondir l'analyse. Une vision détaillée pour chacun des 3 flux de déchets (DI, DNDNI, DD) est donc adoptée pour mieux cerner les différents enjeux associés aux filières de traitement des DCB.

4.2. Le traitement des déchets inertes

Les filières de traitement des DCB inertes sont représentées sur la Figure 4.17. Elles sont considérées comme des filières performantes en raison de leur capacité à valoriser entre 70 et 76 % de ces gisements (ADEME et *al.*, 2021). D'après les estimations établies dans le cadre de ce travail, le taux de valorisation des DI de la filière bâtiment de GAM atteint la borne supérieure de cet intervalle, soit 73 % comme l'indique le Tableau 4.6.

<table>
<tr><th colspan="2">Mode de traitement</th><th>Flux traité</th><th>Quantité (tonnes)</th><th colspan="2">Répartition des modes de traitement (%)</th><th>Objectif visé par la règlementation en 2028 (%)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Valorisation matière</td><td>Aménagement de terrains</td><td rowspan="4">- Béton
- Enrobés
- Graves et matériaux rocheux
- Mélanges et autres déchets inertes
- Terres et matériaux meubles
- Terre cuite
- Verre</td><td>2 250</td><td>1</td><td rowspan="3">73</td><td rowspan="3">88</td></tr>
<tr><td>Réaménagement de carrières</td><td>31 800</td><td>19</td></tr>
<tr><td>Recyclage</td><td>88 775</td><td>53</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stockage / Enfouissement</td><td>46 000</td><td colspan="2">27</td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL</td><td></td><td>168 825</td><td colspan="2">100</td><td>100</td></tr>
</table>

Tableau 4.6 : La répartition des modes de traitement des déchets inertes produits par la filière bâtiment de GAM (source : auteur).

L'emploi de l'adjectif « performant » ne peut être tenu pour anodin. Il reflète avec justesse la manière dont les spécialistes du traitement désignent communément les filières de traitement des DI. Il convient de se référer au dossier de presse de la conférence portant sur les activités de recyclage et de valorisation des DI issus des filières du BTP de la région AURA afin de mettre en exergue les éléments de communication qui sont régulièrement mis en avant par ces professionnels. Comme l'indique la page de couverture du dossier, « *avec un taux de performance de 88% la région Auvergne-Rhône-Alpes est exemplaire* » (Savereux, 2019, p. 1). Ce taux est l'un des trois indicateurs utilisés par la CERCARA pour évaluer la performance de « la filière inertes », entendue ici comme la filière de valorisation des DI. La CERC régionale

procède à une actualisation régulière de ces indicateurs et du « tableau de bord » de la filière inertes représenté sur la Figure 4.16Figure 4.[181] afin de suivre son évolution. Ces indicateurs et ce tableau sont mobilisés dans le but de guider l'analyse de cette filière.

Le taux de performance correspond au ratio entre les quantités de déchets traités et les quantités de déchets produits. Il est fréquemment loué par les professionnels et les experts locaux car le taux régional excède effectivement la moyenne nationale, fixée à 70 %. L'évaluation de ce ratio à partir des données estimées dans le cadre de ce travail révèle un taux de performance de 73 % pour la filière du bâtiment de GAM. Cette donnée est logiquement inférieure à la moyenne régionale puisqu'il ne concerne pas la filière du BTP, mais exclusivement celle du bâtiment. La performance notable de la filière inertes joue un rôle déterminant dans l'accomplissement des objectifs réglementaires en matière de valorisation. Comme le rappelle ce même dossier : « *les déchets inertes produits représentent 90% des volumes de déchets issus des chantiers* » (Savereux, 2019, p. 8). **Le taux de performance de la filière du bâtiment (tout comme celle des travaux publics) ne reflète pas la performance générale des filières de traitement, mais plutôt celle des filières inertes**. Cette observation conduit à qualifier les taux globaux de valorisation des DCB comme étant « trompeurs » tel que précisé précédemment. En effet, ces derniers suggèrent une uniformité des performances entre les différentes filières de traitement des DCB, ce qui n'est pas le cas.

Il existe en outre une disparité significative au sein des DI en termes de taux de valorisation, plus particulièrement entre les fractions minérales et le verre plat. Les fractions minérales se distinguent d'abord en deux catégories : une première constituée des bétons de démolition, des briques et des tuiles qui est valorisée à plus de 80 % ; et une seconde composée des terres, des cailloux, des mélanges et des autres DI dont le taux de valorisation est compris entre 50 et 60 % (Inddigo et *al*., 2019). Le procédé de transformation préalable à la valorisation de ces deux catégories est similaire. L'objectif consiste à réduire la taille des inertes et à homogénéiser la granulométrie des fractions. Leurs débouchés diffèrent en revanche quelque peu, expliquant l'écart entre les deux catégories.

Ces taux de valorisation demeurent néanmoins nettement supérieurs à ceux des déchets de verre plat, qui est quant à lui inférieur à 10 % du gisement selon Inddigo et *al*. (2019). Cette donnée témoigne de l'absence d'une filière de valorisation structurée sur le territoire français. Les

[181] Les données mobilisées dans les prochains paragraphes ne font pas référence à la Figure 4. mais bien au tableau de bord présenté dans dossier de presse mentionné (Savereux, 2019, p. 9).

gisements faisant l'objet d'une valorisation matière en calcin concernent principalement les chutes de coupes de 1ère transformation. Celles-ci sont collectés et réinjectés dans les fours des verriers de l'unité spécialisée de Saint-Romain-Le-Puy, unique en Europe selon la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2022).

Selon l'ADEME et *al.* (2021), 97 % du verre plat issu des DCB est destiné à l'enfouissement. Les déchets de verre plat sont ainsi caractérisés par des enjeux de développement de la filière de collecte et de la filière de valorisation. Depuis la mise en place de la REP PMCB, les activités de démantèlement des fenêtres se sont multipliées et ont notamment attiré certains acteurs du réemploi. Les activités de recyclage se substituent progressivement à celles de la prévention en raison du fléchissement des subventions vers ces premières, un point détaillé dans le chapitre suivant.

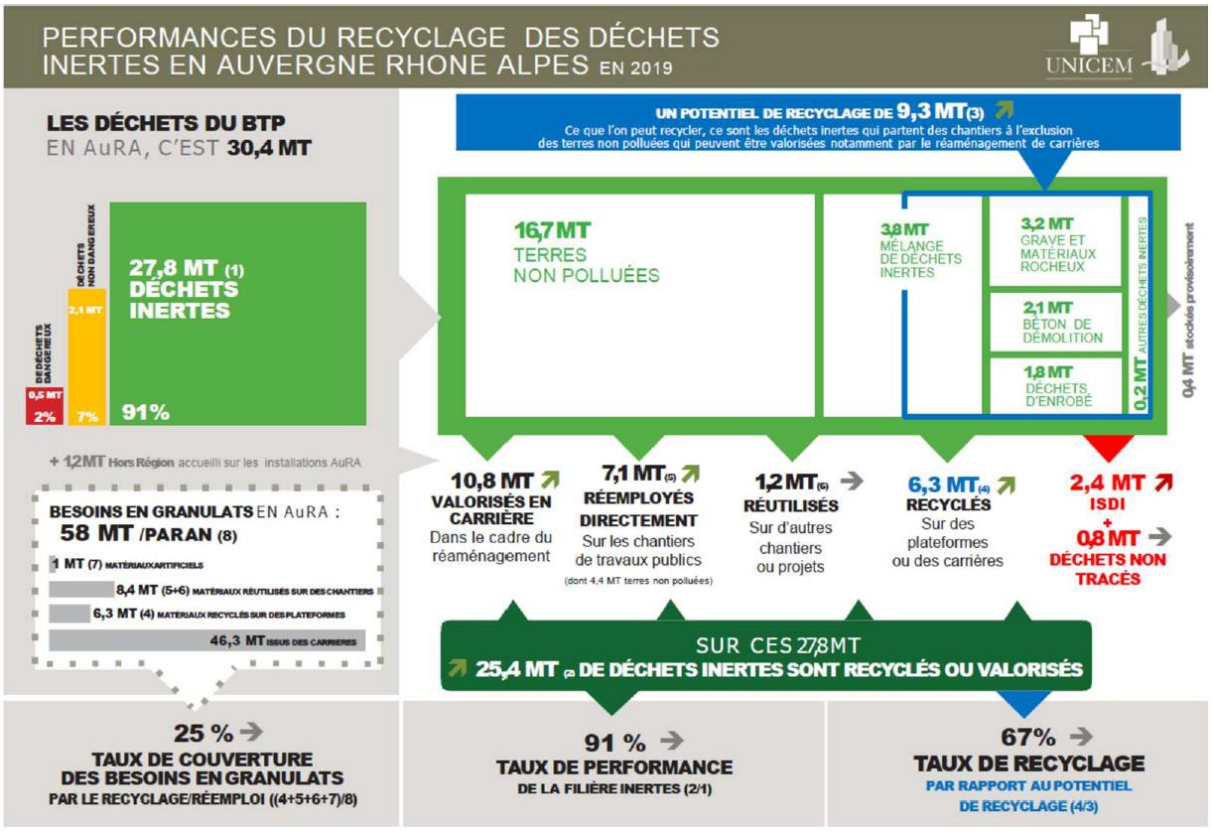


Figure 4.16 : Le tableau de bord des performances du recyclage des déchets inertes en Auvergne-Rhône-Alpes en 2019 (source : UNICEM, 2022).

Le deuxième indicateur utilisé par la CERCARA est le taux de recyclage des DI, qui s'établit à 62 %. Contrairement à ce que son nom pourrait laisser entendre, le taux de recyclage ne reflète pas la proportion des DI recyclés par rapport aux DI produits mais bien la proportion des DI recyclés par rapport au « potentiel de recyclage ». Savereux (2019, p. 8) précise que ce potentiel correspond à « *ce que l'on peut recycler : ce sont les déchets inertes qui partent des chantiers à l'exclusion des terres non polluées qui peuvent être valorisées par remblayage* ». Cette approche permet alors d'accroitre le taux de recyclage de la filière en excluant les gisements remblayés, un mode de calcul astucieux pour « gonfler » l'indicateur. Il est possible d'illustrer ce mécanisme à partir du cas d'étude de GAM. En appliquant ce même calcul (*i.e*. DI recyclés / potentiel de recyclage), le taux de recyclage de la filière inertes du bâtiment de GAM s'élève à environ 65 %. L'évaluation de la proportion de DI recyclés par rapport aux DI produits conduit cependant à une baisse significative du taux à 52 %, un résultat bien moins satisfaisant.

Cette méthode de calcul ne semble cependant pas favoriser la filière inertes régionale. En effet, le taux de recyclage de cette dernière est inférieur à la moyenne nationale, qui s'établit à 80 %. **Cette disparité atteste du potentiel de recyclage relativement modeste de la région, attribuable à la prépondérance du réaménagement de carrières au sein des modes de valorisation des DI**. Le suivi filières de la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2021, p. 36) souligne ce point : « *du fait de l'augmentation du poids du réaménagement de carrière, le taux de réutilisation, recyclage, valorisation progresse fortement* ». La CERC régionale estime en effet que 57 % de la valorisation des DI issus du BTP s'effectue par le biais du réaménagement de carrières. Cette tendance à la hausse du remblaiement d'inertes explique notamment la baisse du taux d'enfouissement des DI.

La pratique de remblaiement est ainsi perçue comme « *une opportunité pour les territoires* » afin de détourner une partie des DI des centres de stockage, faisant des DCB de cette nature « *une ressource précieuse pour le réaménagement des carrières suivant un processus exemplaire parfaitement maîtrisé. Cette stratégie vertueuse menée par les exploitants de carrières offre aux territoires de réelles opportunités d'aménagement en espaces paysagers et boisés accueillant une riche biodiversité, en terres cultivables mais aussi en bases de loisirs* » (Savereux, 2019, p. 14). Il convient de rappeler que l'atteinte des objectifs réglementaires en matière de valorisation matière de la filière bâtiment est principalement attribuable aux taux de valorisation « ultra performants » des DI. Le Tableau 4.6 met en exergue la part significative de cette pratique au sein des modes de traitement des DCB inertes générés sur le territoire de GAM. **Il n'en reste pas moins que le réaménagement de carrière demeure une pratique**

d'économie circulaire à boucle ouverte[182] qui limite la réintégration de la matière dans la filière du bâtiment. La pratique s'avère tout de même très appréciée des producteurs et des filières de traitement car elle permet d'éviter la remise en question du niveau de production de déchets générés en les « valorisant ».

De surcroît, le réaménagement de carrière légitime ce niveau de production en apparaissant comme la solution miracle pour réaménager les espaces détruits par l'extraction de ressources. La limitation de la production de DI impliquerait une diminution du rythme d'extraction des matériaux des carrières, lesquelles sont soumises à des obligations de réaménagement, et une interruption du cycle de renouvellement des ressources inertes. Peut-on cependant réellement distinguer les pratiques de réaménagement des pratiques d'enfouissement ? Le procédé est identique : combler des trous avec des déchets. Dans le premier cas de figure, les trous sont le fruit de l'extraction de minéraux ; et dans le second, ils sont certes spécifiquement creusés au préalable dans l'optique d'enfouir les déchets. Il en demeure que la frontière entre la valorisation et l'élimination des déchets est relativement fine.

En vertu de leur qualification d'inertes, cette nature de déchets de la filière n'est pas soumise à une réglementation aussi rigoureuse que celle qui s'applique aux autres catégories de déchets. Les impacts environnementaux des inertes sont jugés comme étant négligeables, ce qui légitime d'utiliser plus de la moitié des mélanges de DI en tant que remblais. Il apparaît ainsi que les enjeux de réduction et de valorisation des DI sont, en dépit de leur perception, loin de refléter la pression qu'ils exercent sur la biosphère. La méthodologie d'évaluation des impacts de ces déchets dépend effectivement des critères observés. En ce qui concerne la dispersion des matières ou des substances dangereuses dans les espaces naturels, ils présentent bien moins de risques que les déchets plastiques qui se propagent aux quatre coins du globe ou que les DD qui nuisent grandement aux écosystèmes naturels. Il convient cependant de souligner les impacts significatifs en termes de déformation paysagère et d'émissions de gaz à effet de serre qu'ont les activités liées à l'exploitation et au traitement des inertes.

[182] Le recyclage ou l'économie circulaire en boucle ouverte signifie selon Baudry et *al*. (2024) que les MPR ne sont pas réintégrées dans les filières de production des matériaux correspondants. Le recyclage du cuivre en boucle fermé indique que la matière première secondaire est réintégrée au sein de la filière cuivre ; à la différence du recyclage du cuivre en boucle ouverte où les flux de cuivre recyclé ne reviennent pas dans leur filière d'origine mais sont transférées vers d'autres filières. Les MPR de cuivre sont alors employées pour des usages alternatifs tels que la production d'alliages de type laiton et bronze.

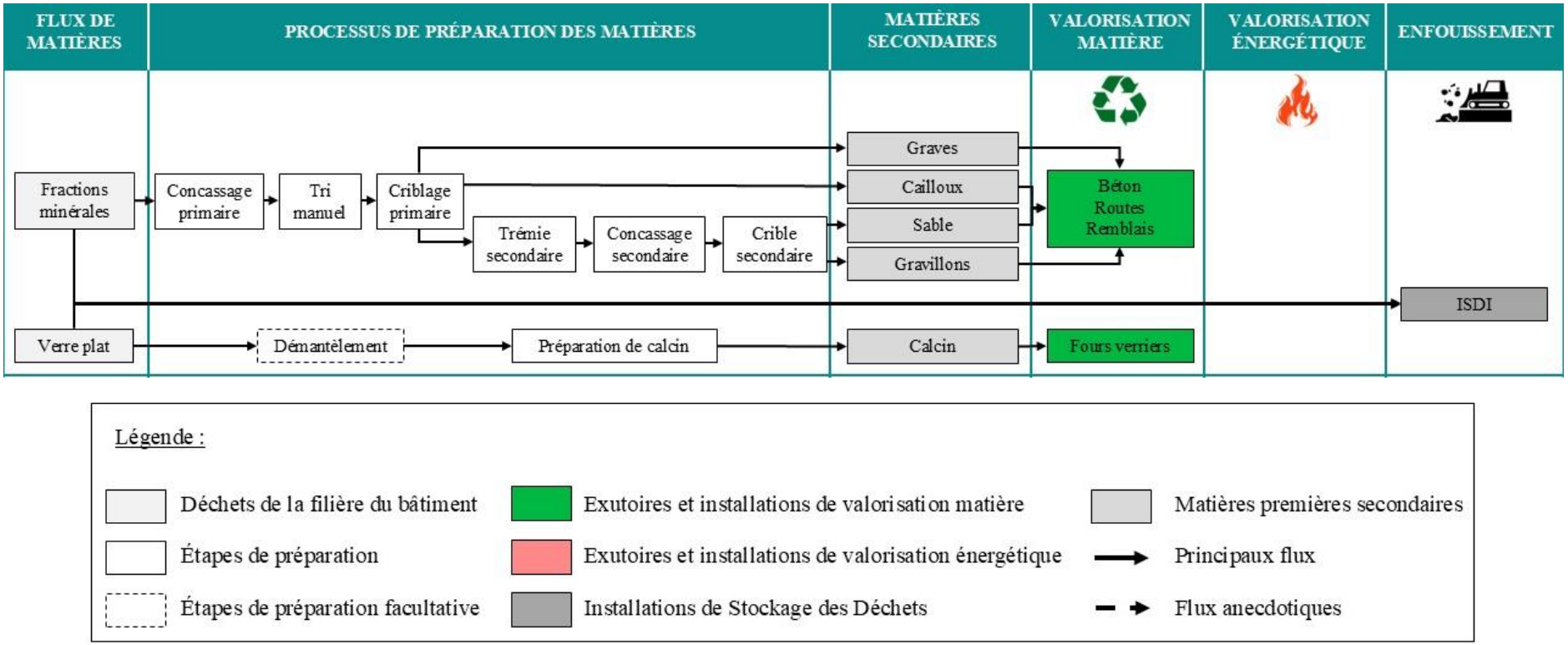


Figure 4.17 : Les filières de traitement des déchets inertes (source : auteur).

Tel que souligné précédemment, si les DI « *peuvent facilement être recyclés sous forme de matériaux, alternatifs aux granulats de carrières, pour une utilisation en technique routière* », seule une partie minoritaire des matières recyclées rejoint la filière du bâtiment (ADEME, 2017, p. 10). Comme l'illustre la Figure 4.*17*, les matières secondaires issues des procédés de valorisation ne sont néanmoins pas orientées vers la fabrication de PMCB. Les matières en question trouvent leur valorisation principale dans leur utilisation en tant que sous-couches routières dans les ouvrages de TP et en tant que remblais, notamment dans le cadre des opérations d'aménagements ou de réaménagements paysagers. L'utilisation de ces matières secondaires n'est par ailleurs pas systématiquement privilégiée par rapport à l'utilisation de matières vierges. « *La compétitivité des graves recyclés est en particulier liée à la distance entre l'installation de recyclage et le lieu de production du déchet / consommation de la grave, et le coût de transport associé. Le coût du transport est en effet très important dans le coût final du granulat, et une grave recyclée ne sera compétitive face à du granulat neuf de carrière que si elle est produite à proximité de son lieu d'utilisation* » (ADEME et *al*., 2021, p. 13).

Cette compétitivité a pour conséquence de restreindre le périmètre de valorisation des DI minéraux à une distance moyenne de 35 km tel qu'illustré par la Carte 4.3. Cette carte délimite également le périmètre de traitement par enfouissement des DI, estimé à 75 km à partir du lieu de production de DCB en Isère par la CERA (2012). L'examen de la cartographie établie par l'UNICEM[183], ainsi que l'analyse de l'état des lieux dressé par Minéralinfo[184], met en lumière la forte densité du réseau d'infrastructures de gestion et de traitement des DI en Isère. Cette caractéristique conduit à penser que le territoire de GAM est couvert par les installations de recyclage alentours. Néanmoins, cette cartographie révèle également la présence de sites de production de granulats naturels implantés aux abords du périmètre administratif et qui mobiliseront au terme de leur exploitation des gisements pour être réaménagés. **Parmi les principaux défis auxquels est confrontée la filière des DCB figure donc la nécessité de promouvoir la « fermeture » de ces boucles d'économie circulaire afin de réduire la fuite des flux en dehors de la filière du bâtiment et de véritablement réduire les niveaux d'extraction des matières premières vierges**.

Le troisième indicateur de la CERCARA est le taux de couverture des besoins en granulats. Il évalue la proportion entre les quantités de DI recyclés et réemployés par rapport aux besoins en

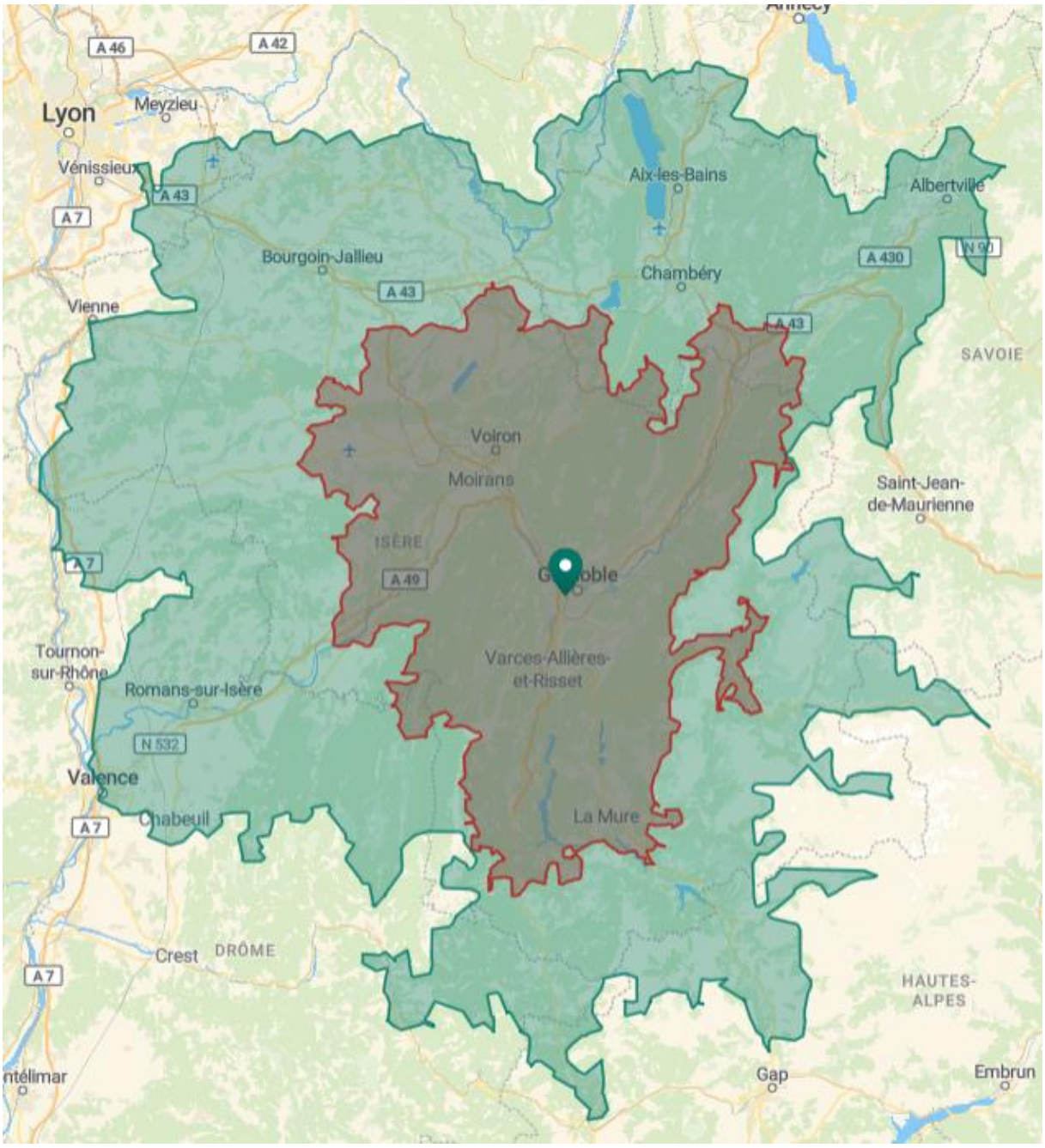
[183] Source : https://www.unicem.fr/notre-organisation/nos-implantations-regionales/cartographie-des-sites/.
[184] Source : https://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/documents/2021-01/carrieres_rmi_france_reduit.pdf.

granulats sur les chantiers. L'écart entre le taux de couverture régional de 24 % et le taux national de 28 % valide l'hypothèse d'une prépondérance des pratiques d'économie circulaire à boucle ouverte dans la région AURA.

La synthèse du dossier de presse ne mentionne néanmoins pas les deux derniers indicateurs et préfère conclure qu'en « *termes de performances* […] *les résultats de la région Auvergne-Rhône-Alpes en matière de recyclage et valorisation des déchets inertes du BTP sont parmi les meilleurs de France* » (Savereux, 2019, p. 8). L'évaluation des besoins en granulats de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (2019), estimés à 6,06 tonnes/an/habitant, permet d'évaluer le taux de couverture de la filière bâtiment de GAM. En se référant à la population de GAM de 2018 (soit 450 049 habitants), les besoins en granulats de la métropole et le taux de couverture des DI issus de la filière du bâtiment de son territoire sont respectivement évalués à 2 727 297 tonnes et à seulement 4 %.

La comparaison du taux de couverture métropolitain avec les taux régionaux et nationaux est une nouvelle fois contrainte du fait que ce premier taux ne tienne pas compte des gisements de DI de la filière du TP. **Ce taux met néanmoins en exergue un fossé significatif entre les niveaux de besoins et de disponibilité des ressources secondaires au sein du territoire. Cette observation remet en question la conception circulaire de la filière du bâtiment, dont la capacité à modérer ses prélèvements de ressources naturelles s'avère manifestement insuffisante**.

Cette situation ne semble pas problématique pour l'union des carriers UNICEM, une composante méso de la filière présentée dans le chapitre suivant. Alors que la question de la raréfaction des ressources et des pénuries d'approvisionnement en sable (Bisht, 2021 ; Gallagher et *al*., 2019 ; Peduzzi, 2014) est posée à l'occasion de la table ronde organisée par France Nature Environnement Isère (2022), le représentant de l'UNICEM n'est pas préoccupé : « *vous savez le sable ça reste avant tout des petits cailloux. Alors si on manque de sable il suffira de concasser des inertes* » (secrétaire général de l'UNICEM AURA, 2022). Deux dynamiques de filière se confrontent alors au cours de cet évènement : la dynamique partagée par l'UNICEM et VICAT, ancrée sur une vision productiviste peu soucieuse de la préservation des ressources naturelles ; et la dynamique partagée par ECO'MAT 38 et GAM, axée sur le développement du réemploi afin de limiter l'extractivisme des minéraux.



Carte 4.3 : Les périmètres de valorisation (en rouge) et d'enfouissement (en vert) des déchets inertes produits sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur).

La confrontation de ces dynamiques et les perspectives de développement des filières de traitement font l'objet d'une attention plus approfondie dans le chapitre suivant. Elles sont développées à travers l'analyse des stratégies des composantes de la filière des DCB. L'analyse de la dimension matérielle se poursuit maintenant pour se focaliser sur les filières de traitement des DNDNI.

4.3. Le traitement des déchets non dangereux non inertes

Les filières de traitement des DNDNI se distinguent de la « filière inertes » sur plusieurs points. D'abord, il s'avère complexe de regrouper ces premières filières sous une appellation commune. L'hétérogénéité des gisements, des procédés de transformation et de valorisation des DNDNI ne permet pas de considérer ces filières de traitement comme une seule et même filière des non dangereux non inertes. La Figure 4.18 met en exergue la diversité des procédés de préparation des matières et des exutoires propres à chaque filière.

Dans un premier temps, la disparité marquée entre les degrés de maturité des filières concernées constitue un obstacle à leur comparaison. Si certaines filières sont actuellement considérées comme matures, il n'en va pas de même pour les autres filières de traitement. En effet, certaines sont encore en phase de développement et d'autres sont quasi inexistantes. Il paraît peu pertinent de considérer les filières métaux et bois, qui valorisent respectivement plus de 90 et plus de 70 % de leurs gisements respectifs, au même titre que les filières de traitement restantes qui valorisent moins de 26 %, voire moins de 1 %, de leurs gisements respectifs. L'établissement d'un taux de valorisation global pour ces filières ne prend pas en compte leurs disparités et constitue une limite à leur analyse.

Cette démarche a été précédemment entreprise par Inddigo et *al*. (2019) dont l'analyse a révélé, comme prévu, un taux de valorisation global moyen s'inscrivant dans une fourchette de 30 à 50 % des DNDNI. Ce taux global ne fournit aucune donnée relative aux disparités de maturité des filières mais met néanmoins en exergue les importants efforts qui restent à déployer pour atteindre l'objectif de valorisation matière global de 57 %, tel que défini dans le cahier des charges des éco-organismes. L'atteinte de cet objectif est subordonnée à l'essor de nouvelles filières dont la vocation est de valoriser en priorité les flux de plâtre et de plastiques.

Dans le cadre de ce travail, le taux de valorisation des DNDNI du territoire de GAM s'établit à 67 % (*cf*. Tableau 4.7). Néanmoins, il convient de nuancer ce résultat et de considérer cette approche avec une certaine réserve. La première hypothèse concerne les taux de valorisation utilisés pour réaliser cette estimation. La méthodologie employée se réfère aux taux de valorisation de l'échelle régionale établit par la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2020) qui s'avèrent significativement supérieurs à ceux de l'étude de préfiguration de la REP. L'évaluation du taux global, fondée sur les données de l'ADEME et *al*. (2021), conduit à une réduction de ce taux de valorisation à 48 %, une valeur qui s'aligne davantage avec les analyses existantes sur le sujet. La deuxième hypothèse concerne la surestimation des taux de

récupération, de collecte et de captage des DCB induite par la quantification des DCB. Les résultats obtenus pourraient être surévalués, dans la mesure où ils représenteraient les flux produits et non les flux collectés. Le taux de mélange serait alors en réalité plus élevé que ce qui est estimé, les flux ne seraient pas aussi bien séparés en amont, et par conséquent les taux de valorisation ne devraient être appliqués qu'à une part inférieure de ces flux. Cette situation s'illustre notamment dans le cadre du flux de plâtre, dont la collecte ne semble en réalité pas atteindre un niveau de performance aussi élevé que celui estimé.

Dans un deuxième temps, les filières de traitement se révèlent également difficilement comparables dans la mesure où elles couvrent des gisements émis par les deux secteurs d'activité de la filière. L'analyse a précédemment mis en évidence la variation dans la composition des gisements traités par la filière inertes et par les filières de traitement des DNDNI. Tandis que la première traite des gisements composés à 80 % de déchets de Gros Œuvre (GO), les secondes s'occupent des gisements provenant pour moitié du GO et pour l'autre moitié de Second Œuvre (SO). Il est alors intéressant de noter que le degré de maturité des filières de traitement des DCB du GO (fractions minérales, métaux, bois) est bien plus élevé que celui des filières de traitement déchets du SO.

Cette situation n'est en soi pas surprenante, car **les efforts de structuration des filières ont initialement été concentrés sur celles qui génèrent les volumes de déchets les plus importants, dans le but d'atteindre les objectifs réglementaires établis**. Cette concentration sur les filières dont les gisements représentent les quantités de déchets visées par la réglementation explique alors le faible développement des autres filières de traitement. L'étude de préfiguration de la REP PMCB conclut que le « *faible taux de valorisation* [des DNDNI] *est principalement lié à un faible taux de collecte et de captage de ces déchets en amont* » (ADEME et *al*., 2021, p. 15). Cependant, il convient de s'interroger sur la pertinence de collecter ces flux séparément en l'absence d'une filière structurée pour les valoriser. Les changements dans les directives de tri, résultant de la mise en œuvre de la REP, démontrent de manière évidente que **l'essor des nouvelles filières de traitement constitue le principal moteur dans l'expansion des réseaux de collecte**.

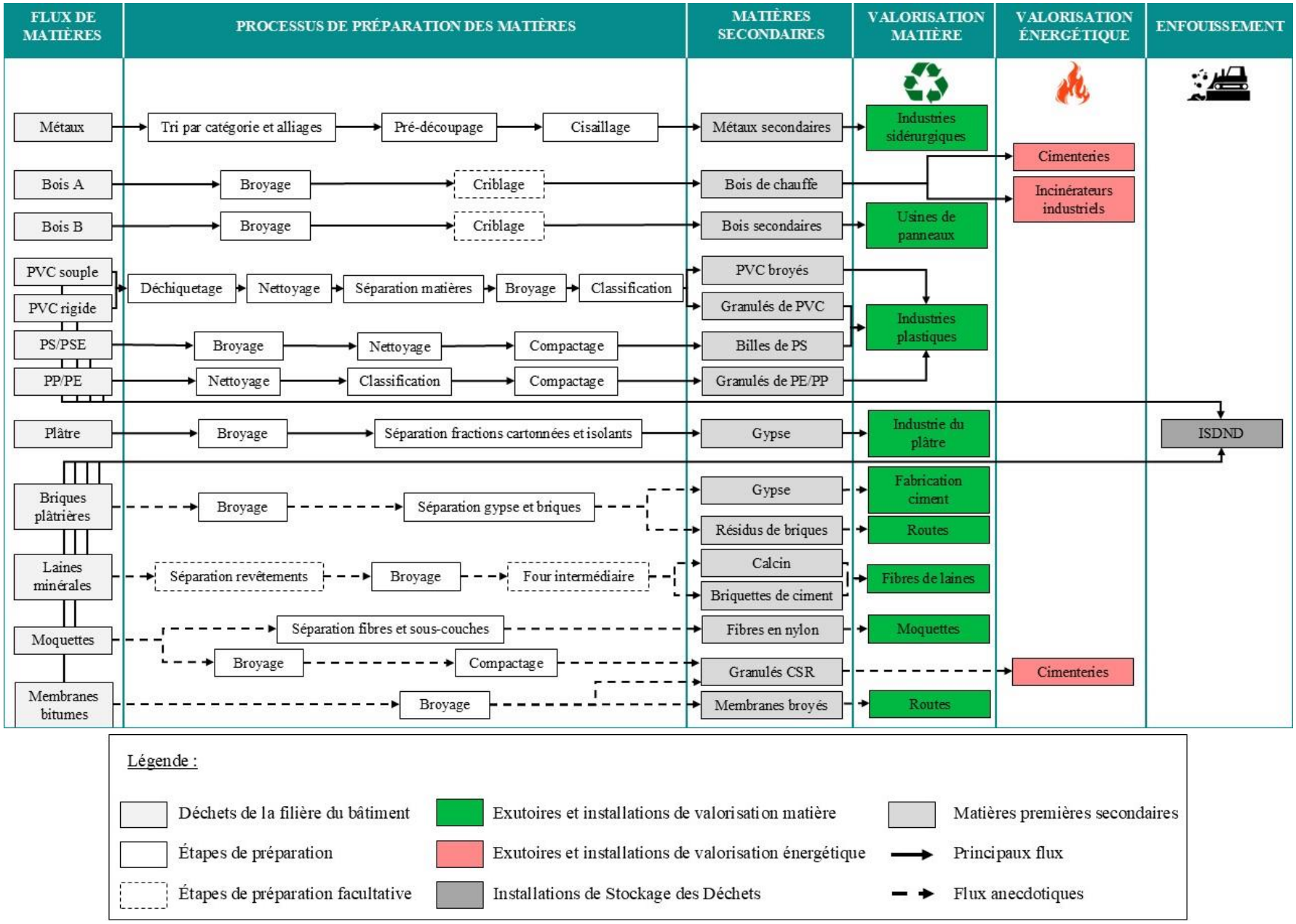


Figure 4.18 : Les filières de traitement des déchets non dangereux non inertes (source : auteur).

Dans un troisième temps, la comparaison entre ces filières est limitée par la diversité des exutoires des matières secondaires. À l'inverse de la filière inertes, la réintégration des flux de matières au sein des processus de production ne se limite pas aux filières du bâtiment et des TP. Dans le cadre du traitement des fractions minérales et du verre plat, les matières valorisées conservent un usage constructif ou d'aménagement paysager. Elles restent donc intégrées au sein de leurs systèmes productifs d'origine. Les acteurs impliqués dans la production des matières premières, la gestion des déchets et la valorisation des matières secondaires sont alors généralement les mêmes acteurs, ce qui se traduit par une stabilité relative dans l'organisation de la circulation des flux.

Ce constat s'applique également à certaines filières de traitement des DNDNI. La filière de traitement du plâtre, à titre d'illustration, suit ce modèle et assure un recyclage en boucle fermée dans l'industrie plâtrière pour les gisements valorisés. Certaines filières de traitement des DNDNI irriguent en revanche d'autres systèmes de production ce qui peut engendrer une perturbation dans les logiques de circulation des flux. Cette dynamique s'observe notamment dans les filières de traitement des métaux, des bois ou des plastiques pour lesquels les flux de ressources secondaires issus de ces types de DCB ne rejoignent pas systématiquement les systèmes productifs de la filière bâtiment et les processus de fabrication des PMCB.

L'ensemble de ces éléments incite à adopter une vision par flux de matière pour identifier les enjeux spécifiques à chaque filière de traitement des DNDNI.

Mode de traitement	Flux traité	Quantité (tonnes)	Répartition des modes de traitement (%)	Objectif visé par la règlementation en 2028 (%)	
Valorisation matière & Recyclage	- Bois B - Mélanges - Métaux - Plastiques - Plâtre	47 900	67	45	57
Valorisation énergétique	- Bois A	7 500	10	12	
Stockage / Enfouissement	- Autres - Laines minérales - Mélanges - Membranes bitumes - Moquettes - Plastiques	16 500	23	43	
TOTAL		168 825	100	100	

Tableau 4.7 : La répartition des modes de traitement des déchets non dangereux non inertes produits par la filière bâtiment de GAM (source : auteur).

4.3.1. La filière de traitement des métaux

La filière des métaux se distingue comme la plus mature des filières de traitement des DCB. Selon l'ADEME et *al*. (2021), 90 % des métaux excrétés par la filière du bâtiment sont valorisés à l'échelle nationale. La CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2020) estime pour sa part que l'intégralité des flux de métaux réceptionnés par les installations de gestion des déchets de la région est effectivement valorisée. Le guide de DEMOCLES (2018, p. 26) confirme ce constat : « *tous les métaux, ferreux et non ferreux, bénéficient d'une filière de valorisation. Par ailleurs, une filière spécifique aux câbles électriques existe.* […] *Un seul mode de valorisation des métaux existe : le recyclage. Une fois triés par catégorie et alliages (ferrailles, aluminium, zinc, cuivre, etc.), les métaux repartent dans l'industrie métallurgique. Ils sont refondus pour créer de nouveaux produits métalliques* ». Le niveau de performance de cette filière de valorisation dissimule cependant quelques limites inhérentes au processus de recyclage des métaux.

Il convient en premier lieu de souligner l'impact environnemental conséquent des filières sidérurgique et de leurs contributions indéniables au dérèglement climatique. Comme le soulignent ADEME et *al*. (2023, p. 12), les émissions de la seule filière sidérurgique

« *représentaient en 2017 environ 4 % des émissions françaises totales de CO2 (Sénat, 2019)*[185] *et 22 % des émissions de l'industrie française* ». Les procédés de transformation des métaux sont par ailleurs également énergivores. La filière aluminium représente par exemple à elle seule 5 % de la consommation d'électricité de l'industrie française (ADEME, 2020a). Enfin, « *au-delà de la contribution au changement climatique, l'extraction et la transformation des grands métaux ont des effets négatifs en matière d'écotoxicité et de toxicité pour l'homme (cuivre, acier) et de risques pour la santé liés aux particules en suspension (acier, aluminium, cuivre)* » (ADEME et *al*., 2023, p. 12). Le recyclage des métaux réduit certes l'impact environnemental de la filière métallurgique en substituant les métaux primaires par l'incorporation de métaux secondaires, mais ce processus de valorisation s'avère être également énergivore et émetteur. Ces gisements de déchets ne doivent donc pas être épargnés par les mesures de prévention sous couvert de leur rachat par les gestionnaires de déchets, de leur contribution à l'objectif de valorisation matière ou à celui de réduction des émissions.

L'analyse du potentiel d'amélioration du recyclage des métaux en France menée par l'ADEME et *al*. (2023, p. 169) met par ailleurs en exergue plusieurs limites relatives au processus de valorisation qui inhibent la diminution des impacts de la filière métallurgique : « *les technologies actuelles de recyclage des MPR métalliques conduisent souvent au recyclage en boucle ouverte* » et limitent « *la réincorporation des MPR dans des applications similaires à celles d'où proviennent* » ; « *la demande en MPR* [Matières Premières de Recyclages] *métalliques des filières métallurgiques est nettement inférieure aux MPR disponibles* » illustrant la tendance des procédés de production à « *favoriser les matières premières vierges comme intrants principaux des métallurgistes* » ; enfin, « *la préparation et l'incorporation des MPR métalliques ont parfois lieu à l'étranger* » faisant de la France « *le principal exportateur net de MPR métalliques par comparaison avec l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne et l'Italie* ». Le taux de valorisation « exemplaire » de la filière métaux n'implique effectivement pas une réduction des niveaux d'extraction des ressources primaires. La Figure 4.19 illustre la tendance à la baisse des taux d'incorporation des ferrailles recyclés dans la production de l'acier de la filière sidérurgique française.

[185] Sénat, 2019. Rapport sur les enjeux de la filière sidérurgique dans la France du XXIe siècle : opportunité de croissance et de développement. Compte rendu. https://www.senat.fr/compte-rendu-commissions/20190708/mi_siderurgie.html

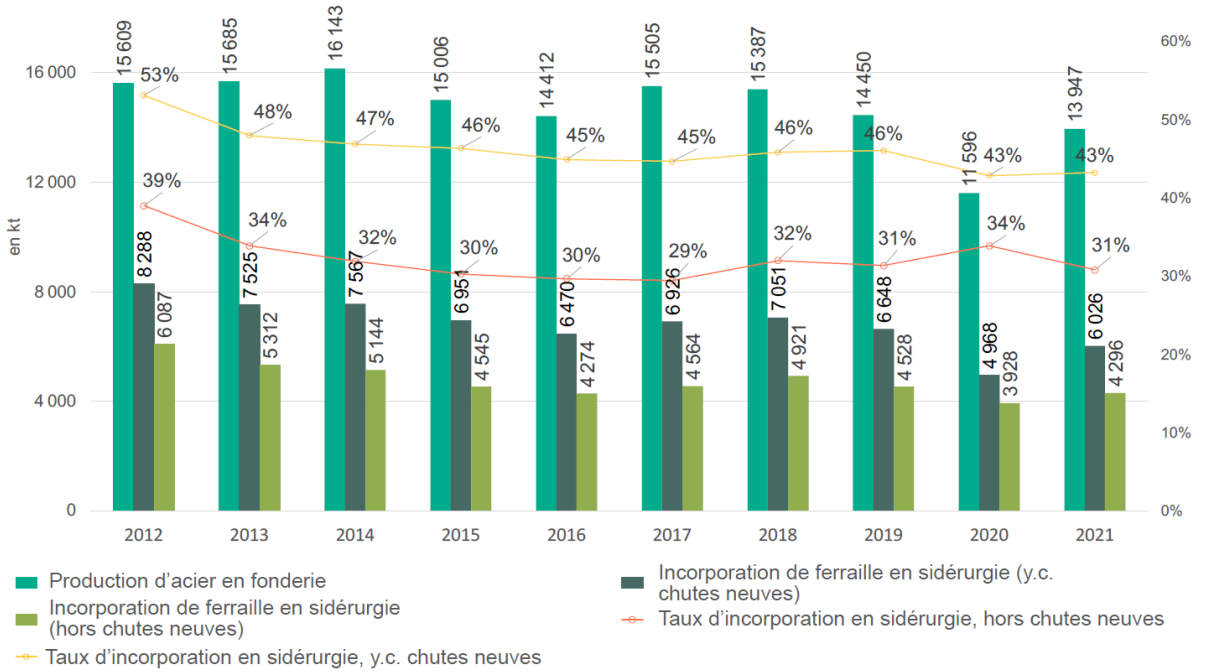


Figure 4.19 : Évolution des taux d'incorporation de ferrailles dans la production d'acier brut en France entre 2012 et 2021 (Baudry et al., 2024).

Cette diminution du taux d'incorporation des ferrailles met en exergue la capacité restreinte du recyclage à réduire le niveau d'extractions. En dépit de l'augmentation de 9 % des quantités d'incorporés (à l'exclusion des chutes neuves) dans les procédés de fabrication entre 2020 et 2021, le taux d'incorporation subit une diminution en raison de la croissance plus rapide des niveaux de production d'acier (Baudry et *al.*, 2024).

4.3.2. La filière de traitement du bois

La filière de traitement du bois présente des performances similaires à celles de la filière de traitement des métaux. Elle valorise près des trois quarts des DCB de bois. Cette valorisation inclut néanmoins une part de valorisation énergétique en plus de sa part de valorisation matière. Les gisements de DCB sont composés de trois principaux types de bois : (i) le bois A correspond à de la biomasse pure caractérisé par « *l'absence de contaminants chimiques à des concentrations supérieures aux teneurs naturelles dans la biomasse* » ; (i) le bois B est constitué de « *déchets de bois non dangereux mais contenant des substances chimiques à des concentrations supérieures aux teneurs naturellement présentes dans la biomasse* » ; et enfin

(iii) le bois C composé de bois considéré comme des déchets dangereux[186] (FCBA & Groupe de travail plan Déchets du CSF bois, 2022, p.). Dans le cadre de l'analyse des filières de traitement des DNDNI, l'attention se porte sur les filières de traitement du bois A et B. La filière de traitement du bois C est abordée dans la partie relative aux filières de traitement des DD.

Comme peut le laisser entendre cette classification des déchets de bois, « *il n'existe pas de filière unique au niveau national mais un nombre important d'exutoires intermédiaires et finaux avec des zones de chalandise plus ou moins grandes* » (SEDDRe, 2019c, p. 42). Les procédés de transformation restent comparables. Ces derniers consistent à broyer et à cribler les gisements en fonction de leur future utilisation. La répartition des deux catégories des déchets de bois non dangereux est déterminée en fonction de la répartition des modes de valorisation. Selon l'ADEME et *al*. (2021), 77 % des déchets de bois non dangereux sont valorisés à l'échelle nationale. Parmi ces gisements, 41 % font l'objet d'une valorisation matière et 36 % d'une valorisation énergétique. La CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2020) estime quant à elles que 72 % des gisements de bois non dangereux sont recyclés et 28 % incinérés à l'échelle régionale. Ces données sont mobilisées pour estimer les parts de bois A (28 %) et de bois B (72 %).

Au sein de la région AURA, le bois A est principalement valorisé en chaufferie. Dans certains cas, les déchets sont d'abord convertis en Combustibles Solides de Récupération (CSR) dans le but d'accroître leur pouvoir calorifique et d'assurer l'alimentation des cimenteries. Les ressources secondaires issues du bois B sont utilisées dans la fabrication de panneaux de particules. Le processus de broyage est effectué dans les environs de GAM, une étape préalable à l'acheminement des ressources vers les usines de fabrication de panneaux. Le procédé de préparation des déchets de bois B illustre avec pertinence le processus de dégradation des matières et la perte de qualité de la majorité des gisements. Les éléments de bois bruts subissent un processus de broyage et de réduction en copeaux afin de produire des panneaux de bois agglomérés friables et dont la résistance est significativement réduite[187]. Pourtant, la dépose et la sauvegarde des charpentes en bois du chantier de Cadran Solaire a révélé des possibilités de valorisation de ces éléments sans les broyer. Dans la plupart des cas, les PMCB peuvent être

[186] L'ADEME a récemment mis à jour cette classification à partir des travaux de FCBA & Groupe de travail plan Déchets du CSF bois (2022). La classification comporte désormais 4 catégories de déchets de bois : le bois de classe A, le bois de classe BR1 et BR2 correspondant au bois B, et le bois de classe C.
[187] Les déchets de bois sont bien uniquement recyclés en panneaux à particules, des matériaux de qualité bien inférieur aux panneaux à fibres ou OSB qui sont produits à partir de ressources de bois primaires.

réemployées ou réutilisées de manière alternative, ce qui permet de conserver le bois dans son état brut.

La transformation et la fabrication des DCB de bois produits sur le territoire de GAM est principalement réalisée en Italie selon les gestionnaires privés de déchets. Durant une période prolongée, la majorité des gisements de bois B français était exportée vers l'Italie, l'Espagne, le Luxembourg et la Belgique qui disposent de puissantes industries de panneaux. Le développement de la filière de fabrication de granulés à partir de la transformation du bois rond et des connexes de scieries a cependant rendu les prix des ressources secondaires issues des déchets de bois B plus compétitifs. Cette évolution a favorisé le développement de la filière de panneaux française. Le taux d'incorporation de MPR dans la fabrication de panneaux de la filière nationale a ainsi presque doublé au cours de la dernière décennie, passant de 25 % à 46 % selon Boulday et *al*. (2024). Ce taux d'incorporation reste inférieur à la moyenne européenne, située entre 55 et 60 %, et est encore loin de celui des industries les plus performantes, pouvant atteindre des taux de 100 %. C'est notamment le cas de l'industrie italienne qui, « *faute de disponibilité de ressource forestière, se sont rapidement orientés vers les déchets de bois* » (Boulday et *al*., 2024, p. 40).

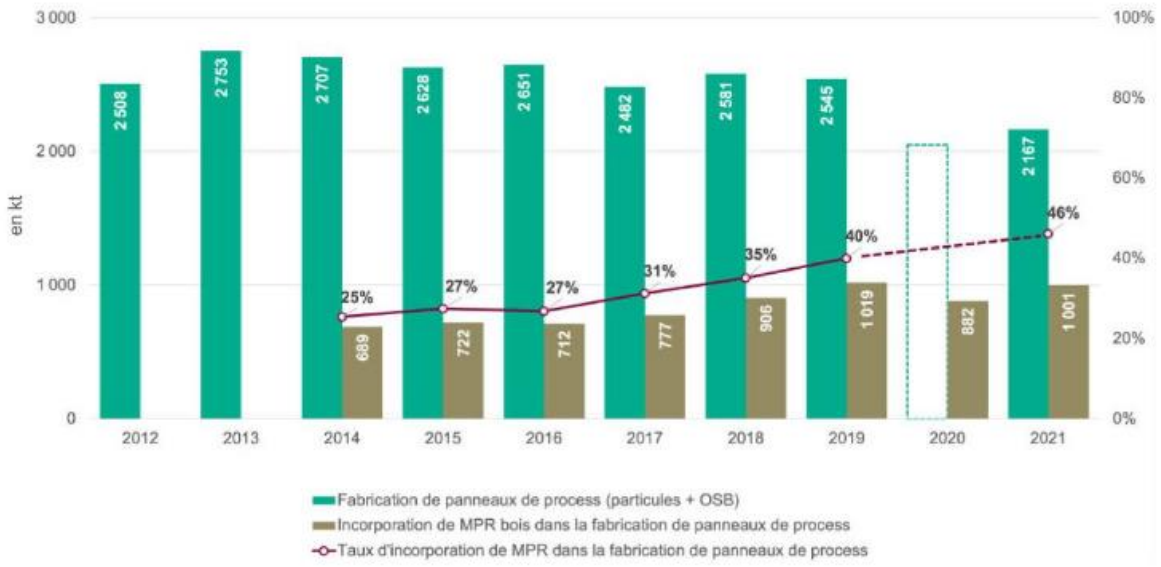


Figure 4.20 : Évolution du taux d'incorporation de matières premières recyclables bois dans la fabrication de panneaux de particules en France (source : Baudry et al., 2024).

Il est regrettable de constater que le développement des filières de valorisation est principalement influencé par les situations de pénurie ou les fluctuations des prix des ressources secondaires. La récente augmentation des prix des énergies fossiles a eu des répercussions sur le secteur de la valorisation du bois. Cette situation a incité au développement de chaufferies et au non-respect du principe de hiérarchie des modes de traitement. Les cimenteries, dont le processus de production requiert l'utilisation de combustibles, sont tributaires de ces gisements pour subvenir à leurs besoins énergétiques. La production de ciment est à l'origine d'une production de déchets et du développement de nouveaux CSR afin de subvenir aux besoins énergétiques du système productif. Inddigo et *al*. (2019, p. 10) soulignent que le défi majeur auquel est confronté la filière de traitement du bois consiste à « *surmonter la tension forte sur les exutoires et de parvenir à développer des solutions de valorisation adaptées aux caractéristiques de ces déchets* ». Une conclusion logique serait d'encourager les mesures de réduction de la production de déchets de bois pour limiter cette tension. **La prévention ne figure pourtant pas parmi les 7 recommandations de ce rapport qui se focalise, comme toujours, sur le tri, la valorisation et la structuration de l'offre** …

4.3.3. La filière de traitement des plastiques

La proportion des déchets plastiques au sein des DCB est négligeable. Elle représente une fraction infime des gisements : à peine 2 % des DNDNI et moins de 0,5 % des DCB. La filière du bâtiment figure pourtant parmi les filières les plus consommatrices de matières plastiques. L'ADEME et *al*. (2022, p. 21) soulignent que « *le bâtiment est le second utilisateur de plastiques après le secteur des emballages. Il en existe en effet de nombreux types, présents dans chaque recoin du bâti* ». Comme indiqué dans le Tableau 4.2 présenté plus tôt dans cette section, les principaux types de plastiques employées sont le PVC, le PSE, le PP et le PE.

Parler d'une filière de traitement des plastiques serait alors réducteur. Si cette catégorie de PMCB est majoritairement composée de la même matière de base, les procédés de valorisation diffèrent en fonction des matériaux. Il s'avère notamment nécessaire de distinguer deux grandes catégories de plastiques en fonction de leur potentiel de valorisation : « *les thermoplastiques qui peuvent etre fondus à nouveau une fois refroidis (Polyethylene (PE), polystyrene et sa forme expansee (PS et PSE), polypropylene (PP), polychlorure de vinyle (PVC)) et les thermodurcissables qui ne peuvent pas l'etre (polyurethane (PUR))* » (SEDDRe, 2019c, p. 46). Le rapport de Baudry et *al*. (2024) montre pourtant que, en dépit de l'absence de potentiel de valorisation, les thermodurcissables représentent tout de même 16 % de la consommation de

résines de plastiques vierges en France. Cette production est actuellement destinée à l'enfouissement.

Ce n'est cependant pas parce que les autres plastiques sont valorisables qu'ils intègrent pour autant les processus de valorisation matière. La filière du bâtiment est très peu consommatrice de PUR, mais l'étude de préfiguration de la REP PMCB évalue la part valorisée des déchets plastiques à seulement 26 % du gisement national de DCB plastiques (ADEME et *al*., 2021). Cette proportion inclut une première part de valorisation matière, s'élevant à 17 % ; et une seconde part de valorisation énergétique, correspondant à 9 %. Les 74 % de DCB plastiques restants sont expédiés vers les installations de stockage pour être éliminés. Ce chiffre met en exergue l'enjeu majeur lié à la mise en œuvre d'une collecte séparée de ces gisements. Inddigo et *al*. (2019, p. 11) déclinent par ailleurs cet enjeu en fonction des types de plastiques : « *résoudre la question de la massification d'un déchet de faible densité représentant des quantités diffuses sur chaque chantier* » pour les PSE ; « *nécessité d'augmenter les points de collecte de proximité et de développer des débouchés pour les déchets de dépose* » en ce qui concerne les PVC ; contenir les substances réglementées présentes au sein des PSE ignifugé et des PVC souple. L'ensemble de ces enjeux concourent une nouvelle fois vers le développement du recyclage des déchets plastiques et l'amélioration de la compétitivité de la filière.

Les processus de préparation des matières plastiques issues des DCB présentent des similitudes. La majorité des processus étudiés partagent notamment des étapes communes tel qu'illustré sur la Figure 4.*18* (*i.e*. déchiquetage/broyage ; nettoyage ; classification ; compactage). Ce processus de valorisation du plastique est communément appelé « régénération ». Cette technologie vise à transformer les déchets en granulés de matières plastiques secondaires. Les granulés réintégreront à terme les systèmes de production de l'industrie du plastique. La Figure 4.21 présente les différentes étapes du processus de valorisation et met également en lumière les pertes de matière successives engendrées par le processus. Elle illustre ainsi la distinction entre le gisement produit et le gisement effectivement mobilisable dans les circuits de production à l'image de la matrice de mobilisation des biodéchets de Solagro & Inddigo (2013). La figure met ainsi en exergue d'une part la faible part de déchets plastiques collectés et le faible rendement de la régénération ; et d'autre part la part extrêmement marginale des MPR incorporés dans l'approvisionnement de l'industrie du plastique. Comme l'ont souligné l'ADEME et *al*. (2022, p. 21), « *les techniques actuelles permettent de recycler la majorité de ces matériaux. Leur valorisation réelle est en revanche limitée, notamment en France* ».

En France, le taux d'incorporation des matières secondaires demeure relativement faible et se situe entre 10 % et 15 %. Néanmoins, selon Baudry et *al*. (2024, p. 100), « *le tonnage de MPR incorporé dans la production de matériaux du BTP est évalué, selon Plastics Europe France, à 285 kt en 2020 (incluant les déchets de fabrication), soit un taux d'incorporation de 24 %* ». L'industrie des PMCB plastiques se distingue ainsi comme un segment contributeur notable de la filière à la réintégration des plastiques recyclés. Cette boucle fermée ne représente néanmoins qu'un quart des intrants nécessaires à la fabrication des éléments plastiques de la filière. Il est évident que des progrès significatifs restent à accomplir pour parvenir à une fermeture complète de la boucle d'économie circulaire, ne serait-ce que pour valoriser les gisements collectés. Le rendement actuel de la régénération réfute de toute façon le mythe d'un système de production essentiellement basé sur les MPR. Dans l'hypothèse où les 3 760 tonnes de déchets post-consommation mentionnées dans la Figure 4.21 seraient intégralement collectées et où les systèmes productifs pourraient absorber une part plus importante de MPR, la régénération de ces plastiques ne conduirait, dans les conditions actuelles, qu'à la production de 1 465 000 tonnes de MPR, soit moins de 30 % du niveau de production de l'industrie du plastique.

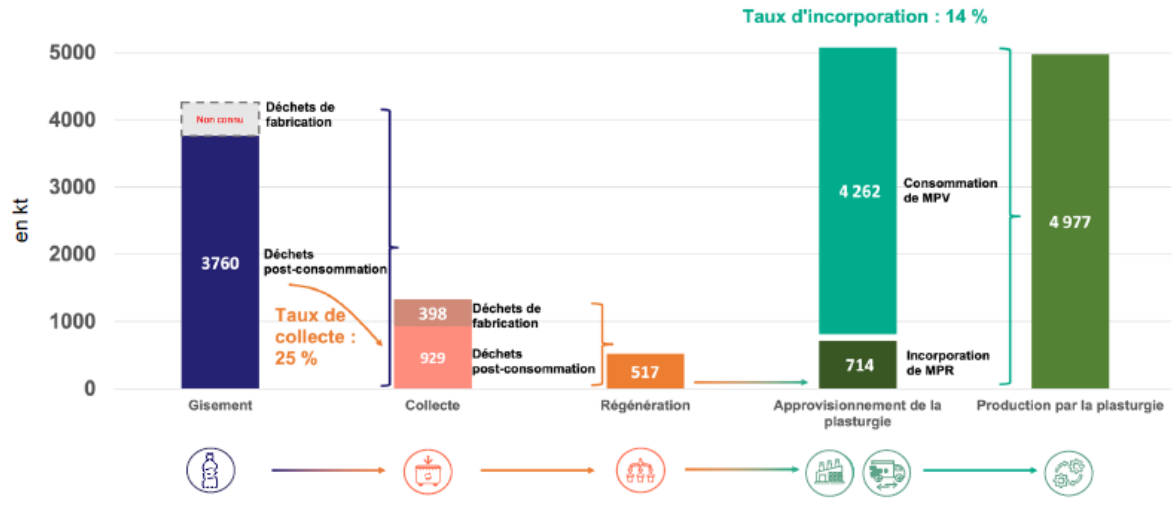


Figure 4.21 : Analyse des flux de déchets plastiques durant le processus de valorisation en France en 2020 (source : Baudry et al., 2024)

Face à constat, les politiques françaises déploient un ensemble de dispositifs dont l'objectif est de promouvoir l'incorporation de MPR plastiques dans l'industrie du plastique : « *les marchés publics sont dorénavant soumis à un quota de matière recyclée dans leurs procédures d'attribution* » depuis la loi AGEC ; « *des aides financières* […] *ont également été dispensées*

pour soutenir financièrement les investissements nécessaires à l'intégration de matières plastiques recyclées par les plasturgistes » ; « *les incitations à l'écoconception de produits, y compris par l'incorporation de plastiques recyclés, sont largement déployées, notamment via les éco-modulations mises en place pour les produits couverts par une filière REP* » (Baudry et *al*., 2024, p. 101).

Ces éco-modulations sont désormais considérées comme un système de bonus-malus de référence pour inciter à l'utilisation de matières secondaires. Cependant, ce dispositif se limite généralement à promouvoir les pratiques de recyclage des déchets en négligeant les pratiques de prévention. Les éco-modulations favorisent par exemple la recyclabilité et la séparabilité des PMCB au même titre que leur réemployabilité et leur réparabilité dans le cadre de la REP de la filière du bâtiment, sans tenir compte de la hiérarchie des modes de traitement. À l'instar de la période du Plan de Prévention de 2004, le gouvernement ne semble pas disposé à mettre en œuvre des mesures de restriction de la production de plastiques. Il préfère laisser le marché réguler les extractions de ressources et semble attendre « *la mobilisation volontaire de certains industriels, pour répondre à la demande des consommateurs dans un contexte de plastic bashing* » (Baudry et *al*., 2024, p. 101).

4.3.4. La filière de traitement du plâtre

La filière du plâtre est présentée dans certains rapports comme une filière mature. Celle-ci ne fait pourtant pas l'objet d'une attention particulière dans le bilan national du recyclage de Baudry et *al*. (2024). Elle apparaît bien comme une filière en essor selon le Syndicat National des Industries du Plâtre (2024) qui désigne l'année 2023 comme une « *nouvelle année record pour le recyclage des déchets de plâtre* », estimant « *une hausse de 8,8% par rapport à 2022* ». Le plâtre de la région faisant l'objet d'une collecte séparée en amont est intégralement recyclé selon la CERC Auvergne-Rhône-Alpes (2022). Il est soit réintégré dans l'usine de fabrication située aux alentours de Chambéry après être passé dans l'installation de traitement spécialisée ; soit utilisé par les cimenteries dans le processus de production du clinker dont l'une est située à Saint-Égrève.

Le constat semble différent à l'échelle nationale puisque l'ADEME et *al*. (2021) statuent que 84 % des gisements de plâtre issus des DCB sont éliminés. Cette seconde donnée invite à questionner le degré de maturité de la filière, d'autant plus lorsque la SEDDRe (2019c, p. 44) spécifie que « *le recyclage des déchets dans la fabrication de plaques de plâtre* » est seulement opéré par « *trois fabricants sur les 8 usines de fabrication de plaques* » françaises. Il est alors

légitime de se demander si la filière a réellement la capacité de recycler l'ensemble des gisements produits par la filière du bâtiment.

L'amélioration du taux de valorisation des déchets de plâtre représente après tout un enjeu majeur pour les éco-organismes qui ont pour mission d'atteindre un taux de recyclage de 37 % d'ici 2027. Il s'agit par ailleurs d'améliorer les taux d'incorporation de cette matière. « *Aujourd'hui, les industriels peuvent incorporer 10 à 15% en moyenne de gypse recyclé dans leur process de fabrication, et jusqu'à 25% sur certains produits* » (Valobat, 2025). Cette filière est donc également loin de réduire ses besoins en ressources vierges.

4.3.5. Les filières de valorisation en cours de développement

Il convient finalement de mentionner les quelques filières qui se trouvent actuellement en phase de développement. Les procédés de valorisation existent d'ores et déjà, mais seule une fraction anecdotique de leurs déchets respectifs est effectivement valorisée. Ces filières sont caractérisées par un nombre extrêmement restreint d'infrastructures qui ne saurait évoluer dans les conditions actuelles. L'essor de ces filières est subordonné à une augmentation préalable de la compétitivité des ressources secondaires issues de ces processus. En effet, sans une telle hausse, ces filières ne parviendront pas à atteindre leur pleine maturité. Ces dernières sont, à l'heure actuelle, considérées comme émergentes et leur développement dépend en grande partie du « *renchérissement de l'élimination au niveau national* » (Inddigo et *al*., 2019, p. 11).

Il est d'abord possible d'évoquer la filière de valorisation des laines minérales qui, à l'heure actuelle, ne concerne qu'un seul produit : les plafonds acoustiques. Le déploiement de la collecte impulsé par la mise en œuvre de la REP démontre une certaine volonté de massifier ces gisements. Le procédé semble néanmoins extrêmement énergivore à l'image de celui des métaux ou du verre. Le processus consiste à récupérer le calcin des laines minérales, qui est ensuite fondu à haute température. À ce jour, le taux de recyclage du gisement reste inférieur à 1 %.

La filière de valorisation des moquettes est également en cours de développement. Une infime partie de ces gisements fait l'objet d'une valorisation énergétique sous forme de CSR (2 %) mais la majorité est directement éliminé dans les centres d'enfouissement (98 %). Il existe néanmoins une filière de recyclage des moquettes à l'étranger. Et si « *le recyclage des moquettes commence à se développer avec des solutions proposées par des industriels* » à l'échelle nationale, « *c'est la filière "Optimum" de valorisation des moquettes en CSR, qui reste*

la filière généraliste » (DEMOCLES, 2018, p. 29). Ce type de déchet est donc pour le moment essentiellement transformée en granulés en France pour substituer l'utilisation de produits pétroliers dans les cimenteries.

La filière de valorisation des briques plâtrières et des membranes bitumes sont également mentionnées dans la mesure où elles devraient faire l'objet d'une attention particulière dans le cadre de la REP PMCB. Elles demeurent néanmoins anecdotiques pour le moment et ne sont pas plus développées. L'attention se tourne donc dorénavant sur les filières de traitement des DD.

4.4. Les filières de traitement des déchets dangereux

Les filières de traitement des DD sont principalement constituées par les filières d'enfouissement correspondantes. Par conséquent, la majorité de ces déchets est éliminée dans les Installations de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD). Il convient de noter l'existence de quelques filières spécifiques de valorisation matière et de valorisation énergétique, telles qu'illustré par la Figure 4*.22*. Cependant, ces filières en sont actuellement à une phase de développement relativement précoce et ne concernent, à ce jour, qu'une faible proportion des gisements de DD. À l'exception des déchets de bois C qui sont valorisés énergétiquement, les DD générés par la filière du bâtiment du territoire de GAM sont éliminés. En raison de leur faible potentiel de valorisation matière, les filières de traitement de ces déchets ne font pas l'objet d'une analyse aussi approfondie que celles qui concernent les filières précédentes.

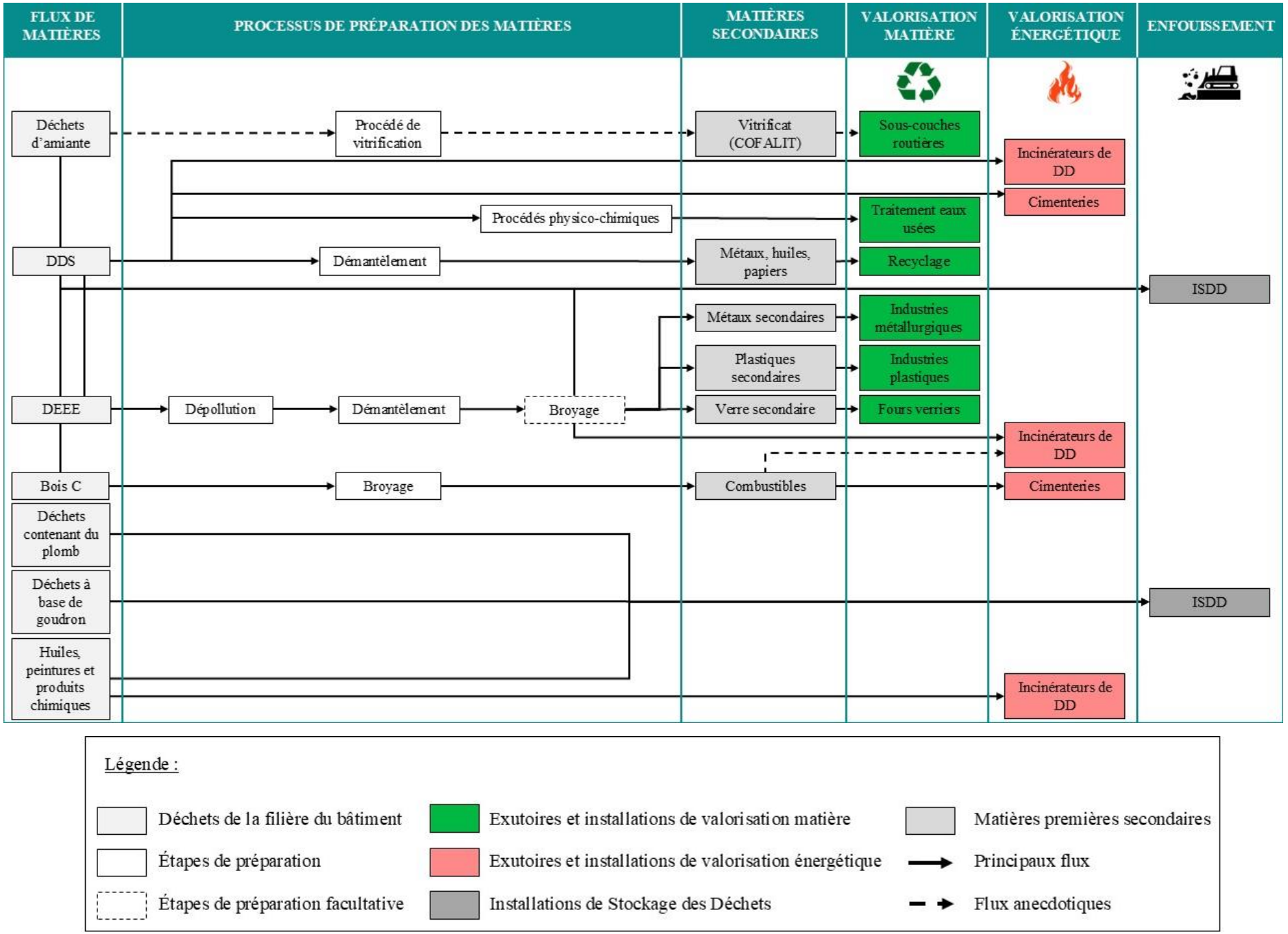


Figure 4.22 : Les filières de traitement des déchets non dangereux non inertes (source : auteur).

* * *

Bilan réflexif sur l'exploitation des résultats

Lors d'un travail précédent (Desvaux, 2019), la présentation d'un diagramme de sankey de la filière des bio déchets avait initié de vives discussions entre les parties prenantes et la proposition de mesures concrètes visant à rapatrier les flux de biodéchets exportés hors du territoire vers le centre de compostage de GAM. Contrairement à cela, la modélisation des flux de DCB ne s'est pas avéré être un outil d'aide à la décision aussi pertinent pour cette filière. L'analyse des flux de matières apporte certes une nouvelle vision de la gestion des DCB à l'échelle de la métropole, permettant aux acteurs d'appréhender la manière dont les flux circulent sur le territoire, mais n'a pas abouti à la proposition de préconisation concrète visant à améliorer la gestion des flux tel que cela était escompté. Trois principales hypothèses semblent expliquer cette différence d'appropriation.

D'abord, la simple présentation du diagramme au cours de réunions n'est pas suffisante à son appropriation. La réalisation d'une séance de travail et la mise en place d'un protocole amenant les acteurs à mieux s'approprier cet outil aurait plus de chance d'aboutir à des propositions concrètes.

Ensuite, l'analyse ne fait pas mention de la qualité des flux étudiés. La méthodologie mérite d'être affinée avec une étape de caractérisation des gisements afin de pouvoir cibler les potentiels de valorisation. Lorsqu'il s'agit de biodéchets, la qualité des flux influe bien sur le potentiel méthanogène des gisements collectés mais demeurent des intrants mobilisables dans la station de compostage et de méthanisation. Dans le cas du réemploi des flux de DCB, la qualité des gisements détermine le potentiel de réemploi ou de réutilisation. Sans cette information, les acteurs de réemploi ne sont pas plus en mesure d'identifier des sources de gisements mobilisables à partir de la modélisation proposée. Répliquer la matrice de mobilisation des biodéchets de l'ADEME (2013) pour les DCB apporteraient davantage d'informations qualitatives vis-à-vis des gisements.

Enfin, cette vision aval de la filière portée sur les DCB ne semble pas totalement appropriée aux acteurs de la filière du bâtiment. Ces derniers semblent peu concernés par cette perspective axée sur les déchets puisqu'ils n'ont plus la main sur ces matières gérées par les gestionnaires de déchets. L'analyse gagnerait à être complétée par une vision plus dynamique du diagramme mettant en lumière les mesures de prévention et de valorisation ainsi que leurs potentiels de transformation respectifs de la gestion des DCB, sans quoi ces acteurs identifient difficilement leurs marges de manœuvre et la manière dont ils peuvent influer ces flux.

Ce n'est finalement qu'en complétant la vision matérielle des flux par l'analyse des dimensions immatérielles présentée dans le dernier chapitre que ce travail a véritablement contribué à guider et à orienter les activités des acteurs. La compréhension relationnelle fine a davantage répondu aux besoins de la filière émergente du réemploi, aujourd'hui encore trop immature pour se positionner sur des gisements spécifiques, plutôt qu'une vision approximative de la circulation des flux qui n'apporte pas une visibilité claire sur ses potentiels de réemploi. La vision matérielle de la filière de G&T des DCB a tout de même contribué à améliorer les connaissances des acteurs, en particulier celles du service déchets de GAM.

CHAPITRE 5

-

LES DYNAMIQUES DE TRANSFORMATION DE LA FILIERE DES DECHETS DU BATIMENT : RESTITUTION D'UNE RECHERCHE-ACTION

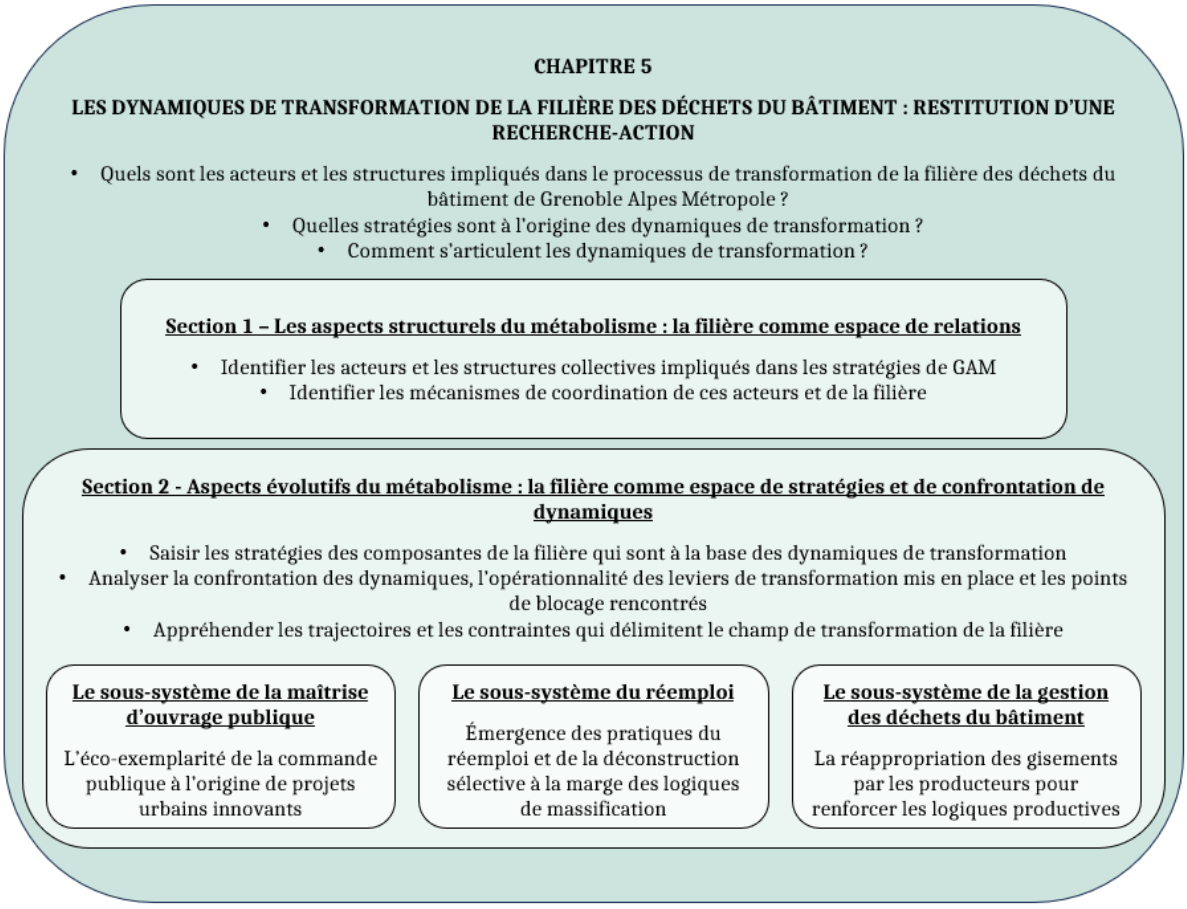


Figure 5.1 : Organisation du chapitre 5 (source : auteur).

L'analyse des flux de matières s'avère être une méthodologie pertinente pour décrire les aspects fonctionnels de la filière. Cette analyse met en exergue les composantes impliquées dans la circulation des flux, ainsi que les relations techniques qui confèrent à la Filière des Déchets du Bâtiment (FDB) son statut de filière opérationnelle. L'approche fonctionnelle met en exergue la structure de base de la FDB, telle qu'illustrée sur la Figure 5.2. Cette représentation initiale, principalement centrée sur les unités productives micro de la FDB, fournit néanmoins une vue restreinte du système sociotechnique.

Cette structure de base ne prend pas en compte l'ensemble des acteurs et des organisations qui gravite autour de la thématique des DCB, et plus particulièrement ceux et celles impliqués dans les processus de transformation observés. D'une part, cette représentation ne considère pas la majorité des composantes facilitatrices et régulatrices qui sont associées aux différents maillons de la FDB. Leur implication dans la structuration de la filière est alors négligée. D'autre part, la perspective adoptée semble offrir une description relativement limitée des niveaux méso et macro du système au sein desquels émergent certaines des logiques organisationnelles et des dynamiques de transformation. C'est dans ces mêmes niveaux que s'exercent le travail politique de la filière (*cf*. Chapitre 2 Section 3). Il s'avère donc nécessaire de mettre en exergue les aspects immatériels du métabolisme afin de l'appréhender plus finement.

Le dernier chapitre de cette thèse est consacré à l'analyse immatérielle de la FDB. Cette analyse s'inscrit dans le cadre de l'approche relationnelle, qui est mobilisée afin de compléter l'approche fonctionnelle adoptée dans les deux chapitres précédents. Tel qu'exposé dans la Section 3 du Chapitre 2, cette première approche permet d'enrichir l'analyse de la dimension matérielle du métabolisme en révélant ses aspects structurels et évolutifs. Elle met en lumière les composantes de la filière qui, bien qu'elles ne soient pas directement impliquées dans la circulation des flux de matières, contribuent néanmoins à sa structuration, à son organisation et à sa transformation.

Cette approche permet d'abord de décrire l'espace de relations de la filière. L'analyse de cet espace de relation complète l'état des lieux des acteurs réalisé dans les deux chapitres précédents. Cette analyse permet ainsi d'identifier les composantes de la filière indirectement impliquées dans la circulation des flux, les relations de dépendance et d'interdépendance relationnelles qui s'additionnent aux relations techniques, ainsi que les regroupements d'acteurs à partir desquels émanent certaines stratégies.

L'approche relationnelle permet ensuite d'analyser l'espace de stratégies de la filière sur lesquels se fondent l'évolution du métabolisme. Cet espace de stratégie est investigué afin d'identifier les leviers de transformation mis en œuvre par ces groupes d'acteurs et d'en juger le caractère opérationnel ; d'identifier au contraire les freins qui se dressent face à la transformation de la filière ; de situer les dynamiques de transformation impulsées aux différents niveaux de la filière ; et d'analyser la confrontation de ces dynamiques.

L'analyse de la dimension immatérielle ne prétend pas révéler l'ensemble des composantes de la FDB. Son objectif est de fournir une vision suffisamment large pour intégrer les principales composantes impliquées dans le processus de RA. L'analyse se concentre ainsi sur le sous-système pertinent présenté dans la Section 1 du Chapitre 2, c'est-à-dire le système méso de la FDB du territoire de GAM. Ce sous-système est défini par les interactions de la FDB territoriale avec les composantes des niveaux méso et macro, et plus particulièrement par les stratégies associant ces différents niveaux.

La première section vise à dresser une cartographie multi-niveaux de ce sous-système afin de mieux cerner les composantes facilitatrices et régulatrices ainsi que leurs interactions. Elle examine ensuite les processus de convergence des stratégies individuelles des acteurs vers les stratégies collectives partagées, sur lesquels reposent la création des Groupes de Travail (GT) du CODEC.

La seconde section vise à restituer les « chemins d'intervention » parcourus avec les GT dans le cadre du CODEC (i.e. « *intervention path* » selon Forrest & Wiek, 2014), à partir de la méthodologie présentée dans la conclusion de la Section 4 du Chapitre 2. Elle met en récit le processus de RA et présente les *transformation knowledges* acquises au cours de celui-ci. Cette perspective permet de décrire les démarches entreprises en partant de la situation initiale observée *a priori*, avant la mise en œuvre des stratégies, afin de rendre compte du processus de transformation.

Section 1 – Les aspects structurels du métabolisme : analyse de l'espace de relations

Conformément à ce qui est indiqué dans l'introduction, l'analyse de l'espace relationnel ne prétend pas offrir une vision exhaustive des composantes et des relations sociales de la FDB. Cette étude vise à présenter les acteurs et les structures impliqués dans les stratégies et dynamiques de transformation examinées dans la deuxième section. L'objectif est de sasir les raisons et les motivations qui sous-tendent l'adoption de ces stratégies par les acteurs concernés.

Chalot & Pellerin (2018, p. 8) partagent cette perspective et soulignent l'intérêt d'analyser les différents niveaux de la filière pour saisir la diversité des acteurs qui la caractérise: « *champ de préoccupation récente en matière de déchets, éloigné au premier abord de la sphère publique chargée de leur gestion, le secteur du BTP est constitué d'un certain nombre d'organismes, aux motivations et approches spécifiques. Ils méritent donc d'être inventoriés et catégorisés a minima, comme autant d'interlocuteurs incontournables quelle que soit l'échelle* ». L'approche relationnelle permet ainsi de compléter la structure de base de la filière, représentée ci-dessous sur la Figure 5.2, en modélisant l'espace des relations de la FDB du territoire de GAM. Cet exercice permet d'aboutir à une représentation multi-niveaux de la filière, telle qu'illustrée sur la Figure 5.*4*.

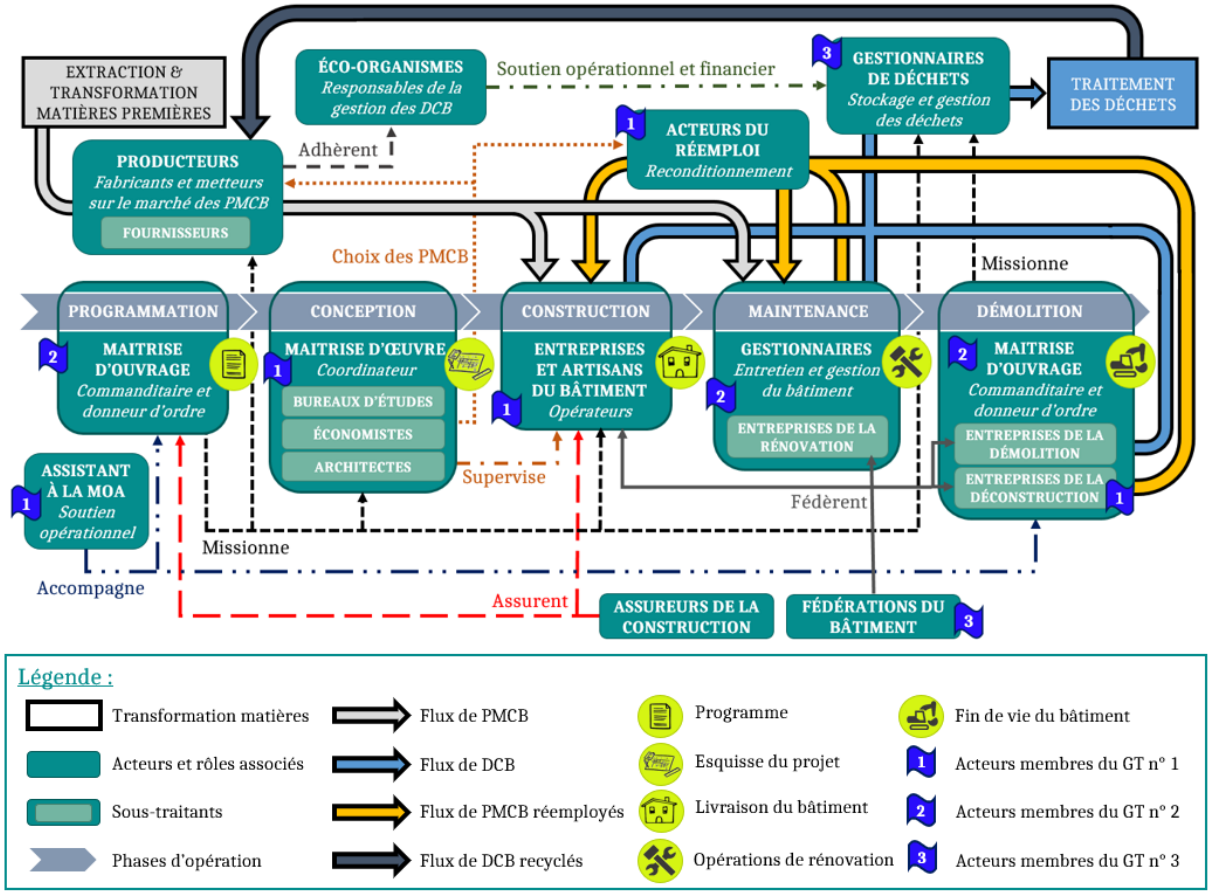


Figure 5.2 : La filière des déchets du bâtiment et les groupes de travail de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux et al., 2024).

La section explicite ainsi les rôles respectifs des composantes de la FDB, leurs responsabilités inhérentes à l'égard de la DCB et la manière dont elles influent sur la production et la gestion des flux. Elle expose les dynamiques d'interaction entre les acteurs et les institutions à travers les organisations, les instances et les groupes d'acteurs intermédiaires, permettant ainsi de comprendre les liens qui se créent entre les niveaux micro, méso et macro.

Cette méthode permet, dans un premier temps, de comprendre les logiques organisationnelles de la FDB. Elle affine la Figure 5.2 en offrant une vision plus détaillée des acteurs régulateurs et facilitateurs ainsi que de leurs interactions avec les acteurs producteurs. La première partie de la section propose une cartographie complémentaire de la FDB, situant ainsi les composantes et leurs mécanismes de coordination. Dans un second temps, la section présente les regroupements d'acteurs impulsés par GAM, et engagés dans un processus de transformation de la FDB. L'objectif est d'identifier les enjeux et les attentes des Parties Prenantes (PaPr)

impliquées dans les stratégies collectives existantes qui contribuent à la transformation de la FDB locale, à partir de l'analyse du processus de constitution des groupes de travail.

1.1. Les composantes facilitatrices et régulatrices de la filière : une cartographie multi-niveaux de l'espace de relations

La présente sous-section a pour objectif de consolider l'état des lieux des acteurs, des structures, des organisations et des instances de la FDB. La méthode employée consiste à prendre comme point de départ les acteurs illustrés sur la Figure 5.2 afin de révéler de manière graduelle les composantes avec lesquelles ils interagissent. Les différentes caractéristiques associées à ces composantes sont présentées afin d'expliciter leur lien avec les DCB et les intérêts qui les amènent à mettre en place des stratégies. Cet exercice est répété pour chaque maillon de la filière afin de cartographier les composantes en fonction de leur secteur d'activité et de leur niveau d'intervention.

Les industriels de la construction

Les industriels de la construction font ici référence à l'ensemble des structures en charge des activités réalisées en amont des chantiers (*i.e.* extraction des matières premières, fabrication et distribution des PMCB). Ces activités sont effectuées par des entreprises privées qui sont, dans le cadre de cette étude, identifiées comme **les producteurs et les fournisseurs de PMCB**. Cette composante est intentionnellement positionnée à l'intersection du niveau micro et du niveau méso afin de souligner l'appartenance des unités micro au sein de grandes entreprises évoluant au niveau méso. Cette représentation illustre la relation de dépendance qui unit la majorité des structures du territoire aux groupes dont elles font partie, limitant ainsi les marges d'actions de ces premières aux décisions prises par ces secondes.

Tel qu'exposé dans le Chapitre 3, les producteurs et certains distributeurs sont directement impliqués dans la prise en charge des DCB depuis la mise en œuvre de la REP PMCB. D'une part, ce dispositif transfère désormais la responsabilité financière de la gestion de la fin de vie des PMCB aux producteurs (une responsabilité reléguée aux consommateurs des produits comme mentionné dans le premier chapitre). D'autre part, certains distributeurs sont tenus de mettre en place des points de collecte de DCB au sein de leurs surfaces commerciales.

Face à cette nouvelle réglementation, les producteurs et les distributeurs se trouvent dans l'obligation d'adhérer auprès **des éco-organismes** (EO), *i.e.* les sociétés de droit privé à but non lucratif agrées par l'État pour la mise en œuvre opérationnelle de la REP PMCB. Cette relation entre les producteurs et les EO ne se résume pas à sa dimension technique relative aux

catégories de matériaux couverts par les EO[188] ; elle revêt également une dimension sociale. D'une part, le choix d'adhésion des producteurs pour l'un des quatre EO de cette filière REP repose davantage sur des aspects relationnels (proximité des entreprises, contrats historiques, coalition des structures, *etc.*). D'autre part, le choix des EO est également influencé par des considérations sociales. Ces derniers aspirent à fédérer en priorité les entreprises détenant les parts de marché les plus significatives.

La phase d'instauration institutionnelle de la REP, s'étendant de la promulgation à l'entrée en vigueur de la législation, a été marquée par les déplacements des représentants de l'État sur l'ensemble du territoire national, dans le but de recueillir les signatures d'adhésion des producteurs. L'incitation financière a notamment été évoquée comme un moyen d'encourager leur adhésion, comme l'a rapporté l'un des représentants d'un EO (2022) lors de son intervention à Grenoble : « *plus de structures adhéreront à notre EO, plus l'éco-contribution sera faible* ». Ce processus d'adhésion a ainsi engendré une dynamique de compétition entre les EO, donnant lieu à une véritable course entre ces sociétés à but non lucratif pour inciter les producteurs à rejoindre leurs structures respectives.

Le dialogue s'établit ainsi directement entre les grandes entreprises de production / de distribution des PMCB et les EO pour favoriser l'adhésion des « gros clients ». Les gestionnaires de déchets publics tels que GAM privilégient d'une attention particulière et d'une priorité sur la mise en place de la REP, contrairement aux collectivités en charge de quantités moins importantes de déchets. À l'inverse, le dialogue avec les structures plus modestes s'installe par l'intermédiaire **des fédérations ou des syndicats de producteurs et de distributeurs**. En regroupant les entreprises en fonction de leur secteur d'activité, les fédérations établissent également la relation sur la base de l'adhésion. Celle-ci s'articule autour d'une dynamique d'interdépendance entre deux composantes : d'un côté les entreprises adhèrent, de l'autre les organisations professionnelles orchestrent la fédération des entreprises et les représentent. Ces relations syndicales sont illustrées sur la Figure 5.*4*. Il est possible de faire référence à plusieurs de ces organisations.

[188] Dans le cadre de la REP PMCB, il existe deux catégories de matériaux. La catégorie 1 regroupe les produits et matériaux inertes, la deuxième concerne les PMCB restants. Un des EO est spécifiquement positionné sur la première catégorie ; deux des EO sont au contraire spécifiquement positionnés sur la deuxième ; et seul le dernier est positionné sur les deux catégories.

- L'Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction, mentionnée précédemment, représente les industries extractives de minéraux ainsi que les fabricants de matériaux.
- L'Union Nationale des Producteurs de Granulats fédère les entreprises dont l'activité principale réside dans l'extraction du sable et de graviers.
- L'association française des industries des produits de construction, ou AIMCC, coordonne quant à elle d'une manière plus générale les « *industriels dont l'activité est consacrée, au moins en partie, à la production industrielle de matériaux, de produits, de composants et d'équipements pour la construction* »[189].
- Le Syndicat National des Industries du Plâtre, également évoqué dans le précédent chapitre, regroupe comme son nom l'indique les producteurs de PMCB à base de plâtre.
- Cette liste, non exhaustive, peut être complétée par deux des organisations professionnelles représentatives des distributeurs de matériaux de construction : la Fédération des Distributeurs de Matériaux de Construction et la Fédération du négoce de bois et de matériaux de construction.

Ces structures sont considérées comme des unités facilitatrices macro de la FDB. Toutefois, elles disposent de relais régionaux qui évoluent au niveau méso pour faire le lien avec les unités de production micro (*cf*. Figure 5.*4*). Les organisations professionnelles jouent un rôle crucial puisqu'elles déploient une interface entre les producteurs et distributeurs et les autres composantes de la FDB. Elles installent une passerelle avec les instances macro et créent les conditions propices pour faire remonter les revendications des unités micro, garantissant la bonne représentation de leurs adhérents auprès des EO. Ces organisations défendent de surcroît leurs intérêts auprès des différentes strates des autorités publiques, notamment auprès du **Comité Stratégique de la Filière (CSF) des industries de la construction**.

Les CSF sont des instances créées par le conseil de l'industrie dans le cadre de la mise en œuvre des politiques de filières à travers les contrats de filière. Ces comités sont constitués d'un panel de membres représentant les trois PaPr du conseil de l'industrie (*i.e*. l'État, les industriels et les syndicats). Cette instance hybride a pour vocation d'instaurer un dialogue entre les pouvoirs publics, les professionnels et les organisations syndicales. Le champ d'application du CSF des industries de la construction s'étend aux activités de production des PMCB ; de construction, d'aménagement et d'entretien des infrastructures ; d'ingénierie ; de BTP. Cette entité est par

[189] Source : https://www.aimcc.org/aimcc/pr%C3%A9sentation.

conséquent considérée comme une composante facilitatrice macro se situant sur la Figure 5.*4* à la croisée des secteurs des industriels de la construction et des professionnels du bâtiment.

Le CSF joue un rôle de coordination dans la mise en œuvre de projets d'envergure pour la filière du bâtiment, avec un accent particulier sur la promotion de l'économie circulaire dans la construction. Les deux projets transverses qui visent à massifier l'économie circulaire et à améliorer le cadre réglementaire en faveur du réemploi témoignent de la préoccupation spécifique portée à la thématique des DCB. Dans ce cadre, le comité souhaite réduire « *l'empreinte matière et environnementale de l'industrie de la construction, tout en répondant à des enjeux de compétitivité et de souveraineté* » (Direction générale des entreprises, 2024, p. 3). Cette instance entretient ainsi des relations de coopération avec d'autres composantes de la FDB qui lui fournissent des conseils et un accompagnement dans le cadre de ses projets (CRESS, ADEME, CSTB, SPREC et FEDEREC). Ces relations sont illustrées sur la Figure 5.*4*.

Les professionnels du bâtiment

Les professionnels du bâtiment correspondent dans ces travaux aux métiers enregistrés sous les codes APE du Tableau 5.. Ils interagissent principalement avec les autres composantes de la FDB par le biais des **fédérations professionnelles des entreprises et des artisans du bâtiment**. Certaines de ces organisations professionnelles sont spécifiques à la filière du bâtiment telles que la Fédération Française du Bâtiment et la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) ; d'autres sont transverses comme la Fédération du BTP et la Chambre des Métiers et de l'Artisanat (CMA). Elles jouent un rôle de facilitateur et interviennent sur les trois niveaux de la FDB. Les instances départementales sont reconnues comme des composantes à la frontière du micro et du méso : elles interviennent activement sur le territoire tout en représentant les EAB de l'Isère. Les instances régionales et nationales, quant à elles, sont respectivement considérées comme des composantes méso situées à l'interface entre les antennes départementales et les instances nationales ; et des composantes macro directement en lien avec le gouvernement (*cf.* Figure 5.*4*).

Secteur d'activité	Secteur d'opération	Nomenclature APE	
		Code	Dénomination APE
Gros œuvre	Construction	41.20A	Construction maisons ind.
		41.20B	Construction autres bât.
		43.91A	Travaux charpente
		43.99B	Trav. structures métal.
		43.99C	Trav. maçonnerie et GO
	Démolition	43.11Z	Travaux démolition
Second œuvre	Rénovation	43.21A	Trav. inst. élect.
		43.22A	Trav. inst. eau et gaz
		43.22B	Trav. inst. équip. therm. et clim.
		43.29A	Travaux d'isolation
		43.29B	Autres travaux d'isolation
		43.31Z	Travaux de plâterie
		43.32A	Trav. menuiserie bois et PVC
		43.32B	Trav. menuiserie métal.
		43.32C	Agencement lieux de vente
		43.33Z	Trav. revêtement sols et murs
		43.34Z	Trav. peinture et visserie
		43.39Z	Autres travaux de finition
		43.91B	Travaux de couverture
		43.99A	Travaux d'étanchéification

Tableau 5.1 : Les codes APE des professionnels de la filière du bâtiment selon le secteur d'activité et le secteur d'opération (source : auteur).

La relation syndicale qui lie les professionnels à ces instances est conceptualisée comme une forme d'interdépendance relationnelle. Les EAB sont membres d'une ou plusieurs organisations syndicales qui, en contrepartie, s'engagent à porter leurs voix et à les défendre auprès des institutions en lien avec l'activité des professionnels. Les fédérations jouent ainsi un rôle de médiation entre les EAB et les autorités publiques (*i.e.* les composantes régulatrices de la FDB), tout en assurant généralement l'interface entre les EAB et les composantes macro de la FDB. À titre d'illustration, on peut citer les EO, le CSF des industries de la construction et les fédérations des producteurs/distributeurs.

Cette position à l'intersection des composantes micro et des composantes macro leur permet d'une part d'informer les EAB des évolutions réglementaires qui impactent leurs activités, de les conseiller et de les accompagner à s'approprier les nouveaux dispositifs et à les intégrer dans

leurs pratiques. Elle permet d'autre part de représenter les EAB auprès des institutions, notamment à travers le processus de travail politique de la filière qui définit *in fine* son champ de transformation. Les domaines d'intervention des fédérations sont par conséquent diversifiés et portent sur les principales thématiques de la filière du bâtiment : économie du bâtiment, transition écologique et développement durable, formations, protection sociale, *etc.*

Par ailleurs, les fédérations conçoivent des dispositifs variés visant à faciliter la transformation des pratiques des EAB. Elles cherchent à fournir un soutien aux entreprises afin de les aider à s'ancrer dans les dynamiques de transformation impulsées par les institutions. Le dispositif EcoFlux, mis en œuvre pas la CMA Isère en collaboration avec les autres fédérations du territoire, illustre cette démarche. L'objectif vise à accompagner les entreprises ayant l'intention de réduire leur impact environnemental à partir de la réalisation d'un diagnostic des flux d'eau, d'énergie, de matières et de déchets consommés ou générés par leur activité. Ce travail permet ainsi d'identifier de potentielles pistes de diminution de ces flux.

Ces dispositifs s'appliquent parfois de manière plus spécifique aux DCB. C'est notamment le cas du certificat économie circulaire proposé par la CAPEB Isère, présenté comme une alternative au label 2EC[190] instauré par les autorités gouvernementales. Celui-ci est destiné aux artisans et aux PME qui ne disposent pas des ressources administratives suffisantes pour obtenir le label ou qui ne sont tout simplement pas en mesure de participer aux projets concernés par le label. La fédération a conçu son certificat comme un dispositif de suivi des DCB visant à offrir aux petites structures une opportunité de rendre visible leurs engagements en matière de réduction et de valorisation des DCB.

Toutefois, ces deux dispositifs génèrent des contraintes supplémentaires pour les professionnels. En premier lieu, la démarche EcoFlux engendre des coûts excédentaires. En second lieu, le certificat EC alimente la multiplication des démarches administratives qui pèsent sur les EAB et contre laquelle les fédérations militent. Ces deux situations soulèvent le compromis auquel les fédérations sont confrontées : réduire les contraintes imposées aux entreprises tout en les incitant à adopter de nouveaux outils qui justifient leur participation au processus de transformation de la filière du bâtiment.

[190] « *Porté par le Ministère de la transition écologique et solidaire et piloté par le Cerema, le label national 2EC vise à développer et promouvoir l'économie circulaire dans les territoires à travers la labellisation de projets de construction et d'aménagement* » (source : https://www.label-2ec.fr/).

Les acteurs du réemploi

La composante des acteurs du réemploi désigne ici les unités responsables de la récupération, du reconditionnement et de la revente des matériaux d'occasion. Elle rassemble les entreprises exerçant une activité de déconstruction sélective, les structures impliquées dans la circulation et le reconditionnement des flux de matériaux d'occasion, ainsi que le magasin de matériaux d'occasion Isérois. Tel qu'il a été exposé dans le chapitre 3, bien que la plupart de ces unités soient situées en dehors du territoire, elles interviennent régulièrement au sein du périmètre de GAM. L'ensemble de ces unités est ainsi défini comme une composante productive micro de la FDB.

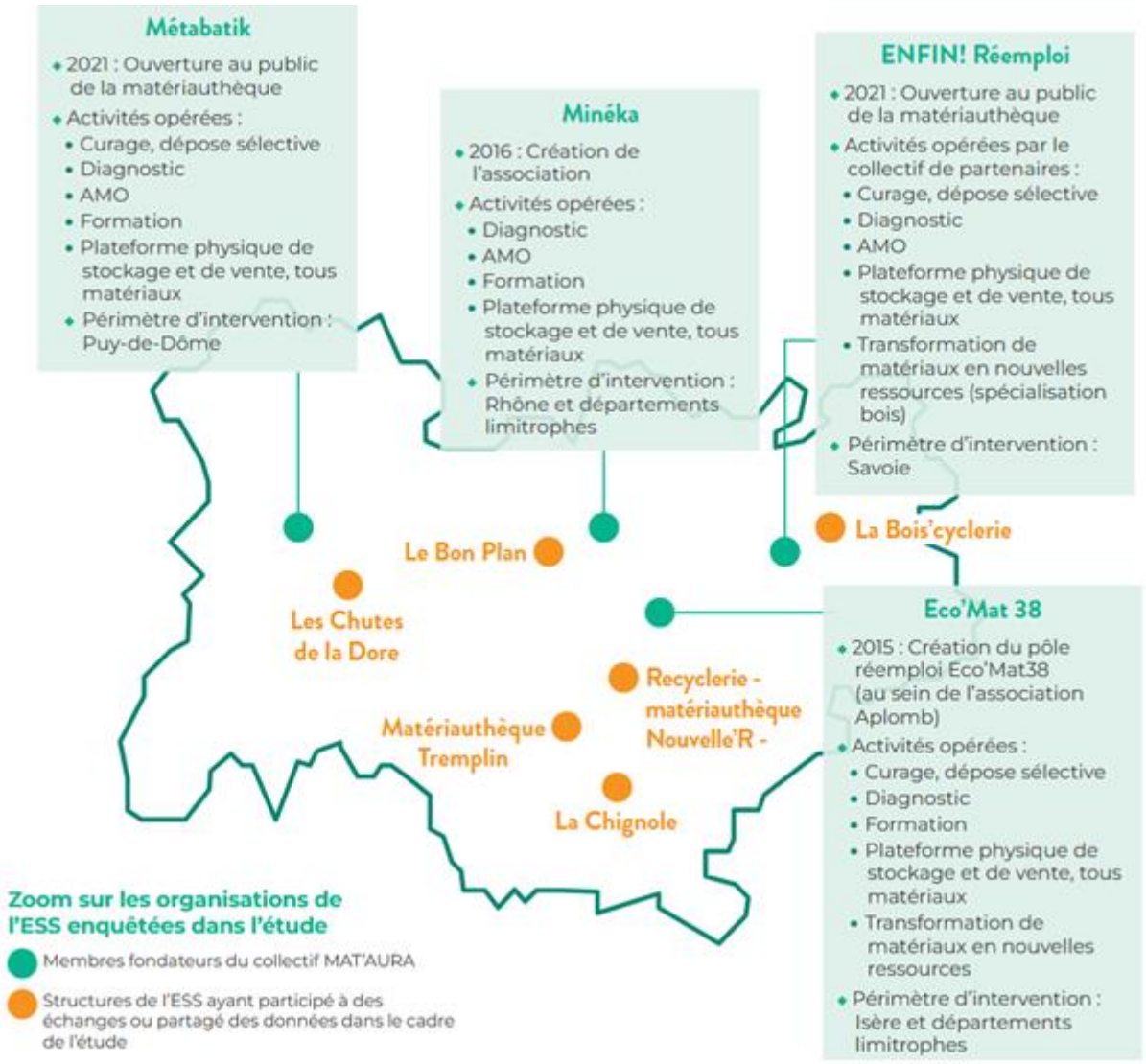
Cette composante entretient une relation privilégiée avec **le réseau MAT'AURA** par le biais de la matériauthèque locale. Ce réseau régional est né en 2020 de la collaboration entre les magasins de matériaux d'occasion et d'autres structures pour promouvoir les pratiques de réemploi à grande échelle. Ces acteurs ont mis en évidence la nécessité de structurer la filière du réemploi des PMCB à l'échelle régionale afin de fédérer les matériauthèques et de défendre la vision de ces structures auprès des institutions (*cf.* Carte 5.).

La création du réseau est le fruit d'une initiative de **la CRESS AURA** qui, dans le cadre de ses missions d'appui aux coopérations économiques des structures de l'ESS, a impulsé l'émergence de cette dynamique collective. La position de cet acteur facilitateur et son ancrage au sein du tissu de l'ESS a largement bénéficié au réseau. D'une part, la CRESS a favorisé le rapprochement des matériauthèques et de certaines structures de l'ESS grâce à la mise en place d'une démarche de concertation auprès des acteurs du réemploi à l'échelle régionale. D'autre part, elle joue un rôle de liaison avec la Chambre nationale de l'ESS, **ESS France**, ainsi qu'avec les autres chambres régionales. Cette configuration, analysée dans la suite de ce chapitre, favorise l'essor d'une dynamique nationale unifiée.

Les premières séances de travail du réseau MAT'AURA ont abouti à la rédaction d'une charte d'engagement. Ce document socle fixe les principales modalités de fonctionnement du réseau et décline une vision partagée du réemploi entre les membres du réseau : « *une vision circulaire et intégrative du réemploi, qui implique de travailler avec tous les acteurs de la chaîne de valeur et de les sensibiliser afin de préserver les ressources. Il s'agit de défendre une approche globale dans la filière bâtiment, qui ne se limite pas au stockage et à la revente de matériaux* » (MAT'AURA, 2021, p. 1).

Initialement circonscrit aux principaux magasins de matériaux d'occasion localisés en AURA, le réseau a accueilli de nouvelles structures depuis sa création– et d'autres pourraient être amenées à le rejoindre – sur la base de critères d'admission stricts établis dans la charte. Ce principe reflète la volonté de garantir que les nouveaux membres « *portent des valeurs sociales et environnementales, où l'éthique prime sur la recherche de profit* » (MAT'AURA, 2021, p. 1).

Les relations de concurrence se sont ainsi estompées entre les membres du réseau MAT'AURA qui forment désormais une coalition assimilable à une composante, au sein de laquelle les intérêts socio-écologiques dominent les enjeux économiques. Cette tendance ressort à la lecture des principes fondateurs du réseau qui prônent la coopération, le partage d'expériences et l'entraide ; la « *concurrence "courtoise" entre les membres du réseau* » qui s'engagent à « *s'informer mutuellement des réponses à des marchés sur le territoire d'implantation de l'un ou l'autre des projets et favoriser dans la mesure du possible les complémentarités* » ; l'implication dans des projets « *en faveur d'un fort impact environnemental* » et suivant les principes « *de lucrativité limitée (ou non lucrativité) et d'utilité sociale* » (MAT'AURA, 2021,p. 2). Par le biais du réseau, les matériauthèques développent des relations d'interdépendance relationnelle qui participent à la structuration de la filière régionale du réemploi. Ainsi, le réseau MAT'AURA apparaît comme une composante productive méso de la FDB tel qu'illustré sur la Figure 5.*4*.



Carte 5.1 : Cartographie des principales matériauthèques du réseau MAT'AURA et des structures de l'économie sociale et solidaire impliquées dans les discussions du réseau (source : Médieu, 2024).

La dernière composante de la filière du réemploi des PMCB abordée correspond à le SPREC, soit **le Syndicat Professionnel du Réemploi dans la Construction**. Les missions du SPREC présentent des similitudes avec celles des autres organisations professionnelles examinées plus tôt. Il joue un rôle d'interface entre les acteurs du réemploi et les institutions : d'une part en menant des actions de plaidoyer pour influencer les politiques publiques et les réglementations, et d'autre part en entretenant des relations avec les autorités publiques et les autres organisations professionnelles. Afin d'atteindre cet objectif, « *le SPREC s'implique activement aux échelles nationale et européenne dans les consultations publiques, comités et groupes de travail liés à la transition écologique et à l'économie circulaire dans le bâtiment* »[191]. Le syndicat, en sa

[191] Source : https://sprec.fr/feuille-de-route/.

qualité d'organisme représentatif des intérêts des différents métiers du réemploi et des différents territoires composant cette filière, s'engage à garantir la représentativité de ses membres. Cette démarche vise à promouvoir l'adoption généralisée de ces pratiques, avec pour objectif final leur déploiement à grande échelle.

Le SPREC encourage en outre le développement des pratiques de réemploi de matériaux de construction en contribuant à l'élaboration de standards et en collaborant à la définition de méthodologies communes. Il favorise ainsi l'émergence d'une expertise du réemploi fondée sur les compétences des acteurs, notamment à travers des projets de recherche encadrés par les instances nationales. Par exemple, il pilote le projet d'amélioration du cadre réglementaire français en faveur du réemploi, initié par le CSF des industries de la construction. Dans sa quête de fédération et de mobilisation de la filière professionnelle du réemploi des matériaux dans la filière du bâtiment, il déploie une dynamique de mise en réseau et d'animation de la communauté. Le SPREC constitue donc une composante facilitatrice évoluant au niveau macro tel qu'illustré sur la Figure 5.*4*.

Les concepteurs de bâtiment

Comme l'illustre la Figure 5.2, **les concepteurs de bâtiment** sont composés de plusieurs catégories d'acteurs. On y trouve les bureaux d'études, les économistes de la construction et les architectes. La mission de maîtrise d'œuvre est généralement confiée à une entreprise spécialisée dans l'une de ces catégories. Le MOE procède par la suite au recrutement de concepteurs complémentaires en tant que prestataires externes pour la réalisation des missions de conception pour lesquelles il ne possède pas une expertise suffisante. Dans le cadre de cette étude, les assistants à la MOA (aMO) sont considérés comme des concepteurs, puisque la principale activité exercée par une majorité d'entre eux correspond à l'une de ces trois activités.

Les concepteurs ont été relativement peu impliqués dans les dynamiques observées au sein de la FDB locale. Les rares unités qui apparaissent dans les stratégies territoriales de la FDB sont celles déjà convaincues de la nécessité de transformer les pratiques de construction et de déconstruction afin de limiter la consommation matérielle de la filière du bâtiment. Ces ambitions ont notamment été transmises à ces acteurs par le biais de la formation dispensée à l'ENSAG, **l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble**.

Depuis plusieurs années, l'institution questionne le caractère soutenable de la filière du bâtiment et intègre ces réflexions au sein de ses enseignements. L'un des architectes interrogés au cours d'un entretien considère les interventions de Jean Marc Huygen, auteur de « *La*

poubelle et l'architecte » parue en 2008, comme un enseignement incontournable sur lequel il a fondé sa pratique. Les journées d'études organisées par l'ENSAG en 2019, au cours desquelles Ghyoot & Guichard (2019) sont intervenus et qui a abouti au rapport de recherche de Belli-Riz et *al*. (2022), révèlent que l'école continue de manifester un intérêt marqué pour la thématique du réemploi. De plus, dans le cadre de son CODEC, GAM a renforcé la collaboration avec certains enseignants de l'ENSAG, principalement au sein d'un groupe de travail, dans le but d'intégrer leur expertise aux stratégies élaborées pour promouvoir le développement du réemploi à l'échelle territoriale.

Les MOE sont représentés par différentes fédérations aux niveaux méso et macro en fonction de leur domaine d'expertise. Les architectes sont notamment représentés par **l'ordre des architectes**, un organisme de droit privé en charge de missions de service public composé d'un conseil national et de 17 conseils régionaux. Bien que celui-ci organise la profession et son exercice en France, il se distingue d'un syndicat dans la mesure où il remplit une mission de service public sous la tutelle du ministère de la Culture.

Cet ordre constitue le principal interlocuteur avec les autorités publiques régionales et nationales, notamment en matière de réglementation. Il plaide pour une transformation de la filière du bâtiment et pour une meilleure prise en compte de son empreinte matérielle. Pour ce faire, il préconise de « *réparer la ville en donnant la priorité à la réhabilitation* » et de « *décarboner la construction en développant de nouvelles filières de matériaux et le réemploi* »[192]. Ce réseau a notamment été sollicité dans le cadre de l'étude de faisabilité du magasin de matériaux d'occasion pour identifier les besoins des architectes. L'étude est approfondie dans la suite de ce chapitre. L'ENSAG et l'ordre sont ainsi considérés comme des composantes facilitatrices de la FDB (*cf*. Figure 5.4).

Il existe par ailleurs **d'autres organisations professionnelles** chargées de représenter les concepteurs de bâtiment. Il est possible de mentionner l'union nationale des économistes de la construction, le principal syndicat de cette catégorie d'acteurs ; ou Cinov Ingénierie, un syndicat professionnel représentatif des bureaux d'études d'ingénierie. Toutefois, ce travail n'explore pas davantage le rôle de ces organisations car elles n'ont pas été impliquées dans les stratégies et les dynamiques observées.

[192] Source : https://www.architectes.org/actualites/le-plaidoyer-de-lordre-en-16-cas-pratiques-110556.

Les commanditaires des projets

Les commanditaires des chantiers sont les MOA. Cette catégorie d'acteurs fait référence d'une part à des structures privées libres et réglementées ; et d'autre part à des structures publiques, principalement constituées par les pouvoirs publics (*cf.* Figure 5.3). Ainsi, le gouvernement, la région AURA et GAM sont donc représentés comme relevant en partie de cette catégorie sur la Figure 5.*4*. La MOA englobe également les bailleurs sociaux dont le statut varie selon la structure considérée (structure publique, privée ou coopérative ayant conventionnée avec l'État). Dans le cadre du CODEC, la métropole a mis en place un Groupe de Travail (GT) composé exclusivement de MOA avec pour objectif spécifique de mobiliser la commande publique en tant que levier de transformation. Une analyse approfondie de ce groupe est présentée dans la suite de la section. Il s'agit au préalable de présenter deux composantes motrices dans l'accompagnement et la transformation des pratiques des commanditaires.

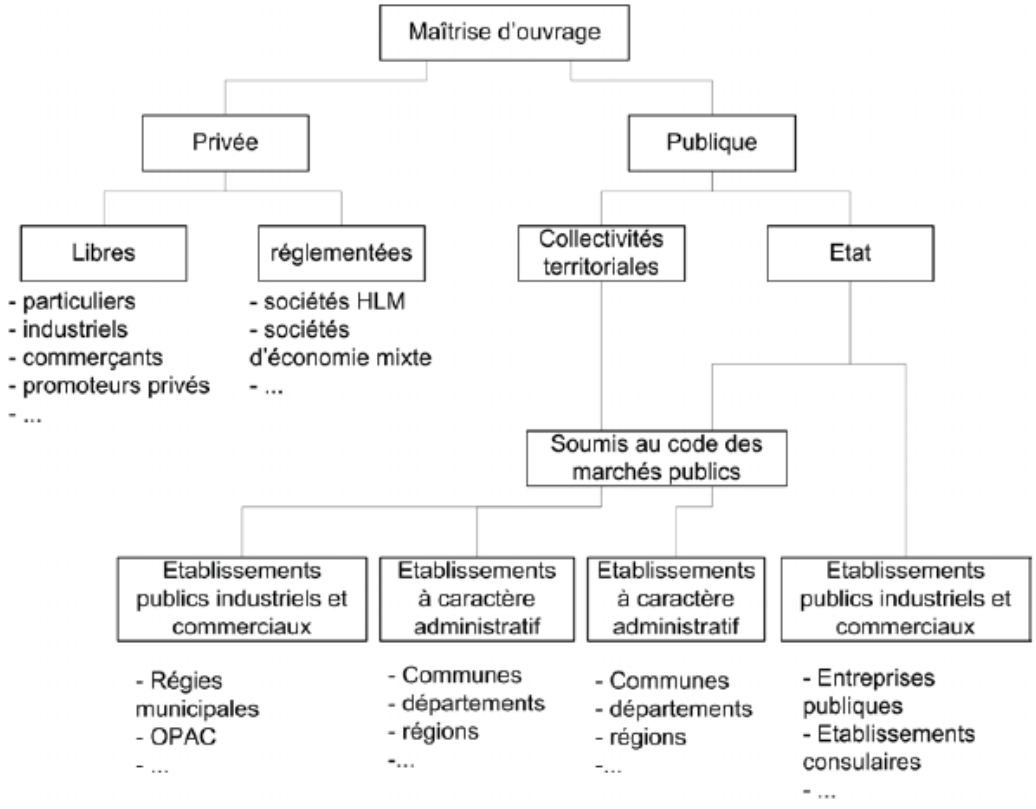


Figure 5.3 : La maîtrise d'ouvrage dans le domaine du BTP (source : Hanser, 2003).

La première structure correspond à l'association **Ville et Aménagement Durable** (VAD). Définie comme une composante régionale, elle représente un centre d'échanges et de ressources en matière de bâtiments et d'aménagements durables qui repose sur un réseau de professionnels au service des professionnels. Ce réseau cherche à fédérer une diversité d'acteurs appartenant à différents secteurs de la filière du bâtiment, soucieux de transformer leurs pratiques. À cette fin, il s'emploie à les informer, à les former, à favoriser le débat et à contribuer à la co-construction de nouveaux standards pour la filière du bâtiment. VAD est un dispositif financé par l'ADEME et par les fonds européens de développement régional par le biais de la région AURA. L'association représente une interface avec les pouvoirs publics en raison de sa proximité avec ces deux composantes. Cette organisation peut ainsi être considérée comme une composante méso facilitatrice, reposant sur les compétences et les expériences de ses membres.

La seconde structure correspond au **Lab2051**, un *think* et *do tank* porté par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. Le Lab2051 ne saurait être considéré comme une structure à proprement parler, mais ce dispositif conçu par les autorités publiques s'apparente malgré tout à un réseau d'acteurs. Dans le cadre de cette étude, il est reconnu comme une composante macro, incarnant le lien qu'entretient le gouvernement avec les commanditaires de projets des niveaux inférieurs de la FDB (*cf*. Figure 5.4).

Cet organisme étatique est conçu comme un dispositif d'accompagnement de projets urbains innovants apportant un soutien méthodologique aux collectivités et aux aménageurs. Le Lab2051 (2020, p. 2) facilite la transformation de la filière en s'engageant à travers sa charte à « *animer, mobiliser les acteurs clés autour des porteurs de projets pilotes ; contribuer à lever les freins juridiques, techniques, opérationnels, organisationnels…à leur mise en œuvre ; favoriser leur passage à l'échelle, leur diffusion et leur valorisation ; capitaliser sur les meilleures expériences* ».

Les stratégies et les dynamiques impulsées par VAD et par le Lab2051 présentent des similitudes avec celles du GT de la MOA PU mis en place par GAM. Ces dernières s'appuient sur l'acquisition de compétences par les commanditaires, de sorte à favoriser l'appropriation et la mobilisation des outils mis en œuvre par le gouvernement. Ces stratégies et dynamiques sont examinées dans la section suivante.

Les régulateurs et les experts de la filière des déchets du bâtiment

Le gouvernement, la région et la métropole de Grenoble constituent les trois principales composantes régulatrices de la FDB. Conformément à la présentation du cadre réglementaire (*cf*. chapitre 3), ces trois échelons des pouvoirs publics sont impliqués dans la conception du cadre réglementaire et dans son application.

Le gouvernement, en sa qualité de pouvoir législatif, est habilité à promulguer des lois et des décrets relatifs à la FDB. Il élabore un ensemble de normes encadrant les pratiques de construction, de rénovation et de démolition/déconstruction, au sein de la filière du bâtiment. En outre, il établit des directives relatives aux activités liées aux DCB qui s'inscrivent dans le champ des filières de G&T des déchets. C'est dans ce cadre que le gouvernement oriente la transformation de la FDB. Il fixe d'une part les normes qui régissent les activités de la filière telles que les caractéristiques techniques des bâtiments et les objectifs de prévention et de valorisation des DCB. Il initie d'autre part des dispositifs opérationnels par le biais de ce cadre réglementaire. La REP PMCB, la RE2020, le diagnostic PEMD et la plateforme associée ainsi que le programme DEMOCLES en sont des illustrations pertinentes. Afin d'atteindre cet objectif, l'État s'appuie notamment sur l'expertise de deux principales structures spécialisées sur la thématique des DCB.

L'ADEME joue un rôle dans l'élaboration des politiques nationales de transition écologique. Elle accompagne le gouvernement dans la déclinaison de ces politiques à l'échelle locale et apporte un soutien financier aux unités et composantes du niveau micro. Elle est par exemple à l'origine du CODEC et contribue à ce projet de recherche CIFRE tel que mentionné dans le premier chapitre. Comme l'atteste la bibliographie de ce manuscrit, cet établissement public produit un grand nombre de connaissances en lien avec les DCB. L'agence joue ainsi un rôle de facilitateur au sein de la FDB : elle est rattachée à la fois au niveau meso par sa fonction d'organisation intermédiaire exercée à travers ses antennes régionales ; et aussi au niveau macro pour sa proximité avec les instances gouvernementales (*cf*. Figure 5.4).

Le CSTB, introduit dans le chapitre 3, joue un rôle de composante experte en apportant un soutien d'ordre scientifique à la filière du bâtiment. Il s'agit, à l'instar de l'ADEME, d'un établissement public national. Les missions du CSTB se concentrent en revanche davantage sur la mise en œuvre des politiques publiques que sur leur conception. Il apporte un appui opérationnel pour accompagner le déploiement des dispositifs mis en place par le gouvernement. Ses programmes de recherche contribuent à alimenter et à orienter le processus

de transformation de la FDB et inscrivent le développement de l'EC dans la filière du bâtiment comme l'un des axes prioritaires de son domaine de recherche.

À ce sujet, l'objectif du CSTB est de « *passer d'une approche de la construction aujourd'hui basée massivement sur l'utilisation de ressources neuves, qu'elles soient minérales ou issues de la biomasse, à une démarche qui structure le développement du réemploi et du recyclage comme approche conventionnelle, basée sur l'innovation tant technique, organisationnelle que culturelle* » (CSTB, 2023, p. 44). Bien que le CSTB dispose d'une antenne à Grenoble et soit ponctuellement impliqué dans des projets du territoire, il est traité ici en tant que composante macro de la filière.

Par ailleurs, le gouvernement délègue ses compétences aux services publics territoriaux afin de garantir l'application des réglementations adoptées. La compétence en matière de planification de la prévention et de la gestion des DCB est transférée aux échelons régionaux de la fonction publique (*cf*. Chapitre 3).

La région AURA a ainsi la responsabilité de coordonner les différentes actions visant à réduire et à valoriser les déchets, afin de garantir la mise en œuvre efficace des objectifs des politiques nationales sur son territoire. Dans le cadre de cette étude, il s'avère pertinent de la définir comme une organisation méso en interaction autant avec les collectivités territoriales qu'avec d'autres composantes de la FDB. En effet, l'instance régionale finance l'étude de faisabilité portée par la filière du réemploi de GAM tel qu'illustré sur la Figure 5.*4*. Dans ce contexte, elle élabore en parallèle le PRPGD qui repose notamment sur diagnostic qui inclut un volet sur l'économie circulaire et une analyse des flux de déchets. Celui-ci est en outre mobilisé pour l'élaboration des objectifs et la feuille de route relatifs à la thématique des DCB dans le SRADDET – le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires. Dans le cadre de cette démarche, la région bénéficie de l'accompagnement de la CERC AURA et de l'ORDEC afin d'établir l'état des lieux des filières de G&T des DCB à l'échelle régionale et des indicateurs de suivi spécifiques à ces types de déchets.

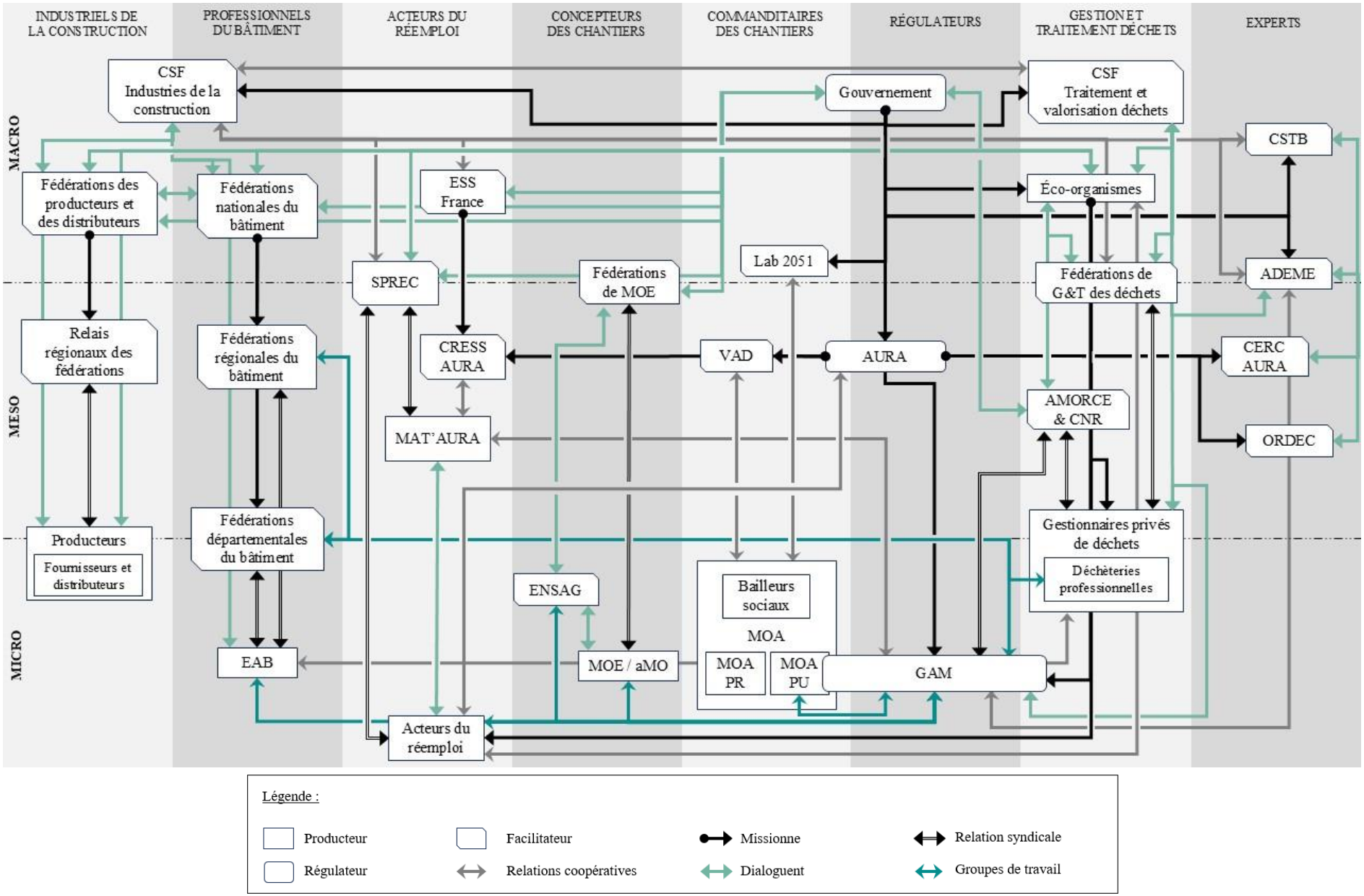


Figure 5.4.1 : L'espace de relations de la filière des déchets du bâtiment de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur).

La CERC AURA correspond à l'observatoire régional de la filière construction. Le champ d'étude de cette association englobe l'intégralité du secteur de la construction : depuis les activités de production de matériaux de construction jusqu'à la gestion des déchets, des carrières jusqu'aux usines de traitement des déchets, des activités de la filière du bâtiment à celle des TP. Une partie de ses travaux concerne les plans d'approvisionnement des carrières et contribue notamment aux travaux de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (2019). La CERC AURA (2021) mène notamment « *des entretiens réalisés auprès des entreprises* [du BTP]*, des gestionnaires de déchets et des installations de traitement des déchets, de stockage ou de transit, tout en incluant les fédérations et organisations professionnelles dans les analyses pendant les COPIL* » qui contribuent suivi des objectifs du schéma régional et alimente la section BTP de l'ORDEC.

L'ORDEC est l'observatoire régional des déchets et de l'économie circulaire. Initialement désigné sous la dénomination « SINDRA », l'observatoire a, depuis l'année 2020, intégré la structure AURA-EE. Ce centre de recherche, partenaire de l'ADEME, se consacre à la co-construction de projets innovants ainsi qu'à la collecte de données. L'ORDEC est responsable de la production d'une cinquantaine d'indicateurs et de synthèses relatifs aux divers types de déchets, qui repose sur les enquêtes menées auprès des EPCI et des prestataires de collecte des déchets. Ces informations sont par la suite utilisées pour alimenter le document d'orientation stratégique du PRPGD. La CERC AURA et l'ORDEC sont définies comme des composantes méso de la FDB qui interagissent avec les experts nationaux (ADEME et CSTB), comme l'illustre la Figure 5.*4*.

La métropole de Grenoble représente la dernière composante régulatrice de la FDB. Dans le cadre de sa compétence de G&T des déchets, elle élabore des politiques qui exercent une influence sur la circulation des flux de DCB, tel que décrit dans les chapitres précédents. Cette compétence la désigne également comme responsable de la gestion des déchets ménagers. Comme cela a été souligné précédemment, la collectivité se doit de mettre en œuvre des dispositifs de collecte, de gestion et de traitement des déchets pour ses habitants. Cette compétence l'invite à maintenir un réseau de déchèteries publiques accueillant DCB produits par les particuliers, bien qu'elle se soit détachée de la gestion des déchets professionnels (*cf*. Chapitre 3 Section 1).

Les gestionnaires de déchets

L'analyse de la dimension matérielle du métabolisme a permis d'identifier les principales logiques de fonctionnement qui régissent les activités de collecte, de gestion et de traitement des DCB sur le territoire. Elle a notamment mis en évidence la collaboration entre la métropole et les gestionnaires de déchets privés, aboutissant à l'implantation de déchèteries professionnelles sur le territoire (*cf.* Chapitre 3 Section 1). En outre, l'analyse a révélé une relation d'appartenance des gestionnaires locaux à des grands groupes de G&T des déchets dont le périmètre d'intervention dépasse le niveau micro. C'est la raison pour laquelle la figure 4 illustre délibérément = les déchèteries professionnelles au sein des gestionnaires de privés de déchets, situés à l'intersection du micro et du méso. Comme il a été expliqué dans le chapitre précédent, cette illustration représente la dépendance des structures locales à l'égard des centres de décisions du niveau méso.

Les choix des gestionnaires privés ne sont pas uniquement limités par cette relation de dépendance interne. Comme le chapitre précédent l'indique, **les fédérations de G&T des déchets** exercent également une influence sur les décisions des unités micro. Ces organisations professionnelles jouent effectivement un rôle important dans la structuration des filières de G&T. Elles apparaissent ainsi comme des composantes facilitatrices qui agissent au nom des gestionnaires de déchets, en évoluant tant au niveau méso comme représentante de ces acteurs qu'au niveau macro pour leur proximité avec les instances nationales.

D'une part, certaines de ces organisations entretiennent des liens plus étroits avec des gestionnaires privés. C'est par exemple le cas de :

- la Fédération professionnelle des entreprises de Recyclage, de Réemploi et de l'Économie circulaire FEDEREC ;
- la Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement ; du SEDDRe, un syndicat en partie spécialisé sur les déchets du BTP (activités de curage, désamiantage et dépollution, déconstruction, sciage-carottage, gestion et recyclage) ;
- du SNEFiD, le syndicat professionnel réservé exclusivement aux entrepreneurs indépendants français de la Filière Déchet ;
- ou du Syndicat des professionnels du recyclage, de la valorisation, de la régénération et du traitement des déchets dangereux.

Il convient également de mentionner l'influence des réseaux d'entreprises[193] qui, dans certains cas, peuvent prévaloir sur les fédérations. Les sociétés commerciales de réseaux, en particulier, répondent à des appels d'offres nationaux pour l'ensemble de leurs adhérents. En outre, elles peuvent être appelées à représenter des fédérations comme FEDEREC auprès des clients et des donneurs d'ordres. Cependant, la directrice commerciale en charge des EO (2022) d'une de ces structures exprime une préoccupation concernant leur relation avec le ministère : elle déplore une « *cassure avec les politiques publiques depuis longtemps* ». Elle souligne notamment l'absence de dialogue avec le gouvernement avant la parution de la REP, celui-ci privilégiant les cabinets indépendants plutôt que de traiter directement avec les fédérations des gestionnaires privés de déchets. Dorénavant, les demandes afférentes aux filières REP doivent être adressées directement aux EO.

Elle affirme par ailleurs que certains gestionnaires entretenaient encore des relations directes avec les entreprises du BTP. Ce constat, confirmé par la responsable d'une des déchèteries professionnelles du territoire, amène à illustrer ces relations coopératives historiques sur la Figure 5.*4*. Cependant, la reprise gratuite de la RE a des répercussions sur ces relations d'interdépendance relationnelle. Les gestionnaires, autrefois considérés comme des partenaires commerciaux des EAB, sont désormais perçus comme des prestataires des EO. Ces derniers peuvent être substitués par tout autre prestataire des EO, à commencer par les EO eux-mêmes.

D'autre part, certaines organisations tel que le **Cercle National du Recyclage** (CNR) réunit tant les structures publiques que privées impliquées dans la gestion des déchets (collectivités locales, groupements en charge de leurs compétences déchets, organisations professionnelles, *etc.*). Le réseau **AMORCE**, pour sa part, se présente comme « *le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets, d'économie circulaire, et de gestion durable de l'eau* »[194]. Ces deux associations ont notamment été fortement impliquées dans la mise en place institutionnelle de la REP PMCB, un processus de travail politique décrit dans la prochaine section. Par conséquent, leur fonction d'interface entre les composantes micro et macro conduit à les envisager comme des organisations méso : elles établissent des liens entre les gestionnaires de déchets et les instances de la filière.

[193] Les réseaux d'entreprises sont considérés dans le cadre de cette étude comme des fédérations.
[194] Source : https://amorce.asso.fr/l-association.

Enfin, deux principales composantes macro des filières de G&T des déchets sont mentionnées : la première est celle **des EO** de la REP PMCB, une composante productive évoquée à plusieurs reprises ; la seconde est le **CSF du traitement et de la valorisation des déchets** instauré par le gouvernement. Cette dernière remplit une fonction similaire à celle du CSF des industries de la construction. Son objectif est d'assurer un dialogue entre les PaPr du contrat de filière (fédérations des gestionnaires, collectivités, ADEME et EO) afin de renforcer l'industrie de la transformation des déchets et de garantir « *l'indépendance nationale quant à l'approvisionnement et à la volatilité des matières premières vierges* »[195]. Dans le cadre de projets transversaux et interfilières, plusieurs autres CSF (dont celui des industries de la construction) sont liés au CSF du traitement et de la valorisation des déchets.

La présentation des principales composantes révèle ainsi une structure plus complexe de la FDB. La transition entre la Figure 5.2, reflétant l'espace de techniques de la filière et les aspects fonctionnels du métabolisme, et la Figure 5.4, révélant l'espace de relation de la FDB et les aspects structurels de son métabolisme, illustre les premières contributions de l'approche relationnelle dans l'analyse du métabolisme de la filière. Elle nourrit par la suite l'analyse des stratégies et est pour l'instant mobilisée pour approfondir l'analyse des relations inhérentes au GT de la métropole. L'attention se concentre désormais sur ces groupes de PaPr des stratégies impulsées par la GAM pour situer au préalable les jeux d'acteurs sur lesquels elles reposent.

1.2. Les groupes de travail de Grenoble Alpes Métropole : convergence des parties prenantes et stratégies collectives

Dès l'élaboration de son CODEC, la métropole a élaboré une feuille de route dédiée à la transformation des pratiques des maillons de la filière du bâtiment et des filières de G&T afin de limiter les impacts environnementaux associés au DCB. Déclinée en plusieurs axes, cette stratégie s'attache à traiter la plupart des maillons de la FDB. Trois de ces axes reposent sur des GT, dont l'un s'articule avec le réseau MAT'AURA au sein duquel GAM est intégré en tant que PaPr (*cf.* Figure 5.5).

[195] Source : https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-dactivite/industrie/les-comites-strategiques-de-filiere/la-filiere-transformation-et.

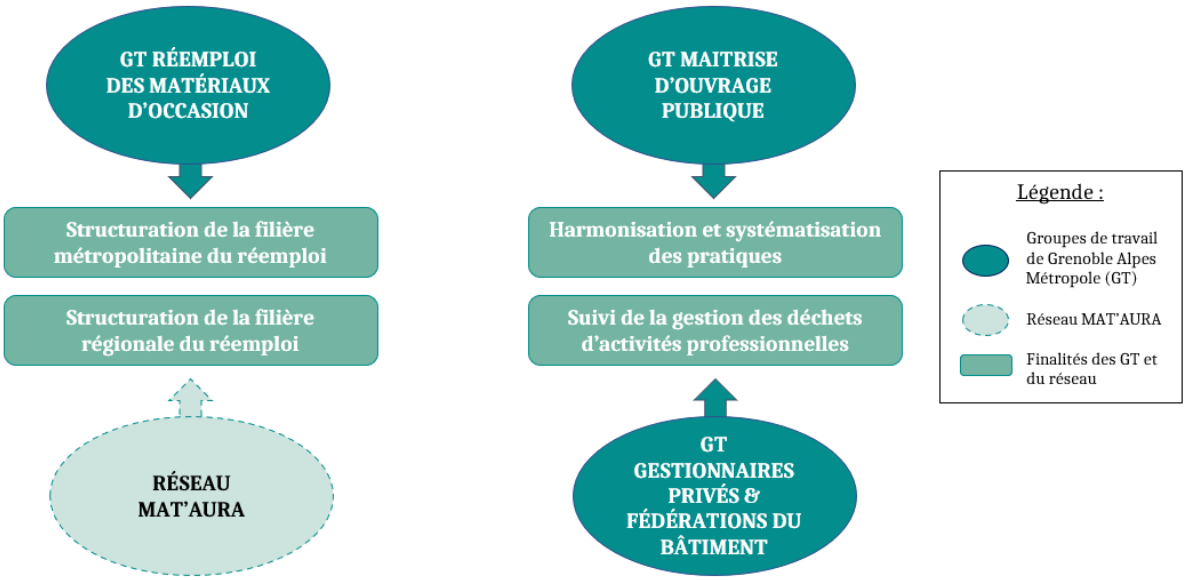


Figure 5.5 : Les groupes d'acteurs sur lesquels reposent la stratégie de transformation de la filière des déchets du bâtiment de GAM (source : à partir de Desvaux, 2022a).

- Le premier de ces groupes concerne un maillon précis de la partie aval de la FDB : le maillon de la MOA publique. Ce GT spécifique à ce type d'acteurs est ici désigné comme le « GT MOA ».
- Le deuxième groupe d'acteurs, constitué de plusieurs maillons de la FDB, vise-lui à structurer une filière du réemploi à l'échelle de la métropole. Il est désigné sous le nom de « GT Réemploi ».
- Le troisième concerne les pratiques de collecte, de G&T des DCB, impliquant les gestionnaires de déchets et les professionnels du bâtiment, représentés dans le cadre de ce GT par les fédérations du bâtiment. Ce dernier groupe est désigné sous le nom de « GT des Gestionnaires de Déchets et des Fédérations du Bâtiment » (GT GD&FD).

La présente sous-section a pour objectif de présenter ces trois groupes d'acteurs et de leurs stratégies respectives.

1.2.1. Le Groupe de Travail sur la commande publique : la montée en compétence des maîtres d'ouvrage

Le GT MOA a été initié par la métropole deux ans après le lancement du CODEC. Son objectif est d'accompagner les MOA dans l'adoption de pratiques visant à favoriser l'économie circulaire sur leurs chantiers. Le service déchets de la métropole joue un rôle crucial dans l'animation du collectif et dans la facilitation des séances de travail. Elle apporte en outre une expertise en matière de G&T des déchets, et plus spécifiquement des DCB, aux commanditaires.

La constitution de ce groupe s'inscrit dans le cadre d'une formation organisée par la métropole et financée par les subventions du CODEC. Cette formation, dispensée par les bureaux d'études Recovering et Bellastock, visait d'une part à sensibiliser les MOA au réemploi et à la valorisation des déchets générés par les chantiers de construction, de rénovation, et de déconstruction ; et d'autre part à les former à la rédaction de clauses spécifiques dans les marchés afin de contraindre leurs prestataires à mettre en œuvre ces pratiques. Cette rencontre a ainsi rassemblé une quarantaine de commanditaires et de gestionnaires de bâtiments qui forment le noyau du GT. Parmi ces acteurs figurent aujourd'hui les MOA de la collectivité, des communes la composant, du département, des bailleurs sociaux et d'autre structures telles que le CROUS, l'UGA et l'Établissement Public Foncier Local du Dauphiné (EPFL-D). L'obligation des MOA de se conformer aux récentes législations et réglementations en matière de G&T des DCB suscite leur intérêt pour la démarche. À la suite de la formation, le GT a ainsi progressivement accueilli de nouveaux membres qui ont découvert son existence à travers les interactions entre le service déchets de GAM et les MOA du collectif.

L'intégration volontaire des acteurs au sein du GT témoigne d'une adhésion certaine à la finalité de la démarche. La participation des membres et leurs contributions varient d'une PaPr à l'autre, reflétant des perceptions différenciées de l'enjeu. Certains MOA s'investissent activement dans le groupe, ce qui leur confère le statut de PaPr structurantes. Elles ont en ce sens un plus haut degré d'influence sur le GT. D'autres suivent les avancées du GT d'un point de vue plus distancié en s'impliquant ponctuellement, et en se positionnant en tant que récepteurs d'informations plutôt qu'en tant que participants actifs. Des MOA n'ont par exemple jamais pris part aux sessions de travail mais suivent pourtant les avancées du groupe. Le réseau se caractérisent donc par un noyau central autour duquel gravitent d'autres participants Davantage de MOA se sont greffés au GT au fil du temps que ne l'ont quitté, conduisant à une

augmentation du nombre de membres. L'évaluation des rôles que doit remplir le réseau a été effectuée par le noyau central et est restituée dans la Figure 5.6.

Le caractère public des structures du GT inhibe toute forme de concurrence, permet le partage des documents de marché et amène à une coopération totale entre les membres. La proximité des PaPr se manifeste également par la convergence des méthodes de travail, de leurs intérêts et de leurs attentes vis-à-vis du collectif. La motivation principale qui incite les MOA à prendre part aux réunions du GT réside dans l'acquisition d'une expertise approfondie en matière de prévention et de gestion des DCB, des aspects relativement peu abordés dans les formations de ces acteurs jusqu'à peu. Les membres expriment également un besoin d'apports concrets pour leur permettre de mettre en pratique la formation. **Ils partagent deux attentes prioritaires, deux types de ressources : d'une part, la recherche d'une méthodologie réplicable qui assure l'automatisation de la procédure d'identification et d'adoption des pratiques pour réduire la production et les impacts associés à la gestion des déchets, et générés par leurs opérations ; et d'autre part, une demande d'outils, de modèles et de REX qui leur permettront de rédiger des clauses de marchés, de les appliquer et de les faire respecter.**

Le GT s'articule ainsi autour de trois objectifs principaux, qui ont été explicités par les PaPr lors d'une séance de travail, témoignant de leur adhésion aux objectifs. Dans un premier temps, l'objectif du GT est de renforcer les compétences des membres qui en font partie à partir de l'expertise et de l'expérience de chacun. Cette perspective vise à harmoniser les pratiques des MOA PU et leurs procédures de marchés afin d'assurer une meilleure prise en compte des aspects de prévention et de gestion des DCB à travers les chantiers des commanditaires publics du territoire. Afin d'atteindre cet objectif, le groupe se réunit lors de séances de travail collaboratives centrées sur l'analyse de documents ressources. Le GT aspire ainsi à valoriser les apprentissages acquis par ses membres à travers les projets menés, facilitant ainsi l'anticipation des leviers et des contraintes rencontrés par la MOA du chantier.

Le GT vise dans un deuxième temps à mettre en œuvre des actions concrètes impliquant plusieurs membres, malgré leur appartenance à des structures distinctes. Les MOA ont notamment manifesté leur volonté de conduire un projet collaboratif, en vue de l'organisation de sessions de travail sur des cas pratiques, tant dans la phase de programmation que dans le cadre du suivi de l'opération. Dans la continuité de la démarche de valorisation de la formation, l'un des axes prioritaires du GT consiste à mettre en place des outils de suivi de la mise en œuvre des clauses. Ces outils permettront d'analyser les facteurs déterminants de la réussite ou des difficultés rencontrées par les MOA. En outre, la présentation d'une opération incluant des

pratiques de réemploi et la visite de ce chantier a été identifiée par les PaPr comme une démarche pertinente du GT.

Axes	**Réseautage et communication**	**Cohérence et complémentarité**	**Réalisation de projets collectifs**	**Renforcement des compétences**	**Positionnement et influence**
C'est-à-dire ?	Mettre en relation les individus, organisations Animer des espaces de dialogue Développer une meilleure connaissance mutuelle et des liens de confiance Partager de l'information sur ce qui se passe dans le réseau et ses membres Diffuser de l'information pour le développement du réseau et de ses membres	Partager les pratiques sur des enjeux ciblés Créer des zones de collaboration Intervenir en tenant compte des structures membres du réseau Partager de l'expertise et des ressources	Créer des projets communs sur des enjeux ciblés Agir collectivement là où chacun ne peut agir seul Concevoir et mettre en œuvre des actions structurantes pour le réseau	Créer des opportunités d'apprentissage en commun (communauté de pratique, co-développement, formation, etc.) Repérer et renforcer les leaderships Faire de la veille sur l'écocircularité et/ou sur des thèmes ciblés et partager les savoirs Produire de nouvelles compétences	Agir à titre d'instance conseil Influencer les décideurs ou d'autres acteurs collectifs Faire connaitre à la population les enjeux, les défis, les réalisations, les réussites, etc.
TOTAL	**225**	**240**	**110**	**175**	**50**

Figure 5.6 : Les rôles du réseau de la maîtrise d'ouvrage publique (source : GAM, 2021).

Le dernier objectif du GT se concentre sur l'animation du réseau de MOA PU du territoire afin d'en garantir sa pérennité. La Figure 5.6 fait mention des principaux rôles du réseau : la cohérence et la complémentarité des activités de ses membres, le réseautage et la communication entre les PP, ainsi que le renforcement de leurs compétences. Cette démarche vise à maintenir et à préserver les relations collaboratives qui sont au cœur de l'écosystème d'acteurs. Cette dynamique collective représente un vecteur de sensibilisation et de mobilisation des MOA PU autour de la thématique des DCB, tout aussi efficace que pertinent. Les membres soutiennent l'intérêt d'organiser régulièrement des rencontres pour préserver l'espace de discussions qui s'est constitué à la suite de la formation. Le GT est perçu comme une entité centrale de convergence et de transmission des compétences des institutions publiques qui en sont membres. Les MOA préconisent ainsi de consolider le processus de diffusion interne des compétences, au sein des différentes structures par l'intermédiaire des PaPr ayant participées aux séances. Cette consolidation facilite le partage des bénéfices du GT à travers les institutions publiques.

1.2.2. Le Groupe de Travail sur les matériaux d'occasion de la filière du bâtiment : la structuration de la filière métropolitaine du réemploi

Le deuxième GT de la métropole a été constitué quelques temps après le GT MOA, également au cours de la première année du CODEC. Le service déchets de la collectivité a adopté une posture proactive en s'impliquant pleinement dans les activités du collectif. Il s'est intentionnellement détaché du rôle de porteuse de projet pour se dédier à sa fonction de soutien. GAM s'est maintenue comme PaPr structurante du GT et pilier organisationnel indispensable à son fonctionnement tout au long du CODEC. Initialement intégré en tant qu'expert de la FDB, le doctorant a progressivement pris en charge les rôles d'animation et de facilitation au sein du collectif, en parallèle de son rôle de chercheur. Ce regroupement informel d'acteurs concernés par le réemploi s'est ainsi peu à peu formalisé en un GT déterminé à initier la structuration de la filière métropolitaine du réemploi de PMCB.

Le travail de clarification réalisé avec les membres du GT a permis de préciser les ambitions portées par les PaPr et de les faire converger vers une finalité commune : celle « *d'agir auprès de la filière du bâtiment pour changer de paradigme* ». La filière du réemploi que les membres souhaitent structurer « *vise à faire évoluer les pratiques du secteur professionnel du bâtiment à l'échelle métropolitaine dans une visée de transformation sociétale, avec le projet politique de tendre vers plus de résilience à l'échelle du territoire métropolitain (économies de ressources & réduction de déchets, économie circulaire & indépendance du territoire)* ». Cette étape préliminaire fut l'occasion de clarifier les intentions et la volonté des membres, renforçant simultanément la cohésion du collectif. Il affirme les ambitions politiques, écologiques et sociales des acteurs concernés, révélant le fort engagement du GT dans la structuration de la filière du réemploi.

Le collectif est constitué d'un noyau stable d'acteurs, représentant plusieurs maillons de la FDB. EcoMat'38 correspond à la principale structure de la composante des acteurs du réemploi du territoire. Celle-ci intervient de manière récurrente sur le territoire métropolitain en tant qu'entreprise de déconstruction sélective. Localisée en dehors du territoire, elle aspire à implanter un second point de vente à proximité des chantiers afin de limiter le transport des matériaux d'occasion. Cabestan, une coopérative d'artisans qui s'efforce de développer des pratiques écologiquement vertueuses, apparaît comme la deuxième PaPr. Représentée par l'un de ses membres au sein du GT (un artisan de la filière du bâtiment), la structure participe à la démarche afin de promouvoir l'utilisation de matériaux d'occasion. NA Architecture, la troisième PaPr, désigne une structure rattachée à la composante micro des concepteurs de

bâtiment, spécialisée sur la thématique du réemploi. Ses missions de MOE et d'aMO en matière d'intégration de matériaux d'occasion dans les ouvrages et de sauvegarde du patrimoine l'incitent à prendre part à la démarche. Enfin, la dernière PaPr du collectif correspond à un enseignant chercheur de l'ENSAG qui puise son intérêt dans la production et dans la transmission de connaissances relatives aux pratiques de réemploi.

EcoMat'38 a été désignée comme la porteuse de projet de matériauthèque, ce qui la place comme l'acteur le plus influent au sein du collectif. Celui-ci adopte toutefois un mode de gouvernance horizontal. L'ensemble des décisions est adopté lors des réunions du GT, à la suite de processus de concertation regroupant tous les membres. L'absence de concurrence et les bénéfices mutuels tirés des acteurs à travers cette collaboration sont autant de facteurs déterminants qui favorisent l'émergence d'une forte complicité entre les PP. Cependant, un différend concernant la diffusion des connaissances produites dans le cadre du GT a conduit au désengagement de l'un de ces membres. Malgré ce conflit, l'adhésion des PAPr à la finalité du GT repose sur une base solide. Ils demeurent convaincus de la nécessité d'initier une chaîne de matériaux d'occasion sur le territoire.

L'ensemble des membres du groupe s'accorde sur un constat : l'absence d'un maillon essentiel au sein de la FDB de GAM pour assurer la mise en œuvre effective de la collecte, du reconditionnement et de la réintégration des matériaux d'occasion vers la filière du bâtiment (*cf.* Figure 5.7). Ces missions correspondent à celles réalisées par une matériauthèque *i.e.* un magasin de matériaux d'occasion, que les PaPr ont tout de suite identifiée comme une infrastructure indispensable à l'émergence de la filière métropolitaine du réemploi. **Les réflexions du GT ont cependant progressivement révélé que le maillon manquant ne pourrait que partiellement répondre au développement du réemploi sur le territoire. Il s'agit également de transformer les pratiques des maillons existants de la FDB pour garantir le réemploi des matériaux d'occasion**. La structuration de la filière, ainsi que le GT, s'articulent ainsi autour de deux objectifs principaux : l'implantation de la matériauthèque et la fédération d'un réseau d'acteurs qui soit en mesure de mettre en pratique le réemploi sur le territoire. Le processus d'élaboration de la méthodologie de l'étude de faisabilité de la matériauthèque et de sa mise en œuvre, s'attachant notamment à constituer les prémices de ce réseau, sont abordés en détail dans la prochaine section.

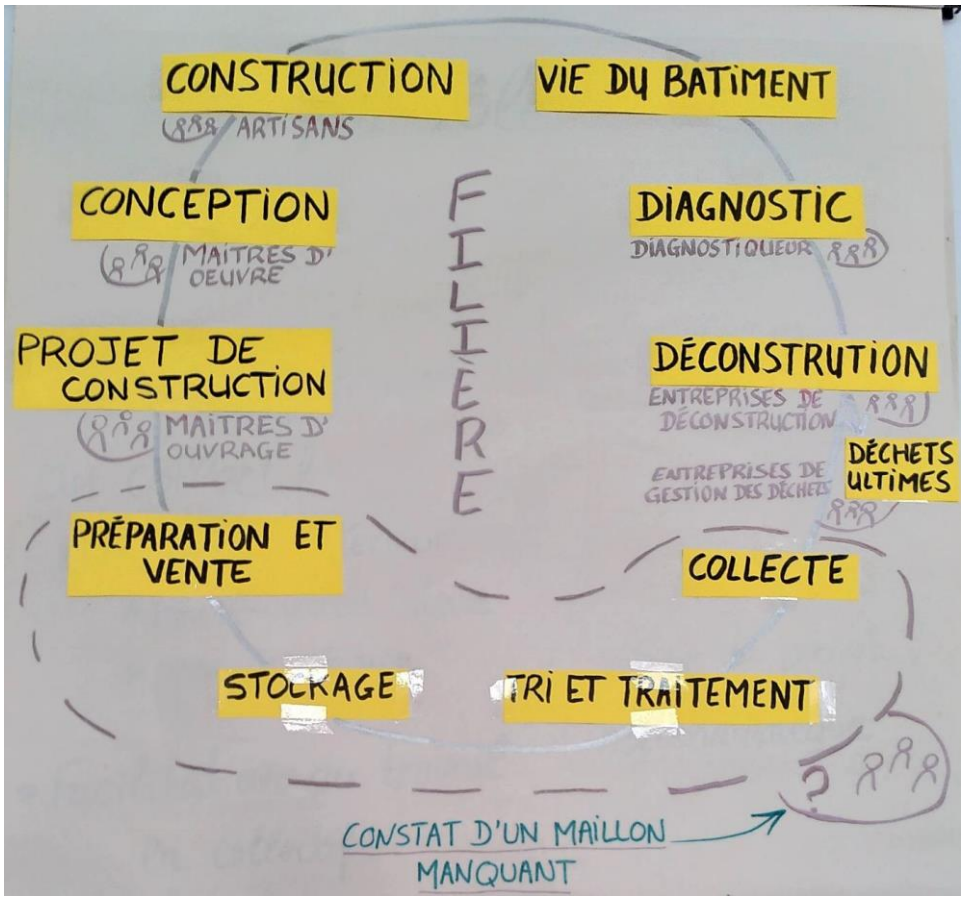


Figure 5.7 : Document de travail illustrant le maillon manquant à la chaîne de matériaux d'occasion (source : GT Réemploi GAM).

Le second objectif du GT est de fédérer les acteurs du territoire qui partagent la volonté de transformer les modes de construction et de déconstruction de la filière du bâtiment vers des pratiques plus soutenables, notamment basées sur le réemploi de matériaux. L'atteinte de cet objectif nécessite une identification préalable des acteurs concernés. Une fois ceux-ci identifiés, il s'agira de les intégrer aux réflexions en cours sur le magasin. Cette intégration permettra alors d'initier le processus de co-construction de la filière métropolitaine du réemploi. Afin de parvenir à cet objectif, le porteur de projet a choisi de s'entourer d'un COPIL réunissant des représentants des différents maillons de la filière du bâtiment, engagés dans des projets de réemploi sur le territoire et dotés d'une expertise reconnue dans ce domaine. Les enquêtes et les entretiens réalisés dans le cadre de l'étude des besoins des acteurs ont également été conçus comme des supports de sensibilisation aux pratiques du réemploi, visant à susciter des premières réflexions sur cette thématique. Cette démarche de concertation s'inscrit dans une volonté d'impliquer les futurs acteurs de la filière du réemploi dès la phase de conception du magasin, afin de fédérer un premier réseau d'entités autour de la structuration de ladite filière.

1.2.3. Le Groupe de Travail sur la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment :

Comme indiqué dans la première section du Chapitre 3, le GT GD&FD a été formé dès l'interdiction d'accès des professionnels aux déchèteries publiques. Bien qu'il ait commencé à se constituer officieusement au cours de la phase de concertation avec les gestionnaires privés, la formalisation du GT coïncide avec la date de lancement du CODEC, au début de l'année 2019. La raison d'être de ce GT repose sur la poursuite de la démarche de concertation initiée avec les PP afin de suivre la G&T des DAE sur le territoire métropolitain et de garantir le transfert des déchets professionnels vers les infrastructures privées. Le service déchets de la métropole assure le pilotage de ce GT et la mise en œuvre du processus de concertation. Il est responsable de l'animation des rencontres et de la supervision du dialogue entre les PP. La DPCTD prend également en charge l'organisation de ces rencontres. Il s'agit d'une part de collecter et traiter les données afférentes aux infrastructures de gestion des déchets au sein du périmètre administratif de la collectivité (*i.e.* les déchèteries publiques et privées) afin de dresser le bilan des déchets collectés sur le territoire ; et d'autre part de recenser les initiatives mises en place par les PP, comme le dispositif EcoFlux ou le certificat EC présentés précédemment.

Les premières PaPr de ce GT sont les gérants des cinq déchèteries professionnelles du territoire. Ces structures sont liées au GT par le biais d'un accord tacite de collaboration avec la métropole. Dans le cadre de cet accord, les gérants des déchèteries sont conviés à partager leurs données et à participer aux rencontres du GT. Cet accord ne revêt aucun caractère obligatoire, ce qui démontre l'engagement des gestionnaires à préserver la nature coopérative de leur relation avec le service public. Cette relation bilatérale implique que les gestionnaires participent aux réunions organisées par le service déchets, contribuant ainsi à maintenir un dialogue constructif avec la collectivité à travers le partage de demandes spécifiques liées à leurs activités. En conséquence, le groupement des gestionnaires affiche une cohésion évoluant dans un environnement peu concurrentiel.

Comme il a été mentionné précédemment, les déchèteries locales apparaissent comme des points de collecte transitoire stratégiques pour les gestionnaires privés qui opèrent sur un territoire plus étendu que celui de la collectivité. Ces infrastructures sont des interfaces entre les producteurs de déchets et les autres installations des gestionnaires. Ainsi, afin de déterminer avec plus d'acuité les logiques de G&T des flux collectés sur le territoire, les représentants des

gestionnaires privés détenant une vision plus globale des activités de leurs structures sont invités en plus des gérants des déchèteries professionnelles.

Les fédérations professionnelles constituent la deuxième catégorie de PaPr du GT. Ces derniers représentent l'ensemble des professions et des secteurs d'activité de leurs membres. Cependant, la filière du bâtiment fait l'objet d'une attention particulière, ce qui tend à susciter des réactions de la part des fédérations, comme en témoigne celle d'un de ses représentant (2022) : « *à vous entendre, les déchets collectés en déchèteries professionnelles ne sont composés que des déchets de construction* ». Il est indéniable que la filière du bâtiment constitue la seule filière professionnelle sur laquelle la DPCTD est en mesure d'intervenir par le biais du CODEC. Le GT s'est par conséquent progressivement concentré sur les DCB, conduisant les fédérations à assumer principalement la représentation des corps de métiers afférents. Les débats se sont concentrés sur les obstacles identifiés par les EAB et sur les dispositifs qui leur sont associés. La participation des fédérations à l'ensemble des réunions du GT témoigne d'un intérêt significatif pour cet espace de dialogue, qui revêt pour elles deux objectifs spécifiques : renforcer les interactions avec le service public local, et ouvrir un espace de dialogue avec les gestionnaires.

La relation entre les fédérations et les gestionnaires est caractérisée par une certaine animosité unilatérale : les fédérations manifestent une hostilité à l'égard des gestionnaires en raison de leurs pratiques lucratives. En générant des coûts supplémentaires de gestion des déchets pour les EAB, les gestionnaires sont ainsi perçus par les fédérations comme partiellement responsables de cette pression financière, qui les incite, dans certains cas, à adopter des pratiques contraires à leurs obligations réglementaires. Ces pratiques commerciales ne sauraient en aucun cas être considérées comme une justification valable au délestage des DCB sur les sites de dépôts sauvages. Ces pratiques, mises en œuvre par une minorité d'EAB, ont pour conséquence d'incriminer automatiquement les professionnels comme les principaux responsables des problématiques en lien avec la G&T des DCB. En définitive, l'exaspération des fédérations se comprend comme une réaction à l'absence de réflexion systémique et à la prise de hauteur pour analyser ces problématiques. Dans la plupart des cas, la responsabilité est attribuée à cette catégorie d'acteurs qui se trouvent à la fin du cycle de vie des PMCB, sans que les pratiques des autres maillons de la filière ne soit remises en question. Les recommandations formulées par les instances gouvernementales au cours des dernières années mettent en évidence cette dynamique.

Ces PaPr convergent néanmoins vers les deux objectifs principaux du GT. Le premier objectif concerne l'optimisation de la G&T des déchets professionnels. Cette solution repose sur une démarche de standardisation des pratiques de tri sur les chantiers en se basant sur les préconisations émises par les gestionnaires afin d'accroître les performances de collecte des DCB. Bien que les gestionnaires aient un intérêt économique à recevoir des apports de déchets en mélange (*cf*. Chapitre 4), ils y trouvent également un avantage en améliorant la qualité des gisements collectés. Quant aux fédérations, elles expriment aussi un besoin de trouver des solutions pour alléger la charge organisationnelle et financière que les DCB font peser sur les EAB. Cependant, la mise en place d'espaces de récupération dédiés dans les déchèteries professionnelles pour réduire la production de déchets ne génère ni enthousiasme ni adhésion, tant par les gestionnaires que les fédérations qui questionnent l'intérêt du dispositif. Cette appréciation est détaillée dans la suite du chapitre.

Le second objectif du GT concerne l'accompagnement autour de la mise en place institutionnelle de la REP PMCB. « *Cette politique nationale, supposée entrer en vigueur le 1er janvier 2022, est finalement mise en application le 1er mai 2023. Les deux années séparant sa promulgation dans la loi AGEC et son démarrage opérationnel représentent une phase de mise en place institutionnelle de la REP PMCB. Cette période a été rythmée par de nombreuses rencontres entre les parties prenantes* [de la REP] *afin de fixer son cadre réglementaire* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 433).

En raison de l'opacité persistante sur les modalités pratiques de fonctionnement du dispositif durant cette période, les gestionnaires et les fédérations ont exprimé un fort besoin d'informations relatives à la REP. Les informations recueillies par le doctorant lors de la veille réalisée sur le sujet à l'aide de divers canaux de diffusion, tels que les webinaires organisés par AMORCE et le CNR, se sont avérées utiles au GT, à l'intégration du doctorant et à la construction d'une relation de confiance entre les PaPR. Les représentants des EO ont également été conviés à participer à la réunion annuelle du GT en 2022. Cette invitation a été émise dans le but de lancer une procédure de coordination entre les acteurs concernés en vue de l'ajustement du dispositif aux spécificités du territoire. C'est dans cette optique que le GT a élargi son cercle aux collectivités du Sud-Isère pour susciter leur participation aux temps d'échanges avec les EO (*cf*. Figure 5.8). Ce processus est détaillé dans la section suivante.



Figure 5.8 : Support de présentation de la rencontre du comité de pilotage du groupe de travail des gestionnaires de déchets et des fédérations professionnelles (source : auteur).

* * *

Ces trois GT sont considérés comme les piliers de la démarche de recherche-action. Ils représentent les fils conducteurs des contributions produites par le doctorant pour soutenir le CODEC. Tel que mentionné dans le Chapitre 2, c'est par le biais de ces dynamiques collectives que le chercheur a été intégré au sein des cercles de praticiens et qu'il a pu orienter ces travaux vers les besoins des acteurs. Ce cadre a fourni des conditions propices à l'observation des stratégies de transformation de la FDB impulsées par la métropole et les groupes d'acteurs, depuis leur élaboration jusqu'à leur mise en œuvre. Cette position centrale au sein des jeux d'acteurs permet d'analyser la mise en place de stratégies, à la fois dans le cadre du CODEC, mais aussi dans celles des GT qui s'ancrent à travers les multiples niveaux de la filière.

Les structures et les composantes impliquées dans ces stratégies constituent les sous-systèmes pertinents au sein desquels émergent des dynamiques, tel qu'expliqué dans le Chapitre 2. L'analyse porte ensuite sur les dynamiques de transformation de ces sous-systèmes, puis sur le processus de convergence de ces dynamiques pour appréhender la trajectoire d'évolution de la FDB.

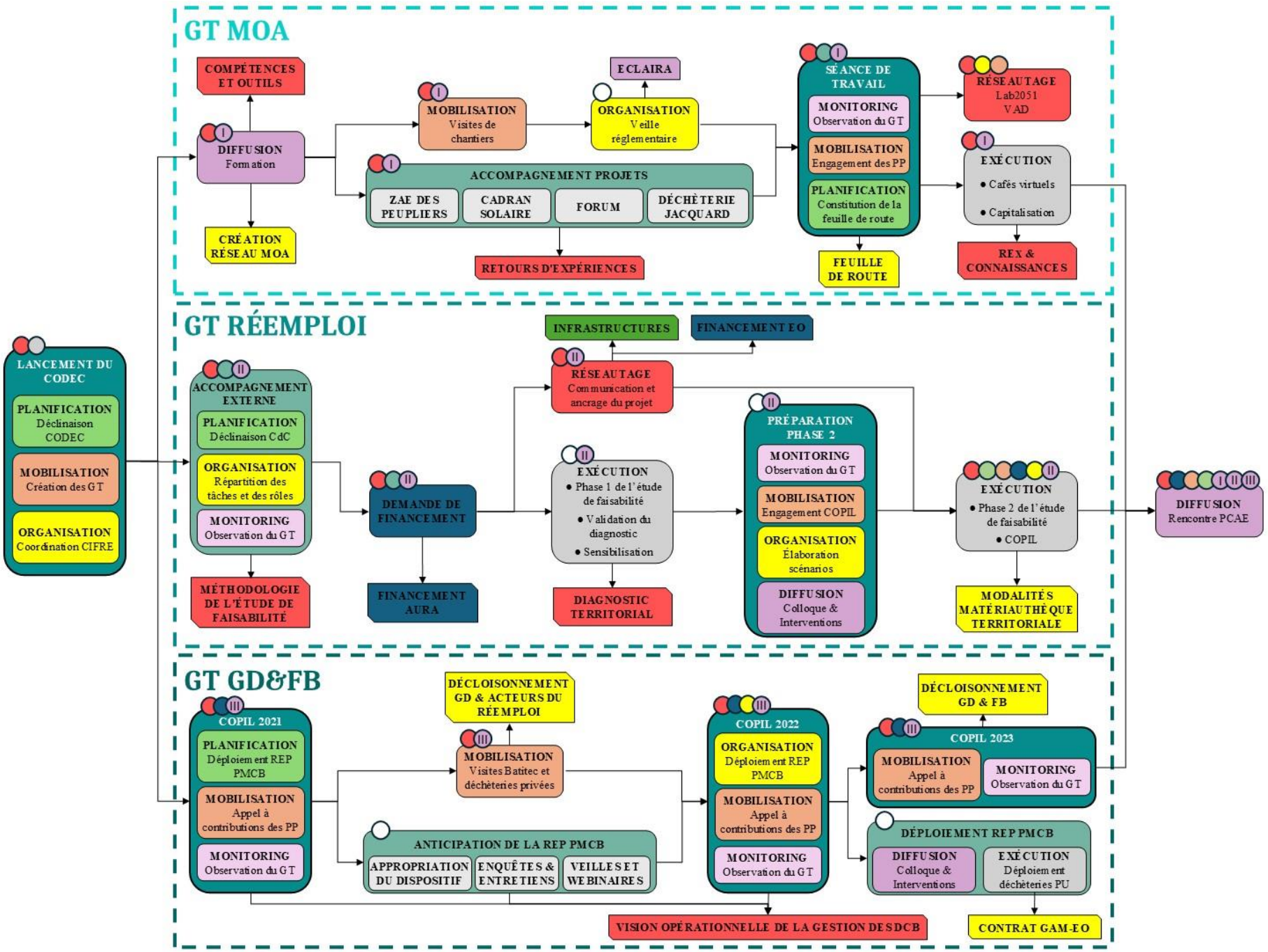
Section 2
– Les aspects transformatifs du métabolisme : analyse de l'espace de stratégies et des dynamiques de transformation

L'objectif de cette section est d'analyser les interventions mises en œuvre dans le cadre du processus de RA. Pour ce faire, le chemin d'intervention du CODEC est décomposé en trois chemins distincts, spécifiques aux GT. Cette perspective est adoptée car ils représentent trois « espaces » de la FDB de GAM dans lesquels se déploient des dynamiques : des dynamiques territoriales impulsées dans le cadre du CODEC, des dynamiques méso associant les différents niveaux de la filière et des dynamiques descendantes impulsées au niveau macro. De Bandt (1989) les qualifierait ainsi de « sous-systèmes pertinents ». Ces trois systèmes sont désignés comme suit :

- le sous-système de la MOA PU du territoire de GAM ;
- le sous-système du réemploi de GAM (introduit dans le Chapitre 3) ;
- le sous-système de G&T des DCB du territoire de GAM.

La Figure 5.9.1 retrace ces trois chemins. Ils démarrent tous au même point, à savoir le début du processus de RA matérialisé par la case « Lancement du CODEC » située à gauche, qui correspond au début de la thèse CIFRE. Le schéma se lit ensuite en suivant les flèches de gauche à droite. La figure est ainsi divisée en trois parties, *i.e.* en haut, au milieu et en bas, qui correspondent respectivement au GT MOA, au GT Réemploi et au GT GD&FD. Les sous-systèmes sont schématisés dès l'introduction des prochains points.

Les paragraphes suivants proposent une analyse approfondie des stratégies mises en œuvre dans le cadre des GT, reflétant ainsi la dynamique de transformation territoriale. Cette restitution du « *intervention path* » est suivie d'analyses plus concises des stratégies des composantes méso et macro, qui aboutissent également à la qualification des dynamiques. Enfin, le processus de confrontation des dynamiques est analysé.


GT MOA
COMPÉTENCES ET OUTILS
DIFFUSION Formation
CRÉATION RÉSEAU MOA
MOBILISATION Visites de chantiers
ECLAIRA
ORGANISATION Veille réglementaire
ACCOMPAGNEMENT PROJETS
ZAE DES PEUPLIERS
CADRAN SOLAIRE
FORUM
DÉCHÈTERIE JACQUARD
RETOURS D'EXPÉRIENCES
SÉANCE DE TRAVAIL
MONITORING Observation du GT
MOBILISATION Engagement des PP
PLANIFICATION Constitution de la feuille de route
FEUILLE DE ROUTE
RÉSEAUTAGE Lab2051 VAD
EXÉCUTION
• Cafés virtuels
• Capitalisation
REX & CONNAISSANCES
GT RÉEMPLOI
LANCEMENT DU CODEC
PLANIFICATION Déclinaison CODEC
MOBILISATION Création des GT
ORGANISATION Coordination CIFRE
ACCOMPAGNEMENT EXTERNE
PLANIFICATION Déclinaison CdC
ORGANISATION Répartition des tâches et des rôles
MONITORING Observation du GT
MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ
DEMANDE DE FINANCEMENT
FINANCEMENT AURA
INFRASTRUCTURES
FINANCEMENT EO
RÉSEAUTAGE Communication et ancrage du projet
EXÉCUTION
• Phase 1 de l'étude de faisabilité
• Validation du diagnostic
• Sensibilisation
DIAGNOSTIC TERRITORIAL
PRÉPARATION PHASE 2
MONITORING Observation du GT
MOBILISATION Engagement COPIL
ORGANISATION Élaboration scénarios
DIFFUSION Colloque & Interventions
EXÉCUTION
• Phase 2 de l'étude de faisabilité
• COPIL
MODALITÉS MATÉRIAUTHÈQUE TERRITORIALE
DIFFUSION Rencontre PCAE
GT GD&FB
COPIL 2021
PLANIFICATION Déploiement REP PMCB
MOBILISATION Appel à contributions des PP
MONITORING Observation du GT
DÉCLOISONNEMENT GD & ACTEURS DU RÉEMPLOI
MOBILISATION Visites Batitec et déchèteries privées
ANTICIPATION DE LA REP PMCB
APPROPRIATION DU DISPOSITIF
ENQUÊTES & ENTRETIENS
VEILLES ET WEBINAIRES
COPIL 2022
ORGANISATION Déploiement REP PMCB
MOBILISATION Appel à contributions des PP
MONITORING Observation du GT
VISION OPÉRATIONNELLE DE LA GESTION DES DCB
DÉCLOISONNEMENT GD & FB
COPIL 2023
MOBILISATION Appel à contributions des PP
MONITORING Observation du GT
DÉPLOIEMENT REP PMCB
DIFFUSION Colloque & Interventions
EXÉCUTION Déploiement déchèteries PU
CONTRAT GAM-EO

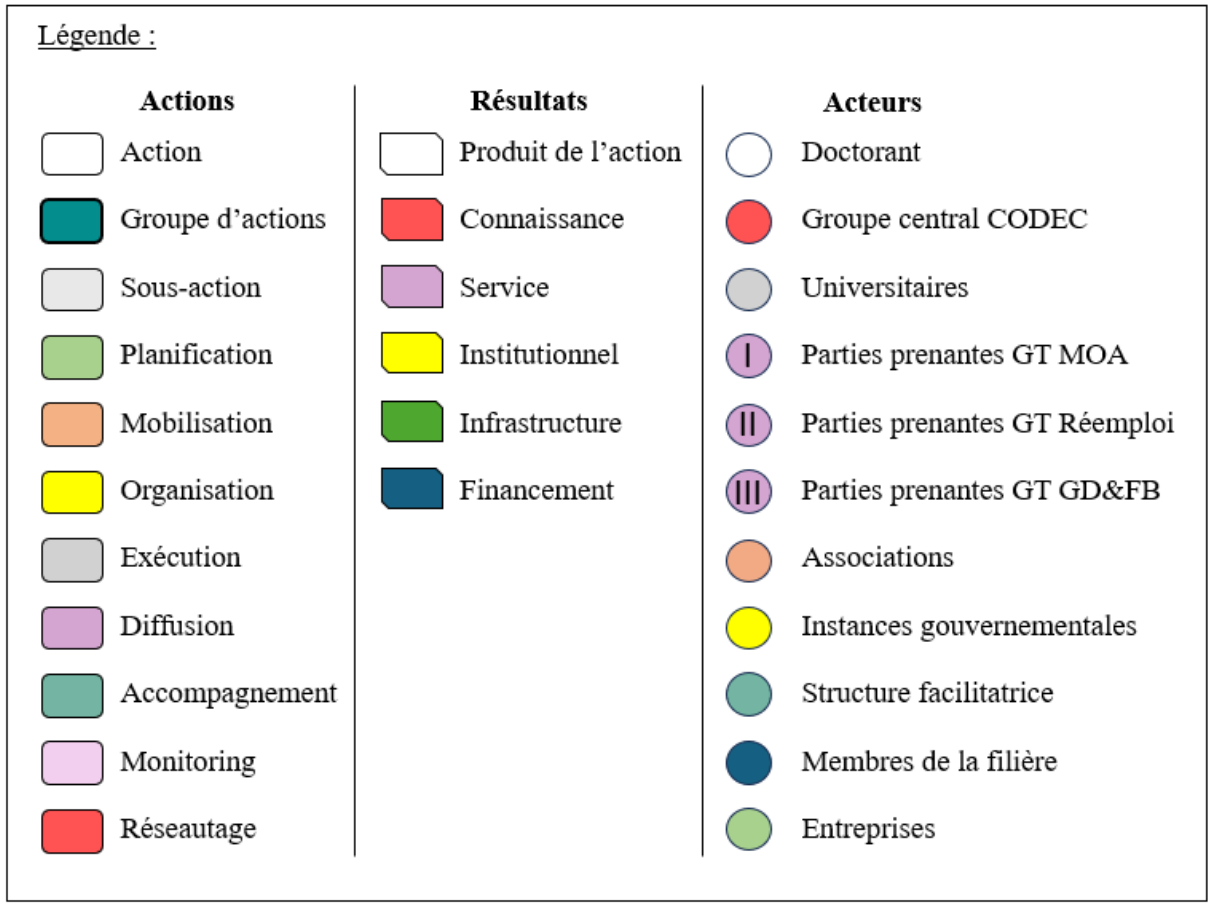


Figure 5.9.1 : Le chemin de Transformation mis en œuvre dans le cadre du CODEC et restituant les interventions relatives aux groupes de travail (source : auteur ; à partir de : Forrest & Wiek, 2014).

Comme dirait De Bandt, ce n'est pas en additionnant des dynamiques que l'on obtient une dynamique globale de la filière. Ce sont néanmoins à partir de ces dynamiques que les acteurs imaginent la filière de demain, et ce sont ces dynamiques qui définissent le champ de transformation de la FDB. L'objectif n'est donc pas d'identifier avec précision une dynamique, mais de révéler ce champ de transformation et la trajectoire dominante.

2.1. Vers l'éco-exemplarité de la commande publique : la montée en compétences des maîtres d'ouvrage

La présente sous-section présente la dynamique territoriale impulsée dans le cadre du GT MOA PU et ses interactions avec les autres dynamiques du sous-système étudié. Ce sous-système de la MOA, représenté sur la Figure 5.4.2, correspond aux composantes de la filière, impliquées de manière directes ou indirectes dans les stratégies du GT et dans les dynamiques qui en résultent. Cette perspective permet de rattacher les composantes méso et macro qui ne sont pas considérées comme des PaPr du GT mais qui gravitent pour autant autour des stratégies mises en œuvre par les MOA du territoire.

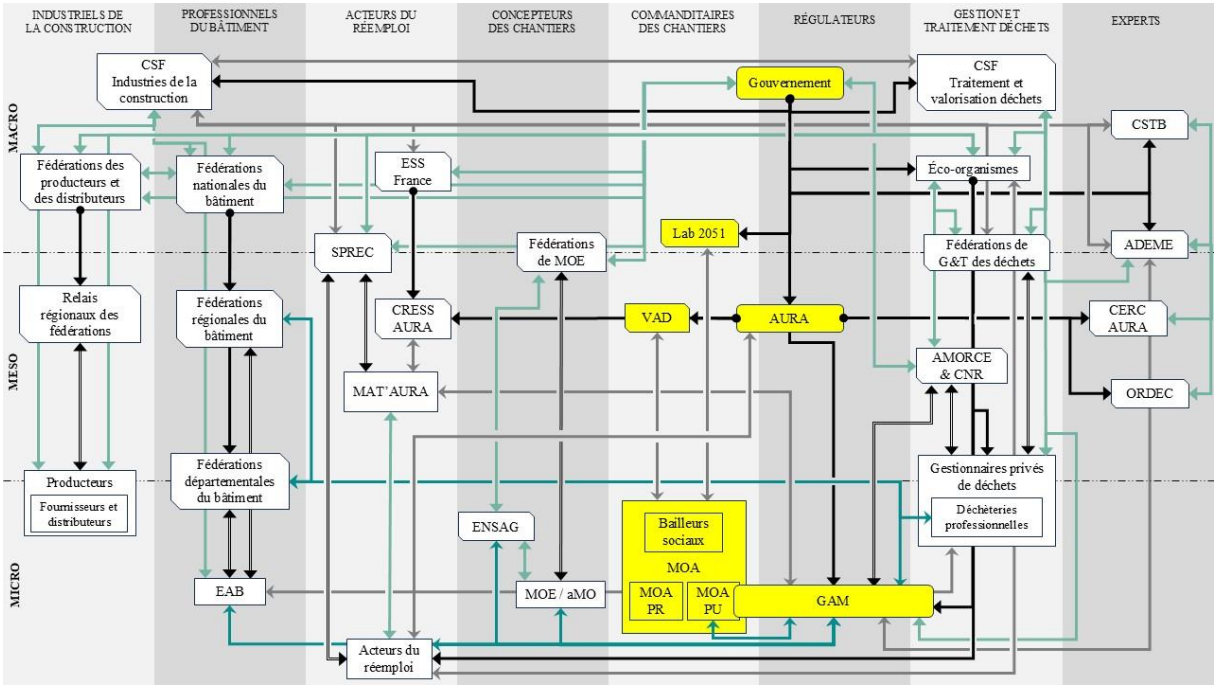


Figure 5.4.2 : Le sous-système de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur).

L'analyse restitue dans un premier temps la stratégie d'éco-exemplarité de la commande publique en présentant les principales interventions mises en œuvre par GAM dans le cadre du

GT MOA. La retranscription des séquences d'actions trace le chemin d'interventions relatif à ces acteurs et à leurs pratiques, et matérialise ainsi la dynamique de transformation territoriale qui caractérise le sous-système pertinent de la MOA. Il s'agit ici de mettre en évidence les principales interventions ; d'évaluer l'impact de ces interventions sur le collectif ; et finalement de discuter des leviers et des freins rencontrés au cours de ce processus de transformation. L'évaluation de la démarche entreprise avec le GT MOA offre une représentation de la dynamique territoriale impulsée par les composantes micro de ce sous-système.

Puis sont identifiées deux dynamiques complémentaires observées aux niveaux méso et macro du sous-système de la MOA, respectivement impulsées par VAD et par le Lab2051. Enfin, l'analyse se concentre sur le processus de confrontations des dynamiques micro, méso et macro du sous-système afin d'en déduire la trajectoire de transformation du sous-système.

2.1.1. La dynamique territoriale de transformation des pratiques des commanditaires de projets : l'implication croissante des maîtres d'ouvrage publics

La stratégie élaborée dans le cadre de ce GT vise à former et à accompagner les MOA PU du territoire pour tendre vers « l'éco-exemplarité » de la commande publique. Elle cherche à inciter les structures publiques du territoire de la collectivité à contribuer à la réduction des impacts des activités de la filière du bâtiment. « *La notion d'éco-exemplarité désigne ainsi l'ensemble des actions visant à limiter ces conséquences, ainsi que les efforts de sensibilisation réalisés, pour les faire connaître des autres acteurs du territoire (entreprises, associations, citoyens, etc.) pour lesquels, ils deviennent alors, à la fois, un exemple à suivre et une source d'inspiration.* […] *La notion d'éco-exemplarité est étroitement liée à celle d'éco-responsabilité, à travers laquelle, il s'agit d'offrir l'image d'une administration plus responsable, économe et soucieuse des conséquences de ses activités en matière de durabilité* »[196]. Dans le cadre de cette stratégie, GAM a conduit plusieurs interventions (dont les principales sont représentées sur la Figure 5.9.1) auprès du GT MOA pour l'opérationnaliser sur le territoire.

C'est précisément ce chemin d'intervention parcouru par le GT qui donne naissance et nourrit la dynamique territoriale de transformation du sous-système de la MOA. La dynamique initiée dans le cadre de ce GT a été impulsée grâce à la formation portant sur la rédaction des clauses de marché, comme l'illustre la Figure 5.9.2. Cette première intervention entreprise par GAM,

[196] Source : https://www.eco-exemplarite.be/eco-exemplarite.

marquée par la diffusion de connaissances auprès des MOA PU, a rendu concret la transmission de compétences et d'outils, ainsi que la création du réseau. La formation représente ainsi l'initiation du processus d'accompagnement du service déchets de la collectivité dans l'évolution des pratiques de ces acteurs. Cette démarche s'est avérée être un facteur essentiel au maintien de ce réseau d'acteurs et à la coopération des PaPr. Elle a été permise grâce à l'accompagnement des chargés de missions du CODEC qui repose d'une part sur soutien d'ordre technique basé sur leur expertise en matière de gestion et de traitement des déchets ; et d'autre part sur un soutien d'ordre organisationnel relatif à l'animation des temps de travail et la mobilisation des PaPr.

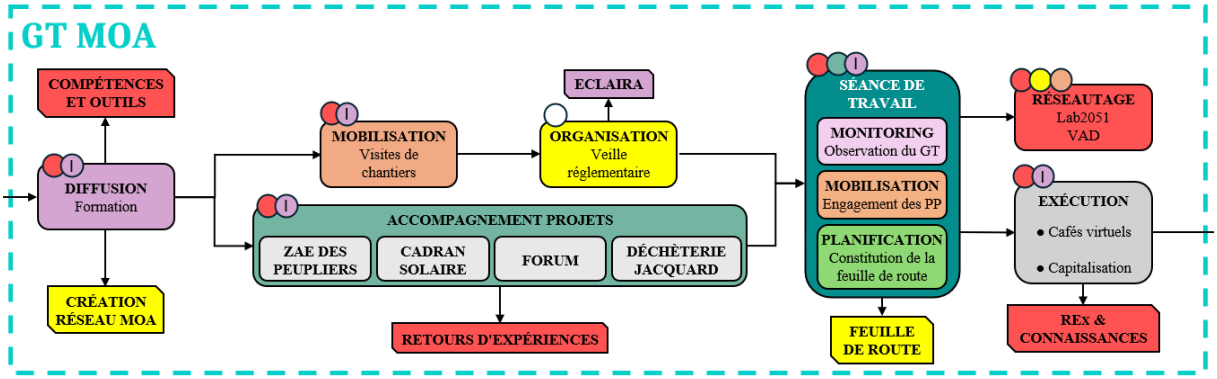


Figure 5.9.2 : Le chemin d'interventions du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur).

Dans les paragraphes qui suivent, une analyse approfondie des interventions initiées par GAM dans le cadre du GT MOA est présentée. Elle a pour objectif de retracer le cheminement du sous-système dans son processus de transformation, tout en évaluant l'impact de ces interventions sur cette même transformation. Dans un premier temps, l'attention est portée sur les interventions mises en œuvre par la métropole à travers les projets des PaPr. Ces dernières concernent les interventions individualisées ciblant spécifiquement les MOA de ces projets, ainsi que la mobilisation des membres du GT autour des visites de ces opérations pionnières. Par la suite, l'attention se porte sur une séance de travail menée dans le cadre de l'élaboration d'une feuille de route pour le GT. La description de cette intervention, fondée sur les techniques d'intelligence collective, met en lumière le processus de construction d'un nouveau plan d'actions orienté vers les besoins des acteurs concernés. En outre, une attention particulière est portée sur la mise en œuvre de la feuille de route et sur le réajustement du processus d'accompagnement de la métropole.

2.1.1.1. L'accompagnement de la métropole à travers les projets des commanditaires : un soutien technique et organisationnel pour répondre aux besoins des maîtres d'ouvrage

Dans le cadre du CODEC, le service déchets de la métropole a déployé une série d'initiatives sur le terrain pour répondre aux demandes d'accompagnement exprimées par les maîtres d'ouvrage (*cf.* Figure 5.*9*.1). Ces derniers ont formulé des demandes de soutien distinctes et spécifiques en fonction des projets considérés. Celles-ci faisaient appel, dans certains cas, à l'expertise technique du service déchets, afin d'orienter les stratégies de gestion et de traitement des déchets de chantiers. Dans d'autres situations, la mobilisation de la fonction de coordination des acteurs, assurée par la métropole, était sollicitée. Il arrivait également que les demandes concernent à la fois les aspects techniques et organisationnels. Cette démarche d'accompagnement est illustrée à partir de deux retours d'expériences concrets, deux chantiers au sein desquels les chargés de missions du CODEC sont intervenus pour soutenir les MOA.

L'opération pionnière du Cadran Solaire : un chantier démonstrateur

L'opération du Cadran Solaire désigne le projet de renouvellement urbain de l'ancien Centre de Recherche de la Santé et de la Sécurité des Armées à La Tronche impulsé par GAM. La collectivité a confié le portage foncier et les travaux de proto-aménagement à l'EPFL-D, qui assume également le rôle de mandataire du groupement de maître d'ouvrage. Composé de GAM, de l'Université Grenoble Alpes et du CROUS, ce groupement a missionné un MOE, un groupement d'entreprises de démolition et de déconstruction sélective, ainsi qu'un aMO sur la thématique de l'économie circulaire pour bénéficier d'un accompagnement sur les aspects de prévention et de valorisation des déchets du chantier. Le service déchets a ainsi joué un rôle de facilitateur dans le projet, plus précisément dans la campagne de communication.

L'opération pilote du Cadran Solaire, en tant que projet expérimental, a consisté en un chantier démonstrateur permettant la comparaison des pratiques de démolition avec celles de la déconstruction sélective. Cette expérience a été conçue dans le but de fournir des réponses aux interrogations fréquemment adressées par les maîtres d'ouvrage concernant cette deuxième pratique : combien de temps supplémentaire par rapport à la démolition ? Quel impact sur le budget ? Quelles retombées locales ? Quel impact sur l'environnement ? Le projet du Cadran Solaire visait deux objectifs principaux. L'objectif premier était d'atteindre un taux de valorisation matière de 85 %, dépassant ainsi l'objectif de 70 % fixé par le cadre réglementaire pour les déchets non dangereux. Dans ce cadre, une comparaison entre les pratiques de

démolition et de déconstruction sélective a été effectuée afin de disposer d'un REx[197] fiable et de quantifier les écarts en termes de planning, de coûts, de répercussions sociales et environnementales entre ces deux méthodes (*cf.* Tableau 5.2).

Dans un premier temps, une série de diagnostics a été menée sur le site : un diagnostic déchets obligatoire et des diagnostics « ressources » réalisés de manière itérative tout au long du projet. Ces diagnostics ont permis de fixer des objectifs de valorisation et d'identifier les potentiels de réduction et de valorisation. Cette première étape a contribué à l'identification d'un fort potentiel de ressources sur le site (pierres, tuiles, briques, charpente, éléments patrimoniaux et en éléments de second œuvre sériels). Ces études ont nourri l'élaboration du Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED) en amont des travaux, aboutissant sur deux préconisations : d'une part la mise en place d'une « mini-déchèterie » de chantier avec la présence d'un « homme vert » pour améliorer la qualité du tri ; et d'autre part la mise en place d'un magasin de chantier éphémère pour garantir la valorisation de ces éléments.

La MOA s'est également appuyée sur les informations des diagnostics pour établir le marché de déconstruction. Ce marché a été conçu sur la base d'une première partie en prix global et forfaitaire portant sur (i) la démolition classique de l'ensemble du site excepté les quatre bâtiments « expérimentaux » et (ii) la déconstruction sélective de ces quatre bâtiments. La deuxième partie du marché a été structurée sur la base d'un bon de commande[198] afin de rémunérer les opérations de récupération et de valorisation des éléments visés par la déconstruction sélective. **La flexibilité du marché est identifiée par le directeur de l'entreprise de déconstruction comme étant un facteur de réussite essentiel à la mise en œuvre de la démarche de réemploi sur ce chantier** (Jalabert, 2022).

[197] Ce REx est rattaché ici au processus de transformation des pratiques des MOA, mais il apporte également de précieuses informations relatives au processus de structuration de la filière du réemploi.

[198] « *Les marchés à bons de commande sont définis à l'article 77 du code des marchés publics comme des marchés conclus avec un ou plusieurs opérateurs économiques et exécutés au fur et à mesure de la survenance du besoin par l'émission de bons de commande. Ils permettent aux acheteurs publics d'effectuer des achats à caractère répétitif auprès d'un ou plusieurs opérateurs économiques sélectionnés à la suite d'une seule procédure de publicité et de mise en concurrence* » (Direction des Affaires Juridiques, 2015, p. 193). Dans le cas de cette opération, cela signifie plus concrètement que la rémunération de l'entreprise de déconstruction pour les éléments déconstruits a été déterminée au fur et à mesure de l'opération. Ce dispositif est tout à fait approprié aux opérations de déconstruction car il permet d'activer la rémunération des éléments qui n'auraient pas été identifié lors des diagnostics et de les intégrer après la passation des marchés.

<table>
<tr><th colspan="5">Bilan de la gestion des matières excrétées</th></tr>
<tr><th colspan="5">Répartition réelle des déchets du chantier :</th></tr>
<tr><td>Type de déchets</td><td>Tous</td><td colspan="2">Démolition</td><td>Déconstruction</td></tr>
<tr><td>Déchets Inertes Concassés</td><td>33 444 T (95%)</td><td colspan="2">17 853 T (95 %)</td><td>15 591 T (96 %)</td></tr>
<tr><td>Déchets Non Dangereux (bois, briques, métaux)</td><td>1 131 T (3%)</td><td colspan="2">634 T (3 %)</td><td>497 T (3 %)</td></tr>
<tr><td>Déchets Industriels Banals</td><td>447 T (1%)</td><td colspan="2">305 T (2 %)</td><td>142 T (1 %)</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>35 022 T</td><td colspan="2">18 792 T</td><td>16 230 T</td></tr>
<tr><th colspan="5">Répartition des modes de valorisation des déchets du chantier :</th></tr>
<tr><td colspan="2">Valorisation énergétique & enfouissement</td><td>Recyclage</td><td>Réutilisation</td><td>Réemploi</td></tr>
<tr><td colspan="2">1 %</td><td>4 %</td><td>48 %</td><td>47 %</td></tr>
<tr><th colspan="5">Bilan financier de l’opération</th></tr>
<tr><td>Coûts démolition</td><td>Coûts déconstruction</td><td>Coûts de gestion des déchets</td><td>Économies financières réalisés</td><td>Bilan financier indicatif</td></tr>
<tr><td rowspan="2">52,50 €/m² pour 3 900 m²
Soit 630 000 €</td><td rowspan="2">20,37 €/m² pour 8 100 m²
Soit 165 000 €</td><td>Démolition :
2,3 tonnes/m² à 12,19 €/m²
Soit 47 500 €</td><td rowspan="2">- 14 000 € de tuiles (hors transport)
- 20 000 € de bois (hors transport)
- 312 000 € de pierres (412 k€ - 10 k€ de concassage)
- 20 % des charges de la déconstruction remboursées par les ventes de la Batitec</td><td rowspan="2">855 000 - 346 000 = 419 000 €</td></tr>
<tr><td>Déconstruction :
1,5 tonnes/m² à 1,54 €/m²
Soit 12 500 €</td></tr>
</table>

Tableau 5.2 : Bilan de la gestion des matières excrétées et bilan financier du chantier du Cadran Solaire (à partir de : Gentil et al., 2022).

Le marché imposait notamment au candidat de proposer un système de « pré-vente » afin de procéder en priorité à la déconstruction des matériaux suscitant un intérêt. Le groupement sélectionné a ainsi identifié les exutoires en amont de la déconstruction grâce à la diffusion d'un catalogue en ligne et à l'organisation de visites guidées du site avec des professionnels du bâtiment. L'entreprise de déconstruction a également participé à la démarche en intégrant aux bons de commande les matériaux qu'elle souhaitait revendre par le biais de la Batitec, *i.e.* le magasin de chantier éphémère. Le marché imposait la conservation d'un des bâtiments du complexe jusqu'à la clôture du chantier, en vue de l'aménagement d'un espace dédié au traitement, au stockage et à la vente des matériaux issus de la déconstruction.

L'opération a été couronnée de succès et constitue, à ce jour, une référence inédite dans ce domaine. La MOA a notamment réussi à atteindre ces deux objectifs. L'objectif de valorisation matière de 85 % a été largement dépassé comme l'indique le Tableau 5.2. En effet, 99 % des matières excrétées par le chantier ont fait l'objet de valorisation matière. L'EPFL-D a publié un REx exhaustif qui aborde les dimensions financières, environnementales, temporelles et sociales de l'opération (Gentil et *al*., 2022). **En sus des taux de réutilisation et de réemploi particulièrement élevés, l'opération a économisé plus de 40 % du montant du projet** : un gain rendu possible grâce au réemploi de 54 tonnes de tuiles et de 74 tonnes de bois ; au réemploi et à la réutilisation de pierres issues de la démolition ; ainsi que par la division par 10 des coûts de gestion des déchets. **De plus, cette opération est une véritable opportunité pour le territoire : d'une part, elle a généré des bénéfices environnementaux significatifs** avec la préservation de ces matériaux et des 320 tonnes de matériaux revendus par le biais de la Batitec ; **de l'autre, la création de 12 ETP sur site et de 6 CDI pour l'entreprise de déconstruction** à l'issue du chantier témoigne des retombées socio-économiques de l'opération.

Il convient de souligner que les pratiques de déconstruction sélective n'ont pas allongé la durée des travaux. Le chantier a ainsi été réalisé conformément au calendrier initial, s'étendant de février à novembre 2021. L'analyse du REx met tout de même en évidence une différente temporelle significative dans les pratiques de curage entre les bâtiments démolis et ceux qui ont fait l'objet d'une déconstruction. 70 % de temps additionnel ont été consacrés à l'exécution des travaux de curage des bâtiments incluant du réemploi. Cette situation n'a cependant pas eu d'incidence sur le calendrier de l'opération, ni sur la durée totale du projet. **En effet, la planification du phasage a été méticuleusement conçue pour optimiser l'intégration du**

curage sélectif, en l'occurrence durant les phases de chantier incompressibles, notamment lors des opérations de désamiantage menées sur les bâtiments adjacents.

Le succès du projet peut être attribué à plusieurs facteurs de réussite internes. Le premier facteur concerne l'ambition des acteurs structurants du projet, à commencer par le rôle essentiel joué par l'implication personnelle de la MOA de l'EPFL-D dans la réalisation de l'opération. Elle a démontré avoir de solides compétences en matière de rédaction du programme et du CCTP, s'appuyant avec discernement sur les recommandations de l'aMO. Cette démarche s'est déroulée en étroite collaboration avec cet assistant, un acteur impliqué activement dans le projet et sur la thématique du réemploi. Les analyses réalisées par l'aMO ont révélé que les caractéristiques et les spécificités du site se prêtait parfaitement aux pratiques de déconstruction sélective, de reconditionnement et de vente sur site par le biais de la Batitec. **En démontrant un potentiel de réemploi significatif, les diagnostics de l'AMO ont constitué un appui déterminant dans la prise de décision, guidant la MOA dans l'élaboration du projet.**

L'association de ces deux acteurs a conduit à l'émergence d'un marché spécifique et distinct, contraignant l'entreprise de démolition à s'allier avec l'entreprise de déconstruction sélective afin de réunir les expertises requises pour remporter le marché. Les compétences du déconstructeur s'avéraient d'autant plus nécessaires pour procéder à la dépose sélective d'équipements peu communs, qui requéraient une expertise technique particulière. La coopération entre ces entreprises s'est concrétisée sur le chantier, conduisant à une complémentarité optimale dans la co-traitance des activités (optimisation du temps de travail, coordination et mutualisation des effectifs, gestion coordonnée des espaces, appui logistique et montée en compétences mutuelle). **Cette collaboration a joué un rôle déterminant dans le bon déroulement des travaux et le respect des délais impartis**.

Deux autres facteurs ont contribué de manière significative à la réussite du projet. Le premier concerne **le portage politique de l'opération du Cadran Solaire**. Le soutien des élus et agents de la métropole dès la phase de conception et tout au long du projet a été déterminant. Leurs contributions ont contribué à appuyer les décisions de la MOA et à transformer cette initiative en un chantier à visée démonstrative.

Ce portage politique s'est matérialisé par différentes actions :

- la mise en œuvre d'une campagne de communication (notamment illustrée par la Figure 5.10) ;
- l'intervention des élus dans plusieurs médias (dont fait partie le journal télévisé national) ;
- et de manière plus large le soutien organisationnel apporté pour répondre aux différents besoins des PaPr du Cadran Solaire.

Le deuxième concerne **la campagne de communication** qui a fortement contribué à la réussite de la Batitec, comme l'affirment les PaPr du projet à travers le REx de Gentil et *al*. (2022, p. 38) : « *La question des exutoires est la plus volatile de toutes. Elle dépend, pour les techniciens du proto-aménagement, du paramètre mal connu de la communication. Le succès de la Batitek est en grande partie lié à la communication qui a été faite autour du projet* […] *Le public visé a surtout été des particuliers. Les impacts en termes de sensibilisation sont difficiles à quantifier mais on observe une hausse notable du nombre de visites, et du nombre de ventes le week-end suivant une action de communication* ». Le succès de la campagne, reposant sur l'implication considérable des partenaires et sur leur coordination à travers l'organisation de réunions régulières, a suscité un intérêt marqué de la part du territoire concerné et des territoires limitrophes pour le projet. **Cette diffusion à grande échelle a permis de pallier les contraintes inhérentes à l'ouverture restreinte de la Batitec, qui ne pouvait recevoir le public qu'en dehors des heures d'activité du chantier** (les vendredis après-midi et les samedis).

Le chantier du Cadran Solaire et le REx constituent des leviers de transformation pour la filière territoriale. Ils ont mis en évidence l'intérêt de la formation portant sur la rédaction des clauses et la faisabilité des pratiques de déconstruction. L'organisation de visites du site à destination des MOA du GT et en compagnie des PaPr du projet a fourni une vision opérationnelle et concrète d'un chantier de déconstruction sélective intégrant du réemploi. **Ces temps ont ainsi favorisé l'appropriation de méthodes concrètes pour mettre en application les enseignements de la formation. Ils ont suscité un engouement et un intérêt marqué des MOA PU, tout en motivant certains d'entre eux à entreprendre des initiatives similaires**.



Figure 5.10 : L'affiche de communication de Grenoble Alpes Métropole relative à la Batitec (source : Grenoble Alpes Métropole).

La rénovation du siège métropolitain : un projet DEMOCLES

L'opération du Forum désigne le projet d'extension et de rénovation des bureaux de l'hôtel de la métropole de Grenoble. Les bâtiments concernés, construits dans les années 70, ne répondaient plus aux exigences énergétiques et sécuritaires. En réponse à l'obsolescence de l'ouvrage, les élus du conseil métropolitain ont opté pour un programme de rénovation, plutôt que pour une reconstruction complète du complexe.

Une MOA du service construction de la métropole est depuis en charge de la gestion de ce projet. Celui-ci se décline en deux phases distinctes. La première phase concerne la réhabilitation lourde des bâtiments existants, dont l'objectif est la préservation de leurs structures. La seconde phase porte sur la construction d'extensions pour agrandir l'ancien siège métropolitain. L'initiative de ce projet remonte à l'année 2017. Les travaux ont été lancés à la

fin de l'année 2022, avec le début du processus de curage et de désamiantage des premiers bâtiments. Selon le calendrier prévu, l'achèvement du projet est programmé pour l'année 2027. Le service déchets de la métropole a, une fois encore, principalement contribué au projet sur le plan organisationnel : d'une part en apportant son soutien à la MOA dans sa réponse à l'appel à projets DEMOCLES ; et d'autre part en tentant d'impulser un projet de ressourcerie intercommunale.

Le projet du Forum figure parmi les initiatives suivies dans le cadre de l'appel à projets « 50 MOA Exemplaires », initié par DEMOCLES (2022b). Comme l'indique son appellation, cette démarche a pour objectif d'accompagner les MOA des projets lauréats à adopter des pratiques favorisant l'économie circulaire, et plus particulièrement les pratiques de dépose sélective. Le contenu de cet accompagnement est détaillé sur la Figure 5.11. DEMOCLES avait également pour objectif de consolider cette transformation dans la durée. Pour ce faire, le programme a conçu des recommandations spécifiques fondées sur l'analyse de projets pilotes et en s'appuyant sur une collection étendue de documents pertinents. Il est regrettable de constater que l'ensemble des liens internet menant à cette documentation sont désormais obsolètes et que les ressources ne sont plus accessibles. Les enseignements de la démarche sont tout de même discutés dans le dernier point de cette sous-section.

Entre septembre 2020 et juin 2022, DEMOCLES a apporté son assistance à la MOA de la métropole. Dans le cadre de cet appel à projet, deux actions principales ont été entreprises. Premièrement, une analyse critique des diagnostics (déchets et ressources) a été conduite ; deuxièmement, une relecture approfondie du DCE concernant les marchés de travaux a été effectuée. Selon DEMOCLES (2022a, p. 3), cet accompagnement « *a permis de faire évoluer le MOA sur ses documents de marchés relatifs :*

- *au diagnostiqueur déchets : relecture des pièces du marché et propositions de clauses visant la qualité attendue par les diagnostics PEMD dans le cadre de la nouvelle réglementation ;*
- *aux travaux : relecture des pièces et propositions de clauses plus concrètes (en appui des résultats du diagnostic PEMD notamment) et plus exigeantes sur la prévention et la gestion des déchets (demande de SOGED dès la consultation, atteinte d'un objectif de valorisation, traçabilité de tous les déchets …)* ».

L'intervention de DEMOCLES s'est matérialisée par l'intégration de deux clauses spécifiques dans le marché de désamiantage/curage. La première concerne l'intégration d'un critère

« Performances en matière d'économie circulaire ». Celui-ci oblige les entreprises à préciser des objectifs de valorisation quantifiables dans leur offre afin que la métropole soit en mesure, dans la phase de consultation publique, de sélectionner l'entreprise sur la base de ce critère. La deuxième concerne les objectifs de valorisation fixés dans le CCTP, à savoir un objectif de valorisation global de 85 % pour le marché. Selon les termes du contrat, 3 % de l'objectif global doivent être atteints par le biais du réemploi, ce qui correspond approximativement à 50 % des matériaux identifiés dans le diagnostic ressources (74 tonnes sur 148, dont 20 à 40 tonnes de réemploi *in situ*). Les objectifs contractuels sont assortis de pénalités financières en cas de non-respect, s'établissant à 150 €/t non valorisée et à 150€/t non réemployée. **Ces clauses ont cependant eu un impact limité et n'ont pas conduit à des changements significatifs durant l'opération.**

D'une part, **les obstacles inhérents au chantier se sont opposés aux aspirations du projet de réemploi et de dépose sélective**. La présence dispersée d'amiante entre les deux bâtiments et entre leurs différents étages a rendu nécessaire le recours à une multiplicité de méthodes opératoires. L'hétérogénéité des aménagements a conduit à la récupération de gisements éparses et non sériels, réduisant ainsi les possibilités de revente optimisée des matériaux. De plus, l'état variable des produits a également ralenti le processus de dépose des éléments. Enfin, la localisation du chantier en zone urbaine a contraint les perspectives d'avoir de l'espace disponible aux alentours, constituant ainsi un défi majeur en matière de stockage.

D'autre part, **la mise en place tardive d'un objectif de déconstruction soignée, au cours du projet, a été un des principaux obstacles à la mise en œuvre des pratiques de dépose sélective et de réemploi**. La phase de concours du MOE, réalisée avant la proclamation de cet objectif, faisait bien mention d'une demande de réemploi *in situ* mais ne comportait aucun des critères de sélection permettant de s'assurer que le concepteur sélectionné possède une expertise avérée en matière de réemploi. Sans ces critères, le processus de sélection ne garantit en aucun cas que les MOE répondant à l'appel d'offres soient effectivement en mesure de concrétiser cette demande. Il aurait été essentiel que le concours stipule explicitement des objectifs spécifiques ou des sanctions en cas de non-respect de la demande ; mentionne des compétences précises en économie circulaire ; et exige le recrutement d'un aMO spécialisé sur cette thématique. Autrement dit, cette analyse souligne l'intégration insuffisante du projet de déconstruction dans les phases initiales de programmation et de conception. La finalisation du diagnostic ressources et le lancement de la démarche d'accompagnement de DEMOCLES à la

suite de l'attribution du marché de la MOE entravent l'opérationnalité des ambitions de déconstruction.

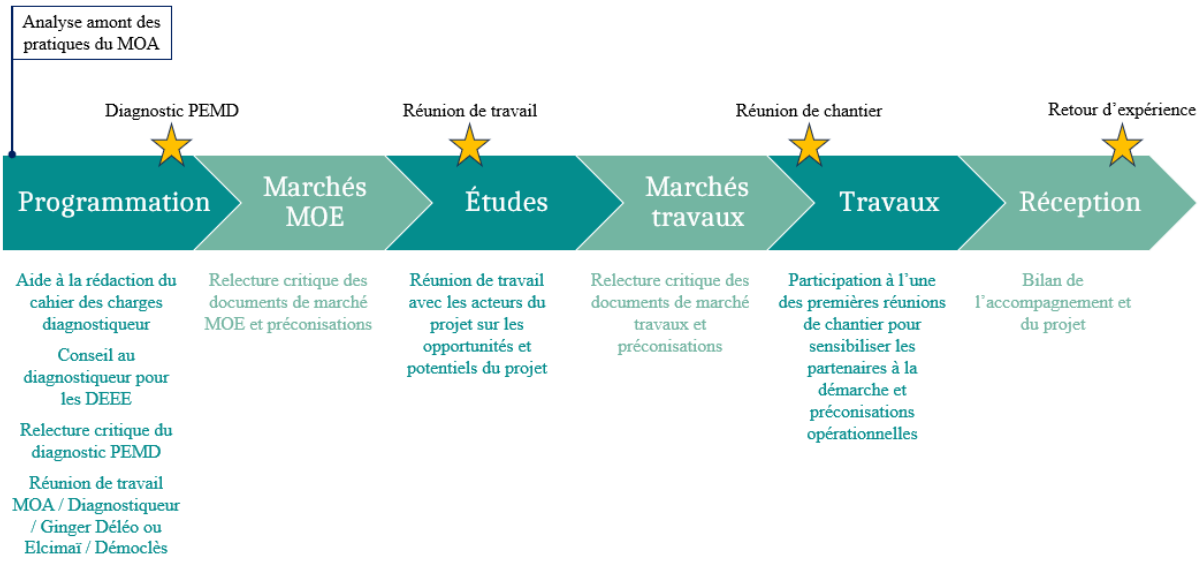


Figure 5.11 : Le contenu de l'accompagnement de la formule "Chantier exemplaire" de DEMOCLES (source : DEMOCLES, 2022b).

Cette affirmation est corroborée par les PaPr de l'opération. Tout d'abord, la MOA de GAM (2022) spécifie que le MOE recruté ne possédait pas les compétences requises et « *était dans l'incapacité de proposer des solutions concrètes* » quant à la mise en application de la dépose et du réemploi des matériaux. Cette situation a considérablement restreint l'application des préconisations formulées par DEMOCLES. En outre, DEMOCLES souligne dans son bilan la nécessité d'apporter un maximum de précisions dans les documents de marché afin de garantir la pertinence du recrutement. Ils identifient plusieurs de ces clauses dans leur analyse de l'opération de la ZAE des Peupliers, notamment l'obligation de réaliser un diagnostic, de faire appel à un aMO EC pendant toute la durée du chantier, de respecter les objectifs de réemploi et de valorisation sous peine de pénalités forfaitaires, et de fournir un REx à la fin du projet. Cette opération a d'ailleurs été évoquée dans le Chapitre 3 afin de souligner l'efficacité du levier contractuel dans l'incitation des entreprises à atteindre les objectifs stipulés dans le CCTP.

Malgré les contraintes mentionnées, l'opération du Forum a tout de même abouti à du réemploi *in situ* de matériaux (sanitaires, dallage béton, faux-plafond, …) ; à du réemploi *ex situ* par les services techniques de GAM et de ses communes dans l'entretien de leur parc immobilier

(équipements sanitaires, robinetterie, luminaires, panneaux acoustiques) ; et enfin à la revente de ces matériaux à des tiers pour le réemploi et la réutilisation. L'intervention du service déchets a joué un rôle dans l'identification des exutoires et c'est grâce à son soutien que la plupart des matériaux réemployés *ex situ* ont trouvé des acquéreurs. **La rencontre avec la Ville de Paris a amorcé une réflexion sur la création d'une ressourcerie intercommunale, qui a incité la métropole à solliciter les services d'exploitation et de maintenance de la collectivité et des communes du territoire afin de concrétiser le processus de dépose et de réemploi de ces matériaux**.

À la suite d'une concertation entre les États généraux de l'économie circulaire de la grande métropole de Paris, la ville de Paris a mis en œuvre une politique ambitieuse de prévention et de valorisation des déchets. En réponse à ces enjeux, la commune a élaboré des feuilles de route et un livre blanc détaillant ses stratégies visant à promouvoir l'émergence de l'EC dans la filière du bâtiment (Marie de Paris, 2017 ; Ville de Paris, 2018 ; Bio by Deloitte, 2019). Dans ce contexte, un axe de recherche intitulé « Métabolisme Urbain »[199] a été initié : il s'appuie sur les travaux de Sabine Barles (2003), et plus particulièrement sur ses analyses des flux de matériaux et de déchets de construction. Parallèlement à ce programme de recherche, plusieurs projets relatifs à l'EC des matériaux du BTP ont vu le jour, à l'instar du projet Métabolisme urbain de Plaine Commune (2017) étudié par Bastin (2022) et de plusieurs chantiers exemplaires affichant des taux de valorisation supérieurs à 90 %.

Cependant, la chargée de projets EC de la Ville de Paris (2021) affirme que la majorité des expériences se sont confrontées aux problématiques récurrentes de la FDB : « *problématique de réplication et de normalisation des modèles d'expérimentation sur le reste du territoire, problématique du foncier pour les plateformes de stockage, problématique des assurances pour les dons et le réemploi, problématique du maillage pour offrir des exutoires et des solutions de réemploi à toutes les entreprises, etc.* ». En réponse à ces défis, la commune a mis en œuvre un ensemble de mesures visant à surmonter ces obstacles. L'organisation a notamment bénéficié de l'appui du secteur de l'ESS sur cinq filières spécifiques[200] pour promouvoir l'EC à travers des projets d'insertion professionnelle, l'utilisation de matériaux biosourcés et le développement d'un réseau de ressourceries. Elle a en outre mis à disposition des espaces de stockage et des ressourceries temporaires grâce aux pratiques d'urbanisme transitoire. Enfin,

[199] L'ensemble des résultats de l'étude du métabolisme urbain de la métropole du Grand Paris est disponible *via* ce lien : https://www.grandpariscirculaire.org/static/metabolisme-urbain-metropole-grand-paris.html.
[200] Filières du BTP, de la consigne, du textile, des DEEE et du mobilier.

elle a procédé à la mise en place d'un espace de réemploi interne pour les services communaux, avec une attention particulière portée sur les matériaux de SO.

C'est dans le sillage de cette rencontre que le service dédié à la gestion des déchets a entrepris de mettre en œuvre un projet de nature similaire. Cette initiative s'est avérée infructueuse pour diverses raisons. En premier lieu, **la pression sur le foncier a constitué un obstacle majeur**. La manque de visibilité sur les opérations futures du territoire ne permettait pas de planifier une relocalisation pérenne de la ressourcerie sur la base de l'urbanisme transitoire. De plus, **les niveaux d'activité de maintenance et d'appropriation de la thématique du réemploi sont extrêmement hétérogènes d'une commune à l'autre,** limitant l'implication des municipalités les moins concernées dans la mise en place d'une telle structure. **À ces difficultés s'ajoutent les enjeux de gouvernance et de portage du projet**, qui requièrent à eux seuls le déploiement préalable d'une démarche de concertation pour identifier le mode de coopération le plus adapté aux acteurs concernés. La demande limitée de matériaux d'occasion de la part des MOA PU du territoire constitue le principal frein à ce projet, un point détaillé à travers l'étude des besoins de la prochaine sous-section.

Toutefois, la diffusion du diagnostic ressources de l'opération du Forum auprès des services d'exploitation et de maintenance, ainsi que les visites de chantiers organisées avec les agents de ces services, ont permis d'aboutir à la dépose et au réemploi de certains matériaux. **L'assistance fournie par la métropole en matière de mobilisation et de coordination des services métropolitains et municipaux s'est avérée pertinente sur cet aspect**. Les prochains paragraphes dressent le bilan de la démarche d'accompagnement individualisé de GAM dédiée aux projets des MOA.

Évaluation de la démarche d'accompagnement de GAM à travers les projets des MOA

La démarche d'accompagnement des projets des MOA initiée par la DPCTD s'est globalement avérée pertinente. Elle est parvenue à soutenir les MOA dans leurs projets sur les aspects de G&T des déchets tel que cela était initialement prévue. Cette intégration au sein des projets s'est également avérée bénéfique pour les chargés de mission de la DPCTD. Elle a contribué à l'acquisition de compétences chez ces derniers, sans que cet objectif ait été explicitement formulé au préalable. Cette initiative a ainsi contribué à l'enrichissement des REx, et a eu un impact positif sur les autres MOA du GT.

Dans un premier temps, les MOA témoignent de l'intérêt et de l'utilité du soutien apporté par la métropole sur les plans techniques et organisationnels. **L'expertise relatives aux filières de**

G&T des déchets de la DPCTD confère un avantage indéniable aux MOA, souvent dépourvues des connaissances spécifiques à ce domaine. Ce soutien s'apparente à celui que pourrait fournir un aMO spécialisé dans ces questions. En l'absence de cette expertise, les MOA se trouvent dans l'obligation d'enrichir leur savoir-faire en lien avec les DCB afin d'être en mesure de formuler des recommandations spécifiques et pertinentes dans le cadre des marchés. Ces préconisations visent à garantir la réalisation des ambitions affichées et le recrutement de professionnels compétents pour ces aspects. Cependant, les lourds processus de marchés dans lesquels sont impliqués les MOA ne leur laissent que très peu de temps disponible pour s'approprier les aspects de G&T des déchets.

La présence d'un « conseiller déchets » permet aux MOA d'accéder à une meilleure compréhension des enjeux et des problématiques associés aux différents types de déchets présents sur le site d'opération. Cette démarche est essentielle à l'élaboration d'un SOGED adapté aux spécificités rencontrées sur le chantier. L'apport du conseiller, fondé sur sa perspective et son expertise, s'avère déterminant dans la facilitation de la tâche des MOA : d'une part, il révèle d'une part les opportunités de réduction et de valorisation des déchets ; d'autre part, il fluidifie et régule les interactions avec les différentes PaPr du chantier.

L'intégration directe d'informations et de propositions concrètes lors des réunions de cadrage éclaire les débats et fait gagner un temps considérable au projet. Dans cette situation, les MOA ne sont plus contraints d'attendre la réunion suivante pour émettre des solutions et d'allouer du temps à la formalisation de préconisations qui sont susceptibles d'être directement écartées par les professionnels. La présence d'un expert moteur et force de propositions a pour effet d'accélérer le processus. Ce rôle confère une légitimité au questionnement relatif à la gestion des déchets dans le cadre de l'élaboration de projets. En effet, l'expert, par son rôle de garant de la faisabilité des pratiques préconisées, se trouve en position de défendre les recommandations du MOA et d'augmenter les chances de leur application effective.

Cet acteur apporte également un soutien organisationnel au commanditaire du projet. Il est intéressant de constater que les missions accomplies par la DPCTD dans le cadre de la démarche d'accompagnement présentent des similitudes notables avec celles réalisées par les aMO. La recherche de repreneurs et d'exutoires pour activer déconstruction et préservation des matériaux d'occasion, la mise en relation des différents acteurs pour révéler les possibilités de synergies interchantiers ou d'urbanisme transitoire, ou la coordination de campagnes de communication sur le projet sont des exemples de tâches chronophages. Un tel soutien peut

ansi soulager la MOA, d'autant plus qu'elle n'est généralement compétente en la matière. Outre les compétences techniques spécifiques aux filières de valorisation et de réemploi, **ces missions requièrent une intégration au sein des réseaux d'acteurs et une vision holistique des chantiers d'un territoire afin d'identifier les collaborations et les ententes potentielles qui seraient bénéfiques au projet**. Ces conditions ne correspondent pas à la position des MOA, dont l'attention se concentre sur un nombre restreint d'opérations s'étendant sur une durée considérable et dont le champ d'action reste circonscrit à l'échelle du chantier.

La majorité des acteurs avec lesquels le commanditaire interagit sont en lien avec le chantier, ce qui restreint considérablement les possibilités de communication. La mobilisation de nouveaux acteurs par le biais du bouche-à-oreille est une possibilité, bien que les chances de réussite de cette démarche soient extrêmement limitées en l'absence d'une diffusion efficace du message vers les interlocuteurs pertinents. Si les commanditaires de projet ont tendance à solliciter de manière croissante leurs pairs pour identifier des synergies entre les opérations, cette démarche ne débouche que rarement sur des collaborations entre les acteurs concernés. Ce résultat ne s'avère donc pas tant être une question de cloisonnement des projets entre les chargés d'opérations.

En effet, il semble que les obstacles opérationnels soient la cause du non-aboutissement de ces démarches, notamment le décalage dans l'organisation des plannings, la disparité des opérations ou encore l'utilisation de matériaux hétérogènes. Ainsi, si l'interaction collaborative au sein d'une même organisation soulèvent des défis, l'établissement d'accords avec des parties externes est d'autant compliqué pour le MOA et se confronte à des contraintes plus fortes. En revanche, un expert en gestion des déchets affecté à plusieurs chantiers se trouve au centre des réseaux d'acteurs. Il bénéficie ainsi d'une connaissance approfondie des associations de chantiers qui pourraient conduire à une collaboration entre acteurs.

En deuxième lieu, l'intervention d'accompagnement individualisée s'est révélée bénéfique aux chargés de mission de la DPCTD. Elle a permis de directement les confronter aux difficultés exprimées par les MOA. **Cette démarche a ainsi offert un cadre expérimental propice à l'identification des obstacles opérationnels qui entravent souvent les recommandations habituellement émises par ces acteurs. Cette démarche a ainsi permis d'apporter une vision concrète de la réalité du terrain et des problématiques rencontrées par les MOA lors de la rédaction et de l'application des clauses de marché**. Cette participation active aux réunions de chantiers, aux visites de sites et aux échanges entre les différentes catégories d'acteurs a permis de mettre en lumière les nombreux obstacles rencontrés par les MOA dans

la mise en œuvre des compétences et des outils acquis lors de la formation. Ces obstacles incluent notamment le caractère hétérogène des opérations, le détachement des PaPr du chantier sur la question des déchets, ainsi que leur incapacité à appliquer les recommandations des MOA. **Les différentes interventions mettent en exergue la nécessité d'adapter les stratégies en fonction des spécificités de chaque projet ainsi que la stérilité, voire la contre-productivité, du processus de diffusion de recommandations génériques auprès de commanditaires inexpérimentés**. En effet, ces derniers sont dans l'incapacité d'imaginer concrètement comment mettre en application lesdites recommandations.

En troisième lieu, la démarche d'accompagnement a eu un impact significatif sur les autres membres du GT, en révélant de nouvelles manières de faire et de défaire les ouvrages. Les visites de sites organisées ainsi que les REx ont procuré une expérience concrète très appréciée par les MOA. Les nombreuses questions posées par les membres du GT ont révélé l'intérêt et la curiosité qu'ils portent pour ces pratiques émergentes. Les réponses apportées par les commanditaires des projets étudiés ont permis de démontrer la faisabilité des techniques qui, jusqu'alors, étaient considérées comme théoriques. L'observation de ces pratiques, mises en œuvre par des collègues de formation qui ne possédaient initialement qu'une expérience et des compétences limitées dans ce domaine, a contribué à renforcer l'enthousiasme des membres pour le réemploi et la déconstruction. Ces études de cas sont ainsi devenues des éléments structurants dans la stratégie de montée en compétences des MOA. Dans le cadre de cette démarche, une série de réunions ont été organisées, portant sur les REx de ces opérations. Ces réunions avaient pour objectifs de partager les apprentissages des commanditaires et d'accompagner les membres du GT dans la conception de tels projets.

L'analyse de la démarche d'accompagnement met en lumière une intervention globalement réussie, tant sur le plan individuel au cours des projets que sur le plan collectif à travers les débriefings de ces opérations. Dans le cadre de la formation théorique, elle a su apporter des exemples concrets d'applications, permettant ainsi d'élargir le champ des possibles des membres du GT. Cependant, dix-huit mois après la formation, il s'est avéré nécessaire de procéder à un bilan intermédiaire afin de vérifier l'efficacité des interventions mises en œuvre et de s'assurer qu'elles répondent effectivement aux besoins des MOA PU. Cette interrogation s'est vue renforcée par l'échec du lancement de la communauté Eclaira, un espace informatique qui comprenait la veille réglementaire réalisée en parallèle de la démarche d'accompagnement. Afin d'apporter une réponse circonstanciée à cette problématique, une séance de travail a été organisée. La suite de ce point détaille cette intervention.

2.1.1.2. La relance de la dynamique territoriale : l'appropriation de la stratégie par les maîtres d'ouvrage

La séance de travail, organisée environ deux ans après la création du GT, peut être considérée comme un événement structurant dans le processus de transformation des pratiques des MOA (*cf*. Figure 5.*9*.1). Cette réunion a permis de planifier un plan d'actions élaboré en collaboration avec les MOA, en tenant compte de leurs besoins spécifiques. D'abord, il s'agit de détailler cette intervention et la manière dont elle a contribué au renouvellement de la stratégie du GT. Ensuite, l'attention se porte sur les répercussions induites par les modifications adoptées à la suite de l'intervention. Enfin, la conclusion offre une vision d'ensemble de la dynamique territoriale du sous-système de la MOA.

L'intelligence collective au service des maîtres d'ouvrage publics : la constitution d'une feuille de route et la modification de la stratégie

La démarche d'accompagnement et de mobilisation des MOA, respectivement centrée sur l'assistance personnalisée et les visites de sites, a engendré des résultats notables. En effet, celle-ci a renforcé une réflexion parmi les membres du GT sur une potentielle évolution de leurs pratiques. Cependant, il convient de noter que ces interventions ne rassemblaient qu'une partie des membres ayant bénéficié de la formation initiale. La faible disponibilité des MOA a été identifiée comme la principale hypothèse explicative du manque d'implication et de l'absence d'une bonne partie des membres du GT. Cependant, des préoccupations ont émergé concernant l'adéquation entre les interventions déployées par GAM et les besoins des acteurs. La sélection des interventions était, en définitive, le résultat d'un processus décisionnel quelque peu hiérarchique qui avait, jusqu'alors, accordé une faible marge d'expression aux dispensaires de la formation.

Ces observations ont mené à l'organisation d'une séance de travail visant à identifier des modalités de rencontres adaptées à cette faible disponibilité et à s'assurer que les interventions correspondaient aux besoins des MOA. Cette rencontre devait aussi permettre d'identifier les outils à mettre à disposition des PaPr afin de faciliter leur passage à l'action. En outre, il s'agissait de comprendre comment mieux valoriser les projets des MOA et quelles conditions mettre en œuvre pour favoriser les synergies entre les membres, que ce soit des synergies physiques entre les chantiers ou des synergies de connaissances entre les acteurs. Enfin, il était essentiel de comprendre comment faire vivre la communauté Eclaira et comment s'assurer que les membres se l'approprient pleinement.

Cette démarche a été initiée dans le but de fournir un espace d'expression aux PaPr, afin de mieux saisir leurs motivations et leurs réticences à participer aux interventions du GT. Cette réunion a été méticuleusement organisée de manière à permettre aux participants, peu impliqués dans les rencontres antérieures, de s'exprimer. En effet, les rencontres antérieures étaient principalement orientées vers les MOA expérimentés. Cette démarche s'inscrit en cohérence avec le deuxième objectif de la séance de travail, qui vise à renforcer la participation des PaPr dans les interventions du GT. L'objectif de cette séance était de comprendre comment rendre le collectif autonome avant la fin de l'accompagnement de GAM, afin d'assurer la pérennité de la communauté après le CODEC. En outre, l'intervention a eu pour objectif de planifier les futures interventions du GT et de consolider les dynamiques collectives autour de problématiques partagées. L'intervention a ainsi été conçue à partir des pratiques de l'intelligence collective afin de refléter au plus près les besoins des acteurs et de construire un plan d'actions qui leur corresponde.

Dans le cadre de cette initiative, une demande d'accompagnement a été formulée à l'attention du service Mission stratégie innovation publique de GAM. Si le sujet de thèse avait, comme indiqué dans le Chapitre 2, déjà bénéficié d'une formation sur cette thématique, **le service support et son expertise confirmée dans ce domaine se sont avérés être d'une aide précieuse pour mener à bien cette intervention**. Afin de formuler cette requête, il s'avérait nécessaire, dans un premier temps, de rédiger une lettre de cadrage. Cette dernière avait pour objectif de présenter de manière claire la situation et les problématiques rencontrées. Cette première tâche s'est révélée fructueuse pour établir un diagnostic de la situation et mieux cerner l'état d'avancement du projet (contexte du GT, besoins exprimés, objectifs poursuivis, résultats attendus). Par la suite, une série de réunions a été conduite avec ce service afin de planifier l'intervention selon la méthode SOCS (Séquences, Objectifs, Contenu, Supports), comme détaillé dans l'Annexe 4. Enfin, un questionnaire a été élaboré et distribué aux participants avant la réunion afin d'évaluer la formation et de déterminer les besoins des acteurs en matière de REx (*cf*. Tableau 5.3). Le chargé de mission impliqué dans la préparation de la séance était également présent le jour de la session de travail collective. Cette présence s'est avérée utile au doctorant pour qu'il se détache de son rôle d'animateur et retrouve sa posture d'observateur lors des échanges entre les membres.

Réussites de la formation	Difficultés rencontrées	REx demandés par les parties prenantes	REx disponibles (ou à réaliser) sur les opérations des MOA
Adaptation des clauses aux marchés de MOE selon **modèles partagés** lors de la formation	**Difficultés d'application des clauses** évoquées par les MOE ou les entreprises du bâtiment	● Construction avec réemploi et réusage de matériaux et d'équipements au sein du bâti ● Construction d'équipement public	(● Construction d'une salle multi-Activité labélisée HQE)
Anticipation : Rédaction dès le montage « CCTP ciblé »	**Manque d'anticipation** : Clauses non-rédigées en phase montage	● Réhabilitation ● Rénovation d'équipement public	(● Opération de réhabilitation du NPNRU VNE) ● Siège métropolitain
Mise en valeur du potentiel de réemploi grâce à la réalisation d'un **diagnostic**	Valoriser des matériaux qui ne sont **pas mentionnés dans le diagnostic**	● Démolition ● Chantiers mixtes désamiantage-déconstruction ● Déconstruction / réemploi dans les fiches de lot (passage de relais avec l'aménageur).	● Cadran Solaire (● Projet Déchèteries Jacquard) ● Chantier ESPE

Tableau 5.3 : Bilan de la formation dressé à partir des réponses au questionnaire transmis aux parties prenantes (source : GAM).

La séance, divisée en trois parties, est décrite en détail dans l'Annexe 4 et illustrée sur la Figure 5.12. La première partie correspond au temps d'inclusion, qui a vocation à ouvrir la session de travail. « *L'objectif est de sécuriser les participants, de leur donner de la visibilité sur la journée et d'accueillir tous les participants afin que chacun se sente à sa place dans le groupe, en équivalence avec les autres* » (Daoud et *al*., 2021, p. 14). La deuxième partie correspond à la phase d'émergence, d'échanges et d'exploration visant à recueillir les idées des participants. « *Il n'y a ni l'enjeu de prendre une décision, ni celui de trouver "LA" solution, ni celui de se mettre d'accord. L'étape d'émergence se libère de ces contraintes pour permettre à tous de sortir des sentiers battus, oser penser autrement, ne plus être en réaction à ce qui se dit, mais se laisser nourrir pour, à son tour, nourrir les échanges et la session* » (Daoud et *al*., 2021, p. 16). Enfin, le dernier temps de la réunion correspond à la phase de convergence. « *Il s'agit de l'étape de construction ou de synthèse à partir de l'écoute de ce qui a été dit lors de l'étape d'émergence et d'échanges. Il ne s'agit pas, pour un ou plusieurs participants, de faire valoir sa solution, son idée ou sa proposition, mais bien de se mettre au service du groupe et de*

prendre l'essence de ce qui a été dit ou vécu pour co-construire une proposition ou synthèse commune » (Daoud et *al*., 2021, p. 20).

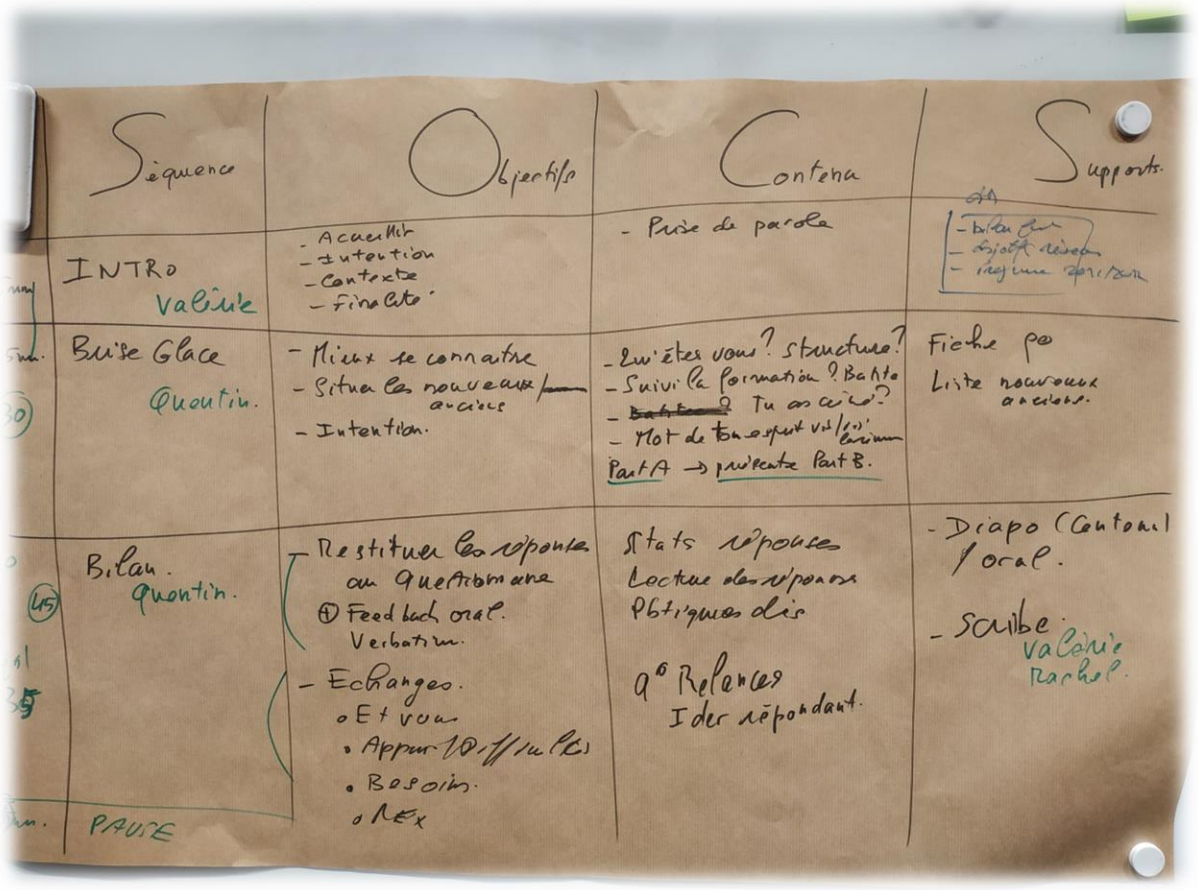


Figure 5.12 : Aperçu du contenu de la séance de travail collective (source : auteur).

Les discussions et les ateliers qui ont eu lieu lors de cette réunion ont permis de recueillir des informations pertinentes qui ont servi à l'élaboration de la feuille de route du GT, mise à disposition dans l'Annexe 3. Les membres du GT ont décidé d'orienter ce plan d'actions sur deux principaux axes : (i) la mise en œuvre d'actions concrètes et (ii) le renforcement des compétences de ses membres. Ces deux axes de réflexion ont été déclinés en actions plus concrètes, comme l'illustre le Tableau 5.4. Bien que les fils conducteurs fixés par les membres du GT soient relativement semblables à ceux initialement choisis, **le travail en intelligence collective a permis de spécifier les attentes des MOA et d'orienter plus précisément les actions vers les thématiques souhaitées** (i.e. réemploi dans le bâtiment et dans les aménagements ; évolutions réglementaires et outils mis à disposition ; analyse économique des

opérations ; rôles des différents acteurs de la filière bâtiment et relations des MOA avec ces derniers).

Cette session de travail a également permis de définir des modalités de rencontre qui tiennent compte des disponibilités des membres. **Dans le cadre de la gestion des thématiques sélectionnées, deux modalités de rencontre ont été préconisées : un café virtuel en visioconférence et une séance de travail en présentiel**. Conformément à la feuille de route établie, quatre courts cafés virtuels et trois demi-journées de séances de travail collectif ont été planifiés sur l'année pour éviter une sollicitation excessive des acteurs concernés. Afin de concilier une approche pragmatique et la diffusion des meilleures pratiques au sein des différentes structures, il a été décidé que ces réunions se concentreront sur les opérations spécifiques des membres du GT et seront organisées de manière rotative au sein des structures constitutives du groupe. Ainsi, des outils collaboratifs en ligne ont été développés afin de définir les contenus des futures rencontres, ainsi que les structures susceptibles de les accueillir.

Cette intervention a été perçue comme une réussite par les PaPr. D'une part, la session de travail a orienté la DPCTD en précisant le contenu du plan d'actions et la manière d'opérer les interventions dans le but de favoriser la participation des MOA. D'autre part, les pratiques d'intelligence collective ont contribué au développement des réflexions des MOA et à leur appropriation croissante de la thématique des DCB. **La préparation méticuleuse de la rencontre, l'assistance du service de l'innovation publique de la métropole, ainsi que les méthodes de facilitation se sont avérés des facteurs déterminants au succès de cette séance. Ils ont en effet permis de créer un environnement propice à la collaboration et au rapprochement des MOA**. Si la feuille de route s'impose comme le résultat central de la session de travail collective, il convient de souligner l'influence de ce temps d'échanges sur l'enthousiasme, l'engagement et la cohésion des membres du GT.

Mise en œuvre d'actions concrètes	Renforcement des compétences
Mise en œuvre d'un projet collectif	Recueil de documents ressources
Mise en place d'outils de suivi	Rédaction des clauses
Présentation concrète d'un chantier intégrant du réemploi	Mise en place de méthodologies et valorisation des retours d'expérience
Organisation de rencontres et création d'un espace de dialogue	Consolider le processus de diffusion interne des structures

Tableau 5.4 : Les fils conducteurs de la feuille de route du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : Grenoble Alpes Métropole, 2021b).

Cette dynamique a été perçue par les acteurs concernés comme un facteur de motivation, contribuant à la revitalisation de la dynamique territoriale du sous-système.

L'exécution de la feuille de route : les ajustements à l'origine de la relance de la dynamique territoriale

Les contributions de la précédente intervention se sont avérées bénéfiques à la révision de la stratégie initiale. Cette évolution s'est matérialisée par une intensification de la participation des PaPr et par l'émergence de nouvelles initiatives promues par les membres du GT. Dans les paragraphes qui suivent, une analyse de la mise en œuvre de deux interventions planifiées dans la feuille de route est proposée.

La première modification de la stratégie concerne le changement de modalité de diffusion des connaissances auprès des MOA. Quelques temps après l'amorce du processus de transformation, le doctorant s'est vu confier la responsabilité de conduire une veille réglementaire au profit des membres du GT afin de les maintenir informés des changements institutionnels découlant de l'évolution du contexte législatif (*cf.* Figure 5.9.1). En premier lieu, la veille avait pour objectif de faciliter l'appropriation des nouvelles réglementations par les MOA. En deuxième lieu, elle a favorisé la diffusion des documents détaillant les pratiques effectives relatives à l'application du cadre réglementaire. L'ensemble des documents et des informations recueillis étaient mis à disposition des maîtres d'ouvrage sur Eclaira, la plateforme de l'EC en AURA, financée par la région. Une communauté réservée aux membres du GT a été créée afin de leur offrir un espace de diffusion d'informations, de bonnes pratiques et d'outils,

ainsi qu'un canal de discussions. Cet espace restreint permettait aux membres de partager les documents de marché et les cahiers des charges de leurs opérations sans se soucier des problématiques de confidentialité. Le forum semblait constituer un canal d'échanges plus fluide et moins formel que les échanges par courrier électronique, évitant ainsi de sursolliciter les acteurs dans leur quotidien.

Le choix de la plateforme Eclaira ne doit pas être considéré comme fortuit. La communauté a été créée sur ce site internet dans le but d'encourager les acteurs concernés à explorer les initiatives menées dans la région sur la thématique des DCB. Cette plateforme publique présente en outre l'ensemble des fonctionnalités recherchées initialement pour permettre la collaboration des MOA. Cependant, il apparaît que les membres du GT n'ont jamais assimilé cette plateforme ou et ne sont pas investi dans cette communauté. Cette issue était en partie prévisible, car la décision a été prise sans consulter les principaux intéressés. Si ces derniers avaient manifesté un intérêt pour un tel espace de partage, ils n'ont en aucun cas validé le choix de cette plateforme. Cette dernière fait effectivement mention de projets novateurs portés par les MOA de la région AURA. **Néanmoins, elle réunit principalement les acteurs et les structures affiliées aux filières de G&T des déchets. Cette plateforme numérique a ainsi été perçu comme un nouvel instrument à prendre en main par les MOA, conduisant à une restriction de son usage**.

La séance de travail collective a été l'occasion d'identifier les obstacles rencontrés par les membres quant à l'appropriation de la plateforme. Les discussions sur cette question révèlent que les acteurs concernés accordent une importance significative au rôle de réseautage et de communication que le réseau de MOA se doit d'assurer. Les discussions n'ont par ailleurs pas mis en exergue de blocage particulier quant au choix de l'outil. Les MOA interrogés se sont tous exprimés en faveur de la poursuite de l'utilisation de la plateforme en question, et n'ont formulé aucune proposition de substitution.

Des fiches ont ainsi été produites dans le but de fournir un guide aux maîtres d'ouvrage afin de les assister dans la prise en main de l'outil. En outre, les documents de marché des opérations pionnières ont été ajoutés, et l'espace a été réorganisée. Cependant, ces modifications n'auront engendré qu'un afflux modeste de nouveaux membres au sein de la communauté. Elles n'auront pas non plus réussi à persuader le GT d'adopter cet outil. **Cette démarche semblait être perçue par les MOA comme une contrainte supplémentaire, incompatible avec leur charge de travail. Peu importe l'outil choisi, l'analyse des documents mis à disposition est une tâche**

particulièrement chronophage qui entre en conflit avec les disponibilités limitées de ces acteurs. Cette situation a conduit à un délaissement progressif de la communauté.

En revanche, les « cafés virtuels » se sont avérés être une méthode de diffusion et d'échange bien plus adaptée aux membres du GT. Cette modalité de rencontre est le fruit des réflexions menées lors de la séance de travail collective. Elle a pour objectif de solliciter la participation d'un intervenant pour exposer un sujet déterminé à l'avance, en fonction des requêtes formulées par les MOA. Elle a également pour finalité de créer un espace de dialogue informel, qui ne requiert pas d'investissement préalable. Cette réunion trimestrielle, organisée sous forme de visioconférence et de courte durée, s'est avérée être une méthode de communication particulièrement adaptée aux contraintes des acteurs concernés et a connu un succès notable. À titre d'illustration, le premier café virtuel a réuni plus d'une vingtaine de MOA, ce qui correspond à plus de la moitié des inscrits à la communauté Eclaira. L'intervention de la cheffe de projet EC du CSTB, portant sur la plateforme PEMD, a suscité un intérêt notable de la part du GT. Les débats qui ont fait suite à la présentation ont eu un impact plus significatif sur la consolidation du réseau et la compréhension du contexte réglementaire que la plateforme elle-même.

Le second ajustement de la stratégie concerne la consolidation du processus de diffusion interne des structures. **Les entretiens et les échanges avec les MOA mettent en exergue une méthodologie d'appropriation des thématiques similaires pour la majorité des structures. Ces dernières désignent généralement un commanditaire comme le responsable d'une thématique.** Celui-ci doit alors s'approprier la thématique, puis diffuser ses apprentissages au sein de la structure pour assurer la montée en compétence des autres commanditaires. Ainsi, une pluralité de MOA englobe une pluralité de thématiques dans l'optique d'assurer la mise à jour des pratiques de la structure. Des réunions sont alors régulièrement organisées en interne pour assurer la diffusion des connaissances. Il est fréquent de constater la présence d'un commanditaire assumant la responsabilité de la thématique des DCB. Ce dernier se consacre à suivre les évolutions réglementaires, institutionnelles et techniques en lien avec la G&T des déchets de chantiers avant de diffuser ces informations auprès de ses pairs.

Le service construction de la métropole de Grenoble a notamment adopté cette stratégie et délégué à plusieurs chargés d'opérations la responsabilité de traiter les sujets relatifs aux changements de pratiques. Les apprentissages acquis ont ensuite été capitalisés au sein d'un guide de la construction durable. Ce document, de nature interne, décline pour chaque

thématique les règlementations à l'origine des changements de pratiques, un guide par phase d'opération visant à détailler les principales démarches à réaliser, ainsi qu'une liste des exemples et des REx réalisés par les MOA du service pour les orienter vers les bons interlocuteurs. Parmi les thématiques explorées dans cet ouvrage, le chapitre « *Matériaux et énergie grise* » aborde les aspects de la prévention et de la valorisation des déchets. Ce volet a en partie été élaboré à partir d'une séance de travail collective (une nouvelle fois animée par le service innovation publique) portant sur quatre REx de la métropole, réparties en deux catégories (déconstruction sélective et réhabilitation). Les exercices ont permis de mettre en exergue les savoirs des chargés d'opérations mobilisés, les modes opératoires et les repères méthodologiques employés, ainsi que les ressources mobilisables pour réaliser de telles opérations. **La démarche est chronophage et le guide devra probablement régulièrement être mis à jour, mais il apparaît comme un outil pertinent à la transmission des savoir-faire entre les maîtres d'ouvrage**.

L'appropriation de la thématique du réemploi par la Ville de Grenoble : une démarche transversale

La démarche entreprise par la direction de l'immobilier municipale de la Ville de Grenoble mérite également d'être mentionnée à cet égard. La MOA participant aux interventions du GT a amorcé un processus d'acculturation de multiples services de la municipalité afin d'intégrer la pratique du réemploi dans les procédures internes. **L'approche systémique de cette démarche, qui découle de l'objectif d'inclure non seulement les chargés d'opérations mais aussi l'ensemble des agents susceptibles d'être impliqués dans le réemploi des matériaux, s'avère être un facteur déterminant pour la mise en œuvre effective de ces pratiques**. L'appropriation collective de la thématique en question a orienté les MOA dans l'identification des matériaux manifestant un intérêt pour les services de maintenance et des exutoires pouvant accueillir ces matériaux. Ce processus s'est déroulé en deux étapes.

La première étape de ce processus s'articule autour de l'organisation de deux formations qui visaient à sensibiliser les participants aux modalités d'appropriation d'un projet de réemploi par la municipalité. Une première session de formation « technique » a été dispensée à 55 employés des services opérationnels de la direction (MOA, MOE, régie en charge de l'entretien et de la maintenance). Cette formation visait à fournir aux participants une compréhension approfondie du contexte, des approches méthodologiques et des enjeux du réemploi. Elle a en outre présenté les logiques situationnelles, les stratégies et les réalités opérationnelles qui sous-tendent ces enjeux. Une deuxième session de formation « juridique » a été dispensée à dix agents des

services administratifs impliqués dans la passation des marchés. Son objectif était de permettre aux participants d'approfondir leurs connaissances en matière de notions juridiques et administratives en lien avec le réemploi. La chargée d'opération de la Ville de Grenoble (2023) fait état des bénéfices de cette formation en dressant un *« bilan très positif* » qui a conduit à un « *éveil des possibilités* », à un « *réel intérêt pour la démarche* » et à une « *prise de conscience du potentiel d'une économie circulaire à l'échelle des services de la Ville* », mettant en exergue les gisements et les exutoires de la municipalité.

La seconde étape de la démarche correspond à la création d'un GT spécifiquement consacré à la mise en application des contributions issues des formations. La constitution du groupe s'inscrit dans la continuité de la logique d'inclusion transversale de la formation. Il regroupe une quinzaine de volontaires aux profils diversifiés, comprenant des chefs de services et des responsables, des chefs de projets, des techniciens et des agents de terrain. Ces individus partagent une vision commune, élaborée de manière collaborative, ainsi que des axes de travail spécifiques, tels que la sensibilisation des services, l'identification des exutoires, la gestion du stockage, la quantification des matériaux réemployables et la mise en place d'un outil de suivi des ressources. Par ailleurs, le GT s'est fixé deux contraintes : se focaliser sur des actions concrètes dès le démarrage de la démarche afin d'améliorer les chances de réussite du projet, et ne déconstruire que les matériaux détenant un exutoire (« *on ne garde pas au cas où !* »). Le groupe en question a démontré une capacité à identifier et à valoriser les ressources disponibles sur des projets menés par la municipalité. Cette démarche s'est matérialisée par l'utilisation de modulaires provenant d'un gymnase désuet pour l'aménagement d'un atelier destiné à la réparation de vélos, par la réutilisation d'une banque d'accueil en bureaux, ainsi que par le réemploi de modules photovoltaïques et de parquets flottants dans le cadre d'un projet de rénovation.

La démarche entreprise a conduit à l'émergence de synergies entre les différents chantiers, en contraste avec les initiatives antérieures impulsées dans le cadre du GT MOA. La Ville de Grenoble a ainsi réussi à accomplir en un temps plus restreint les objectifs visés par le collectif de commanditaires publics. À l'instar du témoignage de la Ville de Paris, il a été observé que les synergies interchantiers et les ressourceries internes sont plus aisément mises en œuvre lorsque les projets impliquent une seule et même structure. Lorsqu'une structure mutualise un équipement pour plusieurs chantiers, qu'elle transfère des remblaies directement vers un autre site ou qu'elle stocke des matériaux d'occasion pour une future utilisation, la question de la répartition des risques et des charges ne se pose pas. Dans

un tel scénario, la configuration institutionnelle ne soulève pas autant de contraintes et est propice aux synergies. Cependant, lorsque cette action concerne plusieurs structures, il est impératif de mettre en place des accords spécifiques afin de garantir la confiance des PaPr et d'empêcher toute forme de litige.

Cette observation a été faite lors d'une expérimentation visant à établir des synergies entre deux chantiers situés dans une même zone d'activité. Cette démarche, fondée sur la mutualisation d'un équipement de concassage et l'échange de matériaux inertes, avait pour objectif l'optimisation de la valorisation et de la réutilisation locale de ces matériaux, en vue de réduire leur transport. Une réunion a été organisée afin d'explorer la proposition de partenariat avec les MOA des opérations. **Bien que ces derniers aient reconnu l'avantage de la démarche, leur préoccupation majeure résidait dans la modalité de répartition des coûts d'équipement et de prestations. Le cadre des marchés publics ne permet pas de rémunérer un maître d'ouvrage pour ces prestations, ce qui a empêché la démarche de se concrétiser.** Il convient de noter l'existence de facteurs limitatifs potentiels dans la mise en œuvre de tels partenariats. Cependant, ces facteurs ne paraissent pas insurmontables. Il serait malavisé de les ignorer, car une expérience négative pourrait nuire à ces initiatives à long terme. **Cette démarche nécessite une approche novatrice en matière de gouvernance institutionnelle, afin de concevoir de nouvelles modalités de collaboration qui facilitent la distribution des responsabilités entre les différentes entités**.

L'exemple de la tentative d'implémentation de la ressourcerie intercommunale met en exergue la même problématique. Bien que l'ensemble des commanditaires publics soient susceptibles de tirer profit d'une telle structure, aucun ne souhaite assumer la responsabilité individuelle de la déconstruction, de la logistique et du stockage des matériaux. Cependant, si le projet était mené de manière collective et que les modalités de la collaboration étaient préalablement définies, les structures concernées pourraient répartir les différentes formes de pression. Dans cette situation, le développement de l'EC se caractérise par une dimension d'innovation sociale plutôt que par une innovation technique. Les MOA ne s'attendent pas à ce que de nouvelles technologies facilitent la circulation des ressources secondaires. Ils espèrent plutôt que de nouvelles configurations institutionnelles permettront de renforcer les coopérations entre les structures.

L'exemple de la montée en compétence de la Ville de Grenoble est particulièrement intéressant. En effet, il illustre une appropriation réussie des pratiques de réemploi dans un délai

relativement court. La présente initiative vise non seulement à diffuser les connaissances issues des travaux du GT MOA au sein de l'institution municipale, à les compléter et surtout à les transmettre à un auditoire plus vaste que celui initialement ciblé par le groupe de travail. **Ces formations, les projets qui en résultent et le partage de cette expérience avec le groupe de travail MOA contribuent à la dynamique territoriale de transformation des pratiques des MOA. Cependant, elle souligne une disparité marquée entre les structures du GT et un rapport inégalitaire en matière d'appropriation de ces nouvelles pratiques**. Si la municipalité dispose des ressources financières et humaines nécessaires pour soutenir une telle initiative, il n'en va pas de même pour les autres entités publiques du groupe. Par exemple, les petites municipalités de la collectivité ne disposent pas systématiquement de services dédiés à la gestion de leur patrimoine immobilier, ou de chargé d'opération. Les structures de taille moyenne, qui emploient un nombre limité de chargés d'opérations, révèlent une pénurie de ressources humaines. Cette situation les empêche de participer activement aux réunions du GT ou de se consacrer à la thématique abordée.

Cette situation est l'une des causes de la disparité d'implication des MOA dans les activités du GT. Cependant, il est à noter que le niveau d'investissement des PaPr ne semble pas toujours être proportionnel à la taille des structures au sein desquelles elles évoluent. La prise en compte des aspects de G&T des DCB à travers les projets de la métropole est avant tout dépendante des MOA qui portent les opérations. L'ambition de ces acteurs se heurte fréquemment à des obstacles qui entravent l'application des clauses et la mise en œuvre des pratiques. Néanmoins, elle a également réussi à faire évoluer les paradigmes en révélant de nouveaux savoir-faire et compétences. Les études de cas analysées illustrent que l'implémentation de pratiques novatrices sur un chantier ne saurait être exclusivement attribuée au MOA de l'opération. Elles soulignent néanmoins que son rôle et son engagement sont des éléments indispensables à la transformation des modes de construction et de déconstruction. Une synthèse des interventions, de leurs résultats et de leurs facteurs critiques est présentée dans le Tableau 5.5.

Interventions	Résultats	Facteurs critiques	Conséquences
Formation	Diffusion de compétences et d'outils	Levier : mutualisation de la formation pour les MOA PU	• Impulsion du GT • Application et expérimentation des acquis dans les projets • Émergence de projets pionniers
		Blocage : difficulté d'application des acquis	
Accompagnements individualisés et visites de sites	• Apprentissage mutuelle des PaPr • Montée en compétences des MOA • REx	Leviers : support technique et organisationnel ; portage politique	• Applications concrètes de la formation • Élargissement du champ des possibles • Impulsion de nouveaux projets
		Blocages : temporalité de l'accompagnement ; portage du projet de la ressourcerie publique	
Veille documentaire	• Revue de littérature grise • Diffusion des documents de marchés	Levier : absence de problématique de diffusion des données entre MOA PU	• Échec de la plateforme ECLAIRA
		Blocages : manque de temps des MOA ; absence de concertation sur le choix de l'outil	
Planification de la feuille de route	Plan d'actions représentatifs des besoins des MOA	Leviers : pratiques d'intelligence collective ; accompagnement service GAM	• Relance de la dynamique collective • Cohésion des PaPr
Cafés virtuels	Appropriation du contexte réglementaire	Leviers : format adapté aux MOA ; interventions d'experts	• Regain d'intérêts des PaPr
		Blocage : mobilisation des intervenants	
Capitalisation et diffusion interne	• REx et guides • Montée en compétence • Propagation des initiatives	Leviers : expériences des MOA ; mobilisation interne élargie	• Multiplication des projets et des initiatives • Intégration des services de maintenance dans la dynamique
		Blocages : pas adapté aux petites structures ; cloisonnement des structures	

Tableau 5.5 : Synthèse du chemin d'interventions du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur).

Afin de conclure l'analyse de la dynamique territoriale du sous-système de la MOA, une synthèse est fournie pour en offrir une vue d'ensemble. Au moment du lancement du CODEC, le territoire ne comptait ni d'initiative de MOA portant sur le réemploi de matériaux, ni de démarche ambitieuse en matière de G&T des déchets de chantiers. À l'époque, les commanditaires avaient été sensibilisés à l'existence de tels projets, mais ils ne disposaient pas des compétences nécessaires pour intégrer de telles pratiques dans leurs propres projets. Les nouvelles responsabilités apportées par l'actualisation du contexte réglementaire et la curiosité des MOA les ont ainsi amenés à participer à la formation organisée par la métropole.

Cette première intervention a permis à certains acteurs de faire émerger des projets pionniers, dont le plus emblématique est celui du Cadran Solaire. Elle était pourtant loin d'être suffisante pour d'autres acteurs qui éprouvaient des difficultés à mettre en pratique les apprentissages de la formation. Le GT s'est alors révélé utile pour fédérer les MOA et maintenir leur intérêt. Les interventions qui ont suivi la formation n'ont pas été aussi efficaces qu'espérées, mais elles ont tout de même permis de mettre en lumière les marges de manœuvre dont disposent les MOA et l'importance de leur rôle dans la transformation de la FDB.

La dynamique territoriale reposait néanmoins principalement sur les MOA pionniers du territoire et sur leur détermination. Ce sont ces acteurs et leurs projets qui ont permis de mobiliser les MOA et de les inciter à réitérer de telles opérations. Lors de la réunion de clôture du processus de RA, les initiatives présentées par les MOA témoignent de l'évolution de ces acteurs et de leur contribution à la transformation de la filière locale. La mise en œuvre d'une deuxième ressourcerie éphémère, l'émergence de nouveaux projets intégrant réemploi et déconstruction sélective, ainsi que la propagation des stratégies impulsées dans le cadre du GT à travers les structures qui le composent, illustrent l'évolution croissante de la dynamique de transformation des pratiques des MOA. Si les projets collectifs rassemblant les différentes structures de la MOA peinent encore à être mis en œuvre, l'observation de ces nouvelles initiatives est source d'espoir et d'optimisme.

2.1.2. La confrontation des dynamiques du sous-système de la maîtrise d'ouvrage publique : la convergence des stratégies pour soutenir les chargés d'opérations

Une fois la dynamique territoriale décrite, il s'agit maintenant de décrire les autres dynamiques observées qui définissent le sous-système de la MOA et la manière dont elles s'articulent entre elles. Le processus de transformation des pratiques des MOA n'est effectivement pas spécifique au territoire de la métropole. De nombreuses initiatives sont initiées dans le but d'accompagner ces acteurs à s'approprier les réglementations et les mœurs visant une diminution des impacts causés par les activités de la filière du bâtiment. Dans les prochains paragraphes, deux de ces dynamiques sont présentées.

La première est une dynamique méso impulsée par l'association VAD. La seconde est la dynamique descendante impulsée par le gouvernement au niveau macro. L'objectif est de présenter les stratégies et les outils employés par ces composantes respectives qui donneront naissance aux dynamiques. L'analyse de ces dynamiques n'a pas pour objectif d'être aussi exhaustive que l'analyse de la dynamique territoriale. Elle vise à donner un aperçu de ces dynamiques de transformation initiées aux niveaux supérieurs afin d'étudier la dynamique globale du sous-système de la MOA PU du territoire de GAM, résultant en partie de la confrontation des trois dynamiques de transformation des pratiques de MOA analysées ici. L'analyse de cette confrontation des dynamiques est réalisée en guise de conclusion.

2.1.2.1. VAD et le Booster du réemploi : une dynamique itérative entre les niveaux micro et méso

VAD œuvre à la transformation des pratiques de la filière du bâtiment sur de nombreux aspects. L'association organise « *une trentaine d'évènements* […] *chaque année et différentes actions collectives mobilisent ses membres et partenaires sur des sujets variés (réhabilitation, RE2020, santé-bâtiment, réemploi, CO-Lab', aménagement des territoires, agriculture urbaine, écomatériaux, etc.)* » (CIRIDD, 2023, p. 16). Elle participe de cette manière à « *l'acculturation et la sensibilisation générale de l'ensemble des acteurs (maîtres d'œuvres, entreprises de travaux et industriels du bâtiment, institution d'enseignement et de formation, assurances, administratifs, et politiques) sur ces sujets* [qui] *sont nécessaires au déploiement efficace de la démarche d'économie de ressources dans le cadre de la valorisation du patrimoine bâti* » (CIRIDD, 2023, p. 12).

Dans le cadre de ses activités, elle organise et intervient de manière récurrente lors de webinaires, à l'instar de celui organisé par le Réseau Régional de l'Éco-responsabilité et du

Développement Durable. En outre, elle apporte son soutien à des acteurs dans la préparation d'ateliers thématiques, à l'instar de celui qui a été organisé pour la Ville de Grenoble et Grenoble Alpes Métropole, en collaboration avec FIBOIS ISERE, portant sur les matériaux bio et géosourcés. En outre, elle contribue à l'organisation de journées thématiques et d'événements, à l'instar du « Off du Développement Durable ». Ce dernier, tel que défini par le CIRIDD en 2023 (p. 12), « *vise à donner de la lisibilité à des projets pionniers, d'avant-garde, frugaux, qui ont mis en œuvre avec une forte ambition les solutions architecturales, techniques ou d'usage anticipant le contexte futur* » (CIRIDD, 2023, p. 12). Par ailleurs, elle participe à la coordination de réseaux d'acteurs, à l'instar du Réseau Bâtiment Durable.

Cependant, on porte plus spécifiquement l'attention sur les missions de VAD en lien avec la thématique des DCB, telle que son « action collective Réemploi » qui réunit une centaine de membres. Dans ce contexte, VAD assure un suivi des initiatives déployées par ces acteurs issus des filières du BTP, visant une gestion optimale des déchets et des ressources. L'association s'appuie sur ces actions pour proposer des outils et produire des REx qui soient en mesure d'alimenter le processus d'acculturation et de sensibilisation. Comme le souligne Gravouil (2023), l'association joue un rôle moteur dans la dynamique du réemploi sur le territoire AURA. En effet, le centre d'échanges et de ressources VAD a intensifié ses initiatives dans ce domaine, avec pour objectif d'encourager la généralisation du réemploi dans la filière du bâtiment. À cet égard, une publication a été consacrée à un bilan d'expériences issues de 36 opérations où les pratiques de réemploi ont été mise en œuvre.

Dans le cadre de cette démarche, VAD a procédé à l'analyse de projets divers, portés par des MOA PU et privés. Ces derniers ont ainsi mis en exergue les facteurs qui ont facilité la mise en œuvre de leurs démarches de réemploi à travers l'enquête menée par VAD (2023, p. 15) : « ***un budget dédié au réemploi (pour une mission d'accompagnement de la démarche réemploi, alloué aux travaux de déconstruction sélective, à la recherche de matériaux...) ; une démarche favorable financièrement à l'opération ; des pièces marchés adaptées ; l'anticipation dans le projet ; la réalisation d'un diagnostic exhaustif ; une facilité de déconstruction/dépose sélective ; des matériaux qualitatifs (ex. : bois, parquet…), à intérêt patrimonial ou récents, dans le cas de déconstructions sélectives, disponibles sur place ou locaux, en intégration ; la simplicité du stockage ; l'adaptation par les entreprises au cours du chantier ; les atouts sociaux du projet (participation citoyenne, contexte social du projet, valorisation du savoir-faire local, clause d'insertion sociale)*** ». Ce « VADomètre » du réemploi est un outil qui évalue la mise en œuvre des démarches de réemploi. Il transmet une

quinzaine de conseils émis par les MOA qui correspondent aux préconisations habituellement recommandées dans le cadre de ces opérations.

Une partie de ces projets a fait l'objet d'un suivi dans le cadre de l'accompagnement proposé par **le Booster du réemploi**, « *un programme d'action collective* [co-animé par VAD] *dont l'objectif est de massifier le recours aux matériaux de réemploi dans la construction. Il accompagne les maîtres d'ouvrages publics et privés à prescrire du réemploi, et intervient aussi auprès des différents acteurs de la chaîne de valeur, depuis la production/ le reconditionnement des matériaux (industriels, filières) jusqu'à leur mise en œuvre sur les chantiers (entreprises et sous-traitants). Enfin, il contribue à l'amélioration des dispositifs par ses échanges avec les acteurs publics* »[201].

Le Booster du réemploi présente des similarités avec la démarche entreprise avec le GT MOA tant sur le plan de ses missions (accompagnement des acteurs par la facilitation des échanges et le partage de ressources concrètes, fédération des acteurs autour d'une dynamique collective, et communication autour des matériaux disponibles et recherchés), que sur le plan de ses soutiens (un soutien technique axé sur la production de guides et d'outils, et un soutien organisationnel pour assurer la coordination des échanges). Leur expertise a notamment permis d'aboutir à la proposition d'une méthodologie visant à favoriser l'intégration des matériaux d'occasion dans un projet de construction, illustrée par le Figure 5.13.

Les stratégies employées par GAM et VAD présentent donc plusieurs similitudes notables, aboutissant à des formes de collaborations multiples. Ces deux composantes ont régulièrement contribué de manière coopérative à des webinaires et à la production de documents sur la thématique, tel que l'illustre le rapport publié par le CIRIDD (2023). Par ailleurs, la métropole a procédé à l'organisation de deux sessions de travail en collaboration avec le réseau VAD, visant à examiner les éléments déterminants de la réussite de l'opération du Cadran Solaire. La visite du chantier et une discussion sur les pratiques mises en œuvre dans ce contexte ont contribué à l'enrichissement des connaissances de la composante régionale, afin que celle-ci soit en mesure de transmettre les apprentissages à son réseau. Par la suite, la MOA de l'opération a pris part à un événement de VAD afin de présenter son expérience et les méthodes de travail qui ont participé à la réussite de l'opération. En outre, VAD a mené une intervention dans le cadre d'un café virtuel du GT, visant à présenter le Booster du réemploi aux MOA PU du territoire.

[201] Source : https://boosterdureemploi.immo/presentation/.

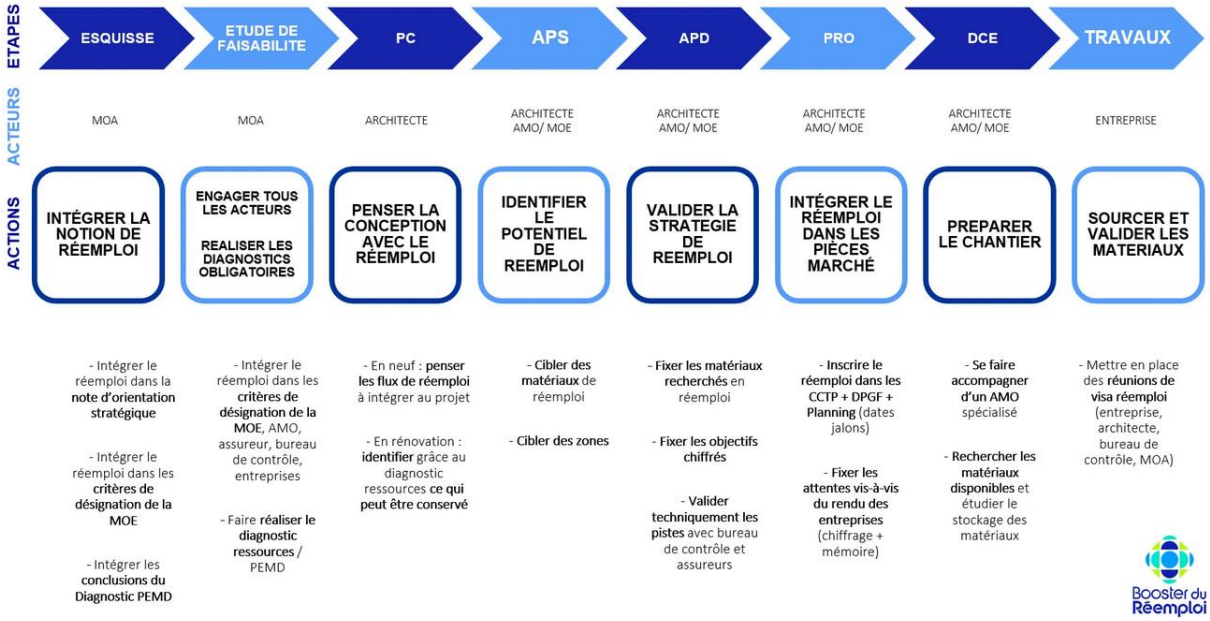


Figure 5.13 : La méthodologie d'intégration du réemploi à l'échelle du projet de construction développé par le Booster du Réemploi (source : Warchol, 2023).

L'ensemble des interventions déployées par VAD participe ainsi à l'émergence d'une dynamique méso qui repose sur le niveau inférieur. Dans un premier temps, l'association s'appuie sur les MOA des territoires de la région et les projets pionniers qu'ils portent pour nourrir un pôle de connaissances, de compétences et de savoir-faire nécessaire au processus de transformation des pratiques. Une fois ces flux d'informations compilés, VAD reflète les apprentissages acquis à partir des expériences vers les unités et les composantes du niveau micro, dans le but de massifier les pratiques. Cette démarche vise à collecter et à diffuser les REx sur un territoire plus étendu que celui de la métropole, contribuant ainsi à enrichir les MOA en leur fournissant un aperçu plus exhaustif des opérations menées dans cette région. **On observe alors une interdépendance entre le niveau micro et le niveau méso. Cette relation se traduit par une dynamique itérative**.

La mise en réseau des demandeurs et des détenteurs de matériaux d'occasion sur une telle échelle ne peut être considérée comme dénuée de sens. Comme le démontre le Chapitre 3, la circulation des matériaux d'occasion peut s'étendre au-delà du périmètre administratif de la métropole. Cette démarche permet également de proposer un accompagnement aux territoires ruraux et aux structures qui n'ont pas l'opportunité de se greffer à des dynamiques de transformation au niveau micro, par manque de moyen ou par absence de telles dynamiques. **La complémentarité des stratégies du GT MOA et de VAD illustre une convergence des**

dynamiques de transformation impulsées par ces composantes de la filière. Avant d'analyser plus précisément cette convergence, on s'intéresse à la dynamique de transformation des pratiques des MOA impulsée par le gouvernement.

2.1.2.2. DEMOCLES et Lab2051 : une dynamique descendante pour soutenir les maîtres d'ouvrage

Le gouvernement a impulsé plusieurs démarches pour accompagner le processus de transformation des pratiques des MOA engagé par l'évolution du contexte réglementaire. Deux de ces outils sont présentés : la démarche DEMOCLES introduite précédemment, et le Lab2051 également présenté comme une composante de l'espace relationnel.

La démarche DEMOCLES ne se résume pas à l'appel à projets « 50 MOA Exemplaires ». Comme le rappellent Chalot & Pellerin (2018, p. 15), DEMOCLES correspondait avant cela à une « *plateforme collaborative lancée fin 2014 à l'initiative de RÉCYLUM* [qui] *vise à améliorer les pratiques de prévention et gestion des déchets du second œuvre, issus d'opérations de démolition et de réhabilitation lourde* ». La constitution de la plateforme a suivi deux phases. La première phase consistait à suivre des chantiers tests de 2014 à 2016 afin d'identifier des premiers apprentissages et recommandations à destination des MOA. La deuxième phase de la démarche correspond à la constitution d'un centre de ressources afin d'alimenter la plateforme.

Chalot & Pellerin (2018, p. 15), mettent en exergue plusieurs constats observés à travers les chantiers : « *des maîtres d'ouvrages en majorité peu sensibles aux déchets de leurs chantiers* » ; « *des outils de planification et suivi de la gestion des déchets peu ou mal utilisés* » ; et des pratiques de dépose sélective déjà mises en œuvre dans certaines phases de curage ; *etc.* Ce sont notamment ces constats qui ont motivé la production d'outils, dont certains ont été mobilisés dans le cadre de ces travaux à l'instar de l'état des lieux des filières de valorisation des DCB de la SEDDRE (2019c) ; et la mise en place de l'appel à projets pour accompagner les MOA vers l'éco-exemplarité (*cf.* Figure 5.14).



Figure 5.14 : Panorama des maîtres d'ouvrage accompagnés dans le cadre de l'appel à projets "50 MOA Exemplaires" (source : DEMOCLES, 2022b).

Dans le bilan de cet appel à projet, DEMOCLES (2022b, p. 2) souligne l'intérêt de l'approche globale pour diffuser des « *outils concrets et structurés* » auprès des MOA et pour construire une « *logique de co-construction qui facilite l'appropriation du sujet et la poursuite des travaux par les équipes du MOA* ». À l'inverse, DEMOCLES (2022b, p. 3) dresse un bilan plus mitigé de l'approche exemplaire : « *L'approche chantier exemplaire est plus complexe à mettre en œuvre et apparaît moins satisfaisante : dépendante de l'avancement de l'opération ; accompagnement sur le long court (difficultés à maintenir la dynamique, changements d'interlocuteurs possibles…) ; elle ne permet pas une large sensibilisation au sein de la structure, ni un investissement sur le long terme ; elle permet toutefois d'apporter des éléments concrets d'amélioration directement opérationnels* ».

D'un point de vue général, les politiques globales et les stratégies des MOA intègrent des pratiques d'EC depuis plusieurs années. **Néanmoins, les pratiques mentionnées dans les phases de conception sont peu appliquées sur les chantiers. Une des raisons soulevées par le bilan concerne le manque d'implication des aMO EC et des MOE au cours de ces phases de conception.** L'absence d'un processus formel de capitalisation ne permet pas de tirer des apprentissages de ces échecs de mises en œuvre et inhibe la montée en compétences des MOA. Ce constat est d'autant plus prégnant sur les aspects de prévention et de gestion des déchets qui étaient jusqu'ici très peu pris en compte dans les REx.

L'évaluation de DEMOCLES illustre ces difficultés de mises en œuvre en mettant en exergue une baisse du niveau d'intégration des pratiques d'EC durant les phases de préparation et de réalisation du chantier. Si les collectivités semblent davantage intégrer les pratiques d'EC dans les phases de conception, ce sont les établissements publics fonciers qui réussissent le mieux à les mettre en œuvre. **La faible qualité des diagnostics ou leur non-réalisation, le manque de sollicitation du MOE ainsi que les objectifs trop peu ambitieux de prévention et de valorisation aboutissent à une intégration partielle des pratiques de prévention et de gestion des déchets**. Le tri est bien réalisé mais selon une logique trois flux (DI, DNDNI, DD). « *Des actions de réemploi, même si elles restent anecdotiques, commencent à voir le jour* » et ce parfois « *malgré l'absence de diagnostic ressources* », de « *clauses exigeantes et concrètes s'appuyant sur les diagnostics » et de « leviers incitatifs (primes / pénalités)* » (DEMOCLES, 2022b, p. 10). Les pratiques de suivi, de contrôle et de traçabilité méritent une plus forte attention : SOGED peu suivi ; réglementations relatives au formulaire de récolement pas toujours respectées et registre de suivi des déchets lacunaire.

Le bilan de DEMOCLES (2022b, p. 14) apporte ainsi un état des lieux des pratiques des MOA en matière de gestion des déchets de chantiers et d'EC qui sert ici de point de référence[202] pour évaluer le processus de transformation :

- « *Une prise de conscience des enjeux de l'économie circulaire* » ;
- « *Une méconnaissance des obligations réglementaires du MOA (diagnostic déchets/PEMD, registre de suivi des déchets, formulaire de récolement)* » ;

[202] Ce point de référence ne reflète pas la situation générale des MOA. On fait l'hypothèse que les MOA évalués dans le cadre de l'appel à projets de DEMOCLES détiennent plus d'expériences et de sensibilité vis-à-vis des aspects de G&T des déchets puisqu'ils se sont engagés volontairement dans la démarche. Cet état des lieux révèle néanmoins le champ des possibles dans les pratiques des MOA au moment du lancement du processus de transformation du CODEC.

- « *Un besoin de formation et de montée en compétences partagé des équipes de MOA, mais aussi des MOE et diagnostiqueurs* » ;
- « *Une quasi-absence de regard critique en fin de chantier sur les quantités et qualités des déchets produits, et sur leurs performances de valorisation comparées aux données prévisionnelles des diagnostics* » ;
- Des « *craintes partagées qui restent à lever [concernant] le surcoût du réemploi et du recyclage et l'impact sur les budgets travaux ; le manque de disponibilité des filières et l'immaturité des filières de réemploi ; les ressources nécessaires pour mettre en œuvre l'économie circulaire* ».

La stratégie impulsée par le gouvernement dans le cadre du Lab2051 rejoint celles des précédentes démarches. Elle vise à fournir une expertise ciblée aux différents acteurs qui composent un projet urbain et à mettre en réseau ces derniers. Cette initiative, lancée en 2020, couvre les principales thématiques de la filière du bâtiment associées aux enjeux de soutenabilité : nature en ville, communs et usages de l'habitat, modèle économique d'un aménagement durable, mixité et réversibilité fonctionnelle, *etc.* Au cours de l'année 2023, le Lab2051 a dédié 6 ateliers à la thématique de l'EC dans la construction afin de répondre à une problématique : Comment structurer et massifier le réemploi de matériaux de construction sur un territoire ?

La composante de l'état reconnaît le caractère ancestral du réemploi et à quel point ces pratiques étaient répandues avant d'être marginalisées à travers les révolutions industrielles, périodes d'abondance énergétique et matérielle où l'on se souciait peu de l'empreinte des activités humaines. Le réemploi ressurgit depuis le 20ème siècle mais ne figure pas dans les processus de normalisation de l'industrie. L'émergence des défis environnementaux, énergétiques, sociaux et géopolitiques imposent de se réapproprier ces pratiques. La filière du réemploi se structure peu à peu mais implique un changement profond des pratiques.

« *Impulser des ambitions en termes de réemploi sur un territoire ou sur une opération d'aménagement nécessite donc de mobiliser du temps d'ingénierie et de développer des compétences spécifiques afin d'assurer la gestion de l'ensemble de la démarche* » (Lab2051, 2023, p. 4). La structuration de la filière implique de former les acteurs et les structures aux enjeux du réemploi, d'élaborer des stratégies à l'échelle des territoires pour massifier ces pratiques et d'apporter un soutien opérationnel pour rendre ces pratiques effectives. Face à ce

constat, le Lab2051 a ciblé la thématique du réemploi dans le but de partager les expériences acquises à travers les opérations pionnières en la matière.

L'accompagnement a été dispensé sous forme de six séances de travail. Les deux premières sessions ont été dédiées à l'élaboration conjointe du plan d'action. Ces dernières ont joué un rôle déterminant dans la clarification et la hiérarchisation des problématiques, la définition du programme des six ateliers prévus pour l'année concernée (*cf.* Figure 5.15), ainsi que la détermination des résultats attendus. En outre, elles ont intégré des interventions de spécialistes et des partages d'expériences visant à sensibiliser les participants aux enjeux du réemploi. Ce processus de concertation a aidé le Lab2051 (2023, p. 7) à définir les objectifs du cycle d'ateliers :

- « *Diffuser de la compétence en pilotage de démarche réemploi, et doter les participants d'outils opérationnels pour chaque étape du projet* » ;
- « *Doter les porteurs de projet d'outils méthodologiques pour faciliter ou porter la mise en place un espace de stockage et reconditionnement des matériaux de réemploi* » ;
- « *Acculturer les participants aux obligations légales, cadres assurantiels, techniques et acteurs à impliquer pour fiabiliser une démarche réemploi* ».

Atelier	Date	Objectifs / intervenants
1	24 janvier	- Présentation de la thématique et des participants - Synthèse des attentes et problématiques rencontrées - Définition conjointe des livrables et produits de sortie du Lab - Co-construction du programme de travail du Lab
2	16 mars de 14h à 16h	Comment diagnostiquer son territoire, définir et objectiver ses ambitions et se faire accompagner ? Comment mettre en récit sa démarche pour convaincre les acteurs du projet ? Présentation du programme européen FCRBE, cas d'étude de Nanterre quartier Parc Sud.
3	20 juin de 10h à 12h	Quels jalons pour mettre en place une démarche réemploi ? Définir une stratégie et piloter la mise en œuvre tout au long du projet. Présentation de la méthodologie du Booster du Réemploi, cas d'étude à définir.
4	7 septembre de 9h à 12h30 + dej	Quelles modalités de mise en place d'une plateforme physique pour le réemploi ? Visite de l'entrepôt du réemploi Cycle-Up à Noisy-le-Sec.
Flash méthodo	27 septembre de 11h30 à 12h	L'approche assurantielle du réemploi Avec le courtier en assurance DiotSiaci
5	10 octobre de 10h à 12h	Quel contexte réglementaire pour l'aménageur et la collectivité ? Comment aborder les composantes juridiques et assurantielles du réemploi en tant que porteur de projet ? Présentation de Skov Avocats et DiotSiaci, cas d'étude à définir.
6	19 décembre de 10h à 12h	Restitutions

Figure 5.15 : Le calendrier du programme d'actions du Lab2051 sur la thématique de l'économie circulaire dans la construction (source : Lab2051, 2023b).

Les objectifs poursuivis par le Lab2051 rejoignent ceux des stratégies visant à transformer les pratiques des commanditaires. Les interventions s'avèrent ainsi bénéfiques pour les acteurs peu sensibilisés à la thématique. Cependant, elles peuvent être perçues comme redondantes pour des acteurs ayant déjà une certaine familiarité avec les pratiques du réemploi, ce qui semblait être le cas pour les participants. Les ateliers apportent quelques éléments supplémentaires pertinents, mais ne sauraient être considérés comme une innovation majeure en rupture avec les démarches antérieures. L'essence de cette démarche réside dans sa capacité à fonctionner comme un réseau, conduisant à la centralisation des apprentissages des PaPr et à l'élaboration d'une base documentaire[203]. Il serait néanmoins instructif de disposer d'indications concernant l'utilisation de cette base par les acteurs concernés, afin de déterminer si elle a effectivement été mobilisée.

Les enseignements tirés du rapport d'incubation (Lab2051, 2025) mettent en exergue la nécessité de diffuser les connaissances à l'extérieur du Lab, constitué d'un nombre relativement restreint de participants pour la plupart déjà expérimentés sur ces aspects. Ils soulignent également l'importance de poursuivre la démarche dans la durée pour mettre à jour les ressources à mesure que les sujets et les pratiques évoluent. **Les interventions se révèlent utiles pour familiariser les participants avec les pratiques en vigueur. Toutefois, les REx et les intervenants ne sont généralement pas en mesure de répondre aux interrogations spécifiques des participants**. De même, ces derniers ne sont souvent pas en mesure de reproduire les démarches, celles-ci étant généralement non réplicables. **Chaque projet doit faire l'objet d'une approche méthodique et personnalisée afin d'élaborer une stratégie appropriée aux spécificités du chantier.** L'accompagnement individualisé sur lequel repose DEMOCLES apparaît ainsi comme une approche plus pertinente pour transmettre aux MOA des méthodologies et des perspectives d'analyse des projets, plutôt que des solutions qui, dans la plupart des cas, ne sont pas reproductibles. Il ressort de cette analyse que, si l'efficacité quantitative d'un tel accompagnement est moindre, l'impact qualitatif est significativement plus élevé.

Les dynamiques impulsées par DEMOCLES et le Lab2051 sont alors relativement similaires à celle impulsée à l'échelle méso. Elle se nourrit également des apports des participants pour ensuite les transmettre aux unités et aux structures du niveau micro. Malgré la mise en œuvre d'un processus de concertation au lancement du processus, les ateliers étaient déjà formalisés

[203] Lien vers la base documentaire : https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1SsNx-eNfcYYCYTx8rvp2QxzfZEJfoMk7.

et n'ont été que substantiellement modifiés. Il est alors possible de questionner les libertés accordées aux acteurs dans les processus de concertation des dynamiques méso et macro, à l'image de la dynamique territoriale. On s'intéresse cependant dès lors au processus de confrontation des dynamiques observées au sein du sous-système de la MOA PU.

2.1.2.3. La convergence des dynamiques d'acculturation : un transfert de la responsabilité auprès des commanditaires dénué de support financier et politique

La sous-section met en exergue une convergence des trois dynamiques observées. La dynamique territoriale impulsée dans le cadre du GT MOA PU, la dynamique régionale pilotée par VAD et la dynamique nationale alimentée par les dispositifs gouvernementaux s'appuient sur des stratégies similaires et poursuivent un objectif commun : la montée en compétences des MOA. Ces groupes d'acteurs partagent une volonté unanime de transformer les modes de construction et de déconstruction de la filière du bâtiment. Les ambitions des PaPr sont plus ou moins affirmées, reflétant des motivations diverses allant de la conformité au contexte réglementaire à l'engagement militant. **Cependant, il est communément admis que cette vision prospective de la filière nécessite une remise en question des pratiques des MOA et une transformation de celles-ci.**

Les structures accompagnatrices et facilitatrices se sont ainsi focalisées sur la diffusion d'outils, sur les partages de REx et sur la mise à disposition de documents techniques afin d'apporter aux MOA les connaissances nécessaires à l'opérationnalisation du processus de transformation. **Cette stratégie est effectivement inéluctable pour élargir le champ des possibles de ces acteurs et pour leur transmettre les nouveaux savoirs-faires élaborés à travers les opérations pionnières. Cependant, elle ne répond pas que partiellement aux attentes des MOA** qui expriment le besoin d'un processus décisionnel précis pour les aider à répliquer les expériences présentées. À l'heure actuelle, le nombre de projets intégrant ces pratiques émergentes et marginales demeure insuffisant pour envisager la conception d'un tel outil d'aide à la décision.

Cette démarche nécessite une vision exhaustive qui rend compte de la forte diversité des opérations et de leurs caractéristiques. À l'inverse, le processus de diffusion s'est révélé quelque peu redondant, aussi bien en ce qui concerne les projets que les intervenants. Les témoignages des intervenants les plus chevronnés apportaient rarement de solution concrète aux problèmes rencontrés par les MOA, exprimant alors un sentiment de désarroi, voire de découragement. Les comptes-rendus du Lab2051 illustrent par exemple cette situation en montrant que

l’expertise des sachants se limite généralement à des configurations particulières d’opérations et ne permet pas toujours de répondre aux questions spécifiques des MOA.

Le déploiement des démarches d'accompagnement individualisées auprès des MOA s'est révélé une stratégie efficace pour compléter la diffusion des connaissances, nécessaire mais pour autant insuffisante. Cette deuxième stratégie a permis de répondre en partie aux difficultés éprouvées par les MOA pour répliquer les exemples sur leurs chantiers. Cependant, ces démarches n'ont pas toujours abouti de manière concrète. Dans certaines situations, les accompagnateurs eux-mêmes éprouvaient des difficultés à mettre en application les enseignements théoriques. Ces situations soulignent à nouveau la complexité inhérente à la singularité des chantiers, qui représente un défi majeur dans le cadre du processus de transformation. Ces interventions se sont avérées bénéfiques, bien que les propositions formulées n'aient pas systématiquement abouti sur les chantiers ciblés. En effet, l'accompagnement personnalisé a permis d'initier les MOA à de nouvelles approches et méthodologies, qui se sont avérées fructueuses par la suite sur d’autres chantiers.

Il ressort de ces conclusions la première connaissance de la transformation qui est apparue au cours de la démarche de RA. La transformation de la filière des déchets du bâtiment et de ses maillons s'articule avant tout autour d'une procédure alternative, où les enjeux socio-environnementaux occupent une place centrale dans la démarche. **Les processus d'acculturation des MOA et de diffusion des outils, aussi performants soient-ils, sont susceptibles de rencontrer des obstacles opérationnels. En effet, les acteurs qui les mettent en œuvre ne parviennent pas à s'affranchir de la perspective dominante et des procédures conventionnelles sur lesquelles repose actuellement le métier de commanditaire.** Les réflexions et les pratiques acquises durant leur formation s'inscrivent dans un paradigme productiviste qui, par essence, néglige les impératifs de prévention et les enjeux liés à la raréfaction des ressources. La présence du réemploi et du réutilisation des matériaux de construction avant les révolutions industrielles témoigne d’un savoir-faire perdu, évincé par les logiques d’extraction massives et la disponibilité croissante des ressources.

Tant que les logiques de préservation des matériaux et de réduction de l’utilisation de matières premières vierges sont perçues comme facultatives, le modèle productiviste de la filière du bâtiment perdurera. Les logiques d’extraction devraient quant à elles se maintenir jusqu'à l'épuisement des ressources ou du moins jusqu'à ce que la rareté des ressources ne restreigne leur utilisation. Les ambitions affichées par le gouvernement se révèlent en deçà des enjeux socio-environnementaux auxquels la société est confrontée, et encore plus en deçà de ceux qui

se présenteront à l'avenir. **Les objectifs réglementaires actuels ne sont pas encore suffisamment contraignants pour engager une transformation disruptive de la filière.**

Les exigences réglementaires incitent à une transformation incrémentale des modalités de gestion des déchets sur les chantiers, avec pour objectif une augmentation modérée des taux de valorisation matière et non la remise en cause du paradigme actuel. Ces directives ne se révèlent pas suffisamment rigoureuses pour induire une transformation significative dans la manière dont les MOA conçoivent leurs opérations ou pour les inciter à adopter des démarches visant à optimiser la durée de vie des matériaux. **Ainsi, si l'on considère les dynamiques impulsées par et avec les MOA exemplaires, il est possible d'envisager une vision alternative de la filière. Cependant, la dynamique globale du sous-système semble s'en éloigner. Elle met en exergue une trajectoire prospective de la filière où les pratiques de prévention, de réemploi et de réutilisation demeurent optionnelles et marginales par rapport aux pratiques conventionnelles**.

Cette première *transformation knowledge* n'est après tout pas spécifique à ce sous-système et peut être généralisée à l'ensemble des maillons de la filière des déchets du bâtiment. **Il s'avère impératif d'opérer une transformation systémique de la filière, englobant l'ensemble de ses activités et impliquant l'ensemble de ses maillons**. Cette assertion correspond à la deuxième connaissance de la transformation mise en exergue à travers ce processus de RA. **L'objectif d'éco-exemplarité de la commande publique ne saurait être atteint sans l'implication des autres PaPr d'un chantier dans le processus. Le processus de transformation des pratiques des commanditaires ne saurait être exclusivement imputable aux MOA puisqu'il repose également sur la transformation des pratiques des autres maillons**. Autrement, les recommandations émises par les MOA ne se concrétiseraient pas, ou le feraient de manière laborieuse sur le chantier en question, conduisant à une adoption seulement éphémère des pratiques exemplaires.

L'éco-exemplarité de la commande publique est effectivement un levier facilement mobilisable, dès lors qu'il permet d'orienter le projet dès sa phase de conception et s'adresse à des acteurs publics. **L'intégration systématique des clauses et des objectifs dans la phase initiale du projet s'avère bien être un facteur déterminant à la mise en œuvre des actions de prévention et à la gestion efficace des déchets. Néanmoins, la capacité opérationnelle de ces pratiques ne saurait être attribuée exclusivement à la responsabilité des MOA**. L'application de sanctions ou de gratifications a démontré son efficacité en incitant les acteurs d'un chantier à traiter les problématiques de manière isolée. Cependant, il apparaît nécessaire

d'élargir le processus de transformation à l'ensemble des opérations en formant l'ensemble des maillons de la FDB et en interpellant également les MOA privés.

Comme le soulignent la plupart des REx, la mise en œuvre de démarches exemplaires se trouve considérablement facilitée en présence de PaPr à la fois convaincues et compétentes. L'implication des aMO et des MOE disposant d'une expertise approfondie sur ces aspects a été déterminante pour la réussite des projets. Un deuxième enseignement à tirer de ce constat est que le MOA n'est pas en mesure de réaliser les missions de ces acteurs. Le recrutement d'un aMO ne se matérialise pas uniquement par un accompagnement « théorique » pendant les phases de conception du projet. **L'affectation d'un employé supplémentaire dédié à ces questions apporte également un soutien opérationnel significatif sur le chantier**. L'aMO est en mesure de consacrer le temps et l'énergie nécessaires à l'exécution des missions et de représenter le MOA sur le site. Cette situation se traduit par un allègement significatif des tâches et des responsabilités supplémentaires qui incombent au chargé d'opérations.

La troisième et dernière connaissance de la transformation concernant le sous-système de la MOA rejoint la deuxième, car elle permet également de percevoir la limite de responsabilité des MOA dans l'atteinte de l'objectif d'éco-exemplarité. L'accent n'est cette fois pas mis sur la contribution des divers acteurs impliqués dans le projet de construction, mais plutôt sur la contribution insuffisante des instances politiques dans le cadre du processus de transformation. **Il apparaît en effet discutable de faire porter le blâme sur les chargés d'opération pour le manque de succès rencontré dans la mise en application des pratiques écoresponsables, alors même que ces entités ne disposent pas des ressources et du soutien politiques nécessaires pour initier des initiatives vertueuses**. Dans la plupart des projets suivis, les MOA manifestent l'intention de mettre en œuvre des pratiques exemplaires, au point de convaincre les PaPr de passer à l'action et de chercher des solutions concrètes pour cibler des pistes de prévention et de valorisation. **Cependant, la mise en œuvre de ces initiatives se heurte souvent à des obstacles d'ordre budgétaire et à un soutien insuffisant de la part des structures publiques**, deux éléments qui s'avèrent essentiels pour les MOA désireuses de s'engager dans de telles opérations.

L'opération du Cadran Solaire met en exergue l'importance déterminante de ce soutien dans la réussite de tels projets. En effet, sans l'implication des institutions politiques, les fonds alloués à la préservation des matériaux n'auraient pas été débloqués, et l'opération n'aurait pas engendré les mêmes retombées économiques. En revanche, l'étude du projet de déconstruction-reconstruction de la déchèterie Jacquard, présentée dans le Chapitre 4, illustre que l'absence de

soutien budgétaire et politique peut compromettre les efforts des MOA dans l'atteinte de leurs objectifs. L'adoption d'une approche en coût global permet de mettre en lumière les avantages économiques potentiels que les structures peuvent tirer en adoptant une vision à long terme. **Dans le contexte économique actuel, marqué par une augmentation des prix des matières premières et de l'énergie, ainsi que par des tensions d'acheminement liées à l'utilisation de matériaux, les coûts engendrés par le réemploi et la préservation des matériaux sont largement compensés par l'évitement des déchets et l'absence d'acquisition des matériaux nécessaires au prochain chantier.** Cependant, il incombe aux autorités publiques de mobiliser les ressources nécessaires aux maîtres d'ouvrage afin de soutenir la transformation de la FDB. Cette observation ne saurait être uniquement adressée aux structures territoriales : elle concerne en priorité le gouvernement qui, en réduisant progressivement les dépenses des services publics, restreint les marges de manœuvre des collectivités.

La synthèse des connaissances issues des transformations permet de conclure l'analyse du sous-système de la MOA PU. L'analyse des stratégies mises en œuvre dans l'espace étudié met en évidence une forte cohérence entre les interventions des différents acteurs du sous-système, qui partagent des objectifs communs. Les trois dynamiques observées orientent le processus de transformation des pratiques des MOA vers une trajectoire commune : celle de l'éco-exemplarité de la MOA PU. Cependant, il est important de noter que ces dynamiques ne mobilisent pas tous les acteurs publics concernés. Les autorités publiques de moindre envergure rencontrent des difficultés à allouer du temps et des ressources pour s'approprier ces enjeux et participer au processus de transformation. Bien que certaines structures privées soient également intégrées au processus de transformation, elles ne représentent qu'une minorité de cette catégorie d'acteurs privés.

Ainsi, si les opérations emblématiques et les initiatives plus humbles portées par les MOA pionniers mettent en lumière de nouvelles modalités de construction et de déconstruction, plus en phase avec les enjeux socio-environnementaux, elles ne représentent à ce jour qu'une fraction négligeable des activités de la filière du bâtiment. Cette première phase de transformation est indispensable à la création de nouvelles connaissances et compétences, ainsi qu'à la démonstration de nouvelles approches de la conception des opérations. La dynamique est prometteuse en ce sens qu'elle offre une alternative tangible au modèle productiviste prédominant dans le secteur. **Cependant, cette dynamique n'est pour l'heure pas encore suffisamment suivie pour permettre l'engagement d'une transformation suffisamment**

disruptive afin que les pratiques émergentes, plus vertueuses sur les aspects de prévention et de valorisation des DCB, deviennent la norme pour le sous-système.

2.2. Vers la structuration de la filière du réemploi de matériaux de construction : une dynamique de transformation ascendante portée par les échelles territoriales

Cette deuxième sous-section porte sur le sous-système du réemploi de matériaux de construction. Ce sous-système, constitué des composantes impliquées dans les stratégies de structuration des filières du réemploi à différentes échelles, est représenté sur la Figure 5.4.3. La sous-section présente d'abord la dynamique de structuration de la filière à l'échelle territoriale, axée sur l'implantation d'un magasin de matériaux de construction d'occasion. Elle examine ensuite la dynamique de structuration de la filière du réemploi à l'échelle régionale, basée sur la mutualisation d'outils et de ressources. Enfin, elle esquisse brièvement la dynamique nationale avant de s'intéresser au processus de confrontation de ces dynamiques.

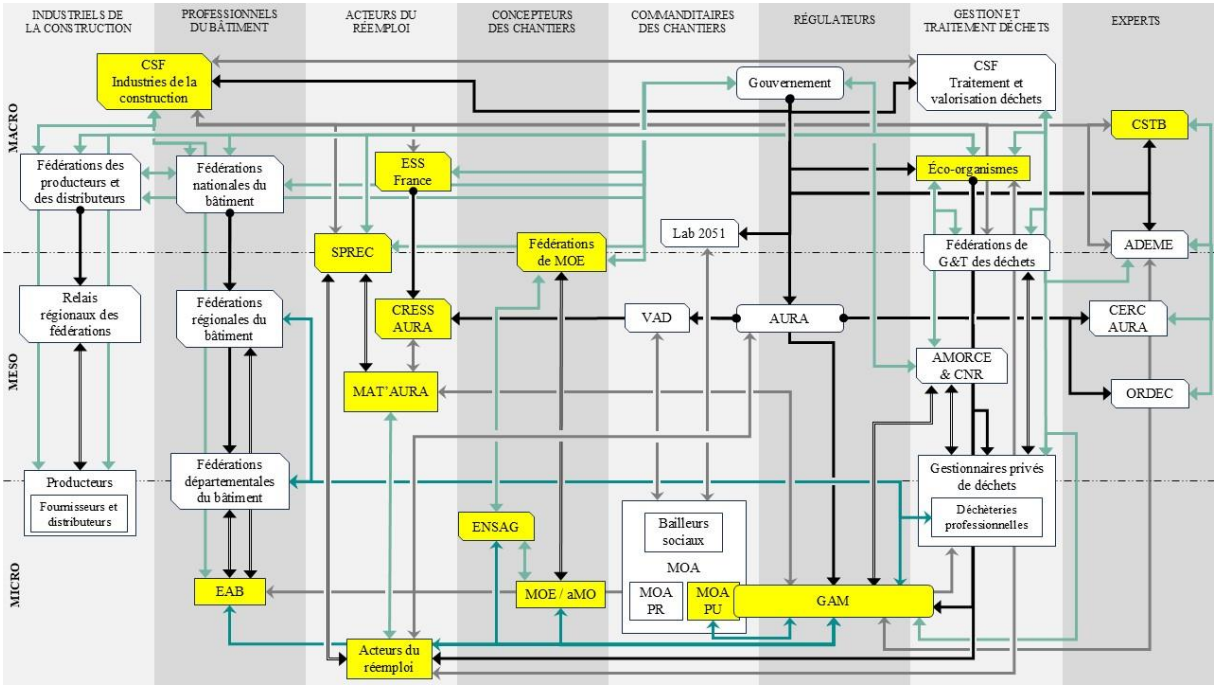


Figure 5.4.3 : Le sous-système du réemploi des matériaux de construction (source : auteur).

La première partie présente le chemin d'interventions parcouru par le GT Réemploi. Elle correspond aux séquences d'actions mises en œuvre par les PaPr dans le cadre de la stratégie

de structuration de la filière du réemploi sur le territoire de GAM, stratégie qui s'est principalement matérialisée par l'étude de faisabilité menée par ce collectif. La description de ces interventions permet de restituer la démarche de RA relative à ce GT, de décrire les résultats obtenus et d'identifier les facteurs critiques relatifs au processus de transformation. L'analyse de ce processus témoigne de l'émergence d'une filière du réemploi sur le territoire, articulée autour du projet d'implantation du magasin de matériaux d'occasions de PMCB. La seconde partie de cette sous-section se focalise sur les dynamiques impulsées aux niveaux méso et macro. Une présentation sommaire des stratégies et des interventions observées à ces niveaux introduit l'analyse du processus de confrontation de ces dynamiques, ainsi que la présentation de la dynamique globale du sous-système du réemploi.

2.2.1. La structuration d'une filière du réemploi sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole : une dynamique territoriale axée sur l'implantation d'un magasin de matériaux de chantiers d'occasion

Dans le cadre de la structuration d'une filière territoriale du réemploi, le GT Réemploi a mis en œuvre une stratégie visant à implanter un point de vente de matériaux de construction d'occasion dans le périmètre de la collectivité. Comme cela a été mentionné dans la section précédente, cette infrastructure joue un rôle crucial dans le développement du réemploi au sein de la filière du bâtiment et à travers ses opérations. La majorité des interventions mises en œuvre avec les PaPr porte donc principalement sur l'étude de faisabilité réalisée dans le but de définir les modalités de ce magasin (*cf.* Figure 5.9.3). La description du chemin d'interventions met également en lumière les actions de mobilisation et de sensibilisation déployées auprès des différents maillons de la filière du bâtiment. Ces actions visent à aligner les caractéristiques de la future filière du réemploi sur les attentes spécifiques exprimées par les parties prenantes locales. Cette démarche inclusive a favorisé une intégration progressive du projet au sein du tissu local et du territoire.

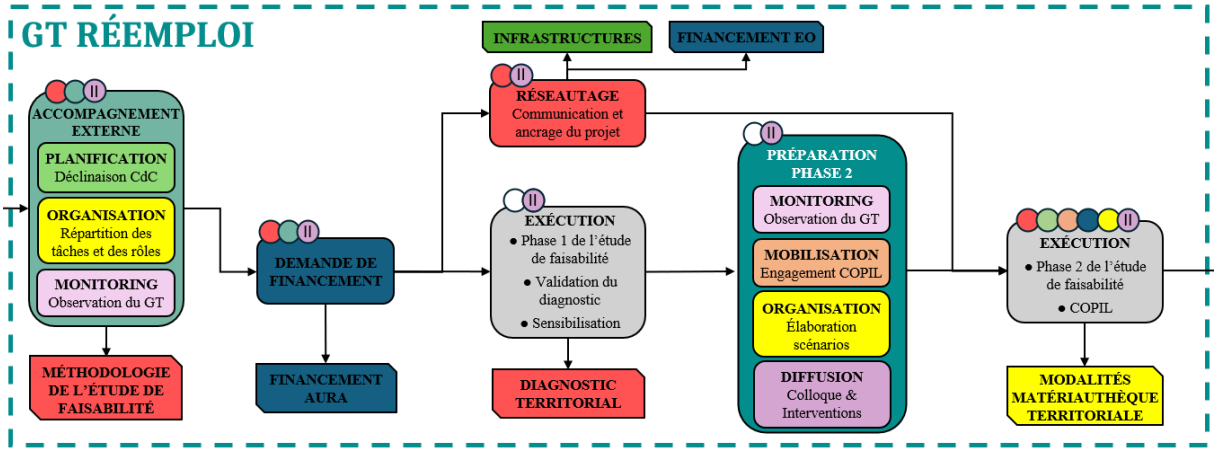


Figure 5.9.3 : Le chemin d'interventions du groupe de travail de la filière territoriale du réemploi (source : auteur).

La description des séquences d'actions se décline en deux parties. La première partie porte sur la présentation du processus de réponse à l'appel à projets de la région. Elle aborde les raisons qui ont motivé les PaPr à s'écarter des offres proposées par les bureaux d'études et à mener l'étude en interne, sur la base des compétences des membres du GT. C'est à travers cette première étape, et notamment grâce à l'intervention d'une structure extérieure, que le collectif a décliné un cahier des charges précis et une méthodologie robuste. Ces éléments ont constitué la base de l'étude de faisabilité de l'implantation du magasin sur le territoire. La seconde partie aborde ensuite la mise en application de la méthodologie. Dans un premier temps, elle décrit la première étape de l'étude, qui est dédiée à la réalisation du diagnostic territorial et des actions de communication et de sensibilisation menées en parallèle du diagnostic. Dans la continuité de cette analyse, le point suivant aborde les interventions qui se rapportent à la deuxième étape de l'étude, laquelle est centrée sur le processus d'élaboration des scénarios. Cette étape s'est également concrétisée par la constitution d'un COPIL, une instance de concertation au cours de laquelle un groupe élargi d'acteurs a procédé à l'évaluation des scénarios. La restitution de ces interventions permet ainsi de mettre en évidence la dynamique de transformation impulsée avec les PaPr dans le cadre du GT.

2.2.1.1. La réponse à l'appel à projet de la région AURA : l'élaboration d'une méthodologie basée sur les compétences des parties prenantes

Au cours de l'année 2020, le GT Réemploi a pris la décision de répondre à l'appel à projets « ressourceries/recycleries » lancé par la région AURA dans le cadre de sa feuille de route régionale EC. La région met en place ce « *dispositif de soutien en fonctionnement et en investissement* » dans le but de « *soutenir le développement des ressourceries ou recycleries, ainsi que des recycleries spécialisées dans le réemploi des matériaux de construction et des déchets de chantier* »[204]. Cette opportunité de financement pour l'étude de faisabilité s'est avérée déterminante pour la stratégie du collectif, qui s'articulait autour d'un projet de ressourcerie de matériaux de construction répondant aux critères de l'appel à projet.

Dans un premier temps, le collectif d'acteurs a procédé à des consultations auprès de divers bureaux d'études, en vue d'obtenir des devis pour la réalisation de l'étude en question. Les montants élevés de ces prestations, qui semblaient par ailleurs trop génériques pour répondre aux besoins de connaissances spécifiques exprimés, ont incité le collectif à réaliser l'étude en interne, sur la base des compétences du collectif. Dans cette optique, le GT a élaboré un CdC afin de décliner la méthodologie envisagée pour identifier les modalités de fonctionnement du magasin. Cependant, cette proposition a été rejetée par les financeurs, car elle ne répondait pas aux critères de recevabilité des dossiers. En effet, il est impératif que l'étude soit conduite par un bureau d'études accrédité et que le porteur de projet soit dûment identifié. En réponse à cette situation, le GT a sollicité l'assistance d'un organisme de formation spécialisé dans l'accompagnement de collectifs, afin de clarifier ces points et de rédiger une seconde proposition. L'approche méthodique d'accompagnement s'est avérée bénéfique pour le GT à plusieurs égards.

Tout d'abord, l'implication d'un organisme externe s'est avérée déterminante dans le cadre de la résolution des différends entre les PaPr concernant l'identification du porteur de projet. L'organisme, adoptant une posture neutre, a démontré des compétences de médiation qui ont permis de fluidifier les échanges et de faire converger les désaccords vers une décision unanime.

En outre, l'organisme a procédé à l'identification des rôles des PaPr et des contributions spécifiques que chacune était en mesure d'apporter à la mise en œuvre du projet. Elle a

[204] Source : https://edelib.auvergnerhonealpes.fr/webdelibplus/jsp/showFile.jsp?datePub=24/04/2020&dateRetLega=24/04/2020&pdf=0cBwlciopEGtjBusVJX4%2F4jb6AOKFJ94tta2qSUXnb5%2FpmMXYOIgYTkOvlqgVv48061itaC5HWJBGjDX9eblIyVUK4KOI%2B8Y6ADwOrb%2BxBusYBfd5RVqtJLBKnYWqdZwSpQcNciU%2BOAHiBDG8fgVAjqg06lt1dYSUOfUXaufDpmxGzg63253sZqzrjBjrNNI.

notamment contribué à la définition d'une configuration contractuelle ingénieuse. Cette configuration établit que le porteur de projet mandate l'une des PaPr en tant que bureau d'étude. Ce dernier mandate à son tour les autres PaPr en tant que prestataires. Cette démarche permet de résoudre l'une des problématiques soulevées par la région.

Par ailleurs, l'organisme a procédé à une préparation rigoureuse des séances de travail, à la proposition d'outils opérationnels, ainsi qu'à l'animation des temps de discussions du collectif. Cette démarche a abouti à la conception d'une nouvelle version du CdC, dont la qualité s'est avérée nettement supérieure. Cette démarche méthodique de cadrage et d'approfondissement du premier document a constitué le fondement de l'élaboration d'une méthodologie robuste qui a servi de fil conducteur au collectif tout au long du projet. La méthodologie de l'étude a ainsi été décomposée en trois phases distinctes et en plusieurs axes (*cf*. Figure 5.) au sein desquels ont été ciblés les objectifs poursuivis, les éléments à étudier, les membres responsables de chaque tâche, la durée estimée, les sollicitations attendues et les ressources mobilisées ou à disposition (*cf*. Annexe 5).

Enfin, la supervision des séances par l'organisme a contribué à créer un environnement propice à l'observation de la dynamique collective. Sa position de contributeur lui a conféré une place plus en retrait et plus détaché du GT, facilitant ainsi la réalisation de sa mission de *monitoring*[205].

L'intervention de l'organisme a ainsi permis de souligner l'importance cruciale des pratiques de facilitation, d'accompagnement et de médiation dans la gestion d'un collectif. Dans le cadre de la structuration du GT, il apparaît que plusieurs facteurs ont joué un rôle déterminant. Dans un premier temps, il s'est avéré nécessaire de clarifier les positionnements et les intérêts des membres, d'identifier leurs rôles et leurs contributions, ainsi que de répartir les tâches du collectif. Les démarches méthodiques de planification et d'organisation ont permis de mettre en exergue les points de tension et de tirer parti des conflits pour établir les finalités du collectif et définir le plan d'actions, renforçant ainsi la cohésion entre les PaPr. C'est à partir du processus de convergence des dissensus vers des compromis qu'une « innovation institutionnelle » a émergé. Cette dernière offre la possibilité à des collectifs aux moyens limités de répondre à de tels appels à projets sans avoir à recourir aux services des bureaux d'études. Cette intervention

[205] Le monitoring est ici décrit comme un « ensemble de techniques permettant d'analyser, de contrôler, de surveiller » les GT (source : https://www.cnrtl.fr/definition/monitoring).

a ainsi été déterminante dans la poursuite du projet par le collectif, mettant en exergue l'expertise des PaPr et renforçant leur légitimité à réaliser l'étude en interne.

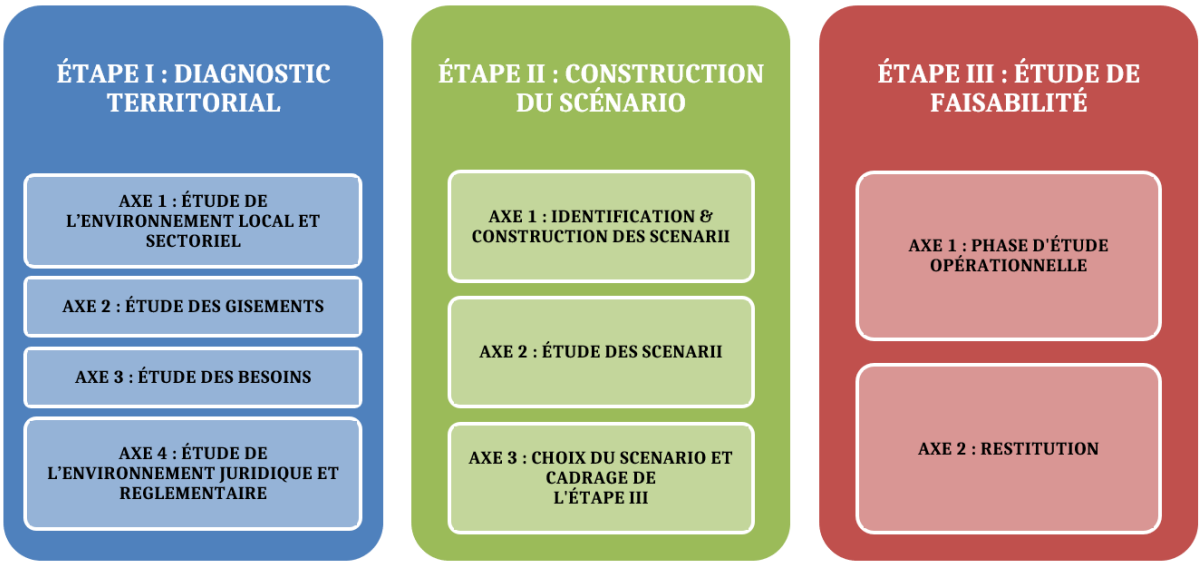


Figure 5.16 : Les trois étapes et les principaux axes de l'étude de faisabilité définis par le collectif (source : Defrance et al., 2023b).

D'autre part, cette démarche a mis en lumière la capacité d'un organisme dépourvue d'expertise dans le domaine du GT à mobiliser les connaissances et les compétences de ses membres afin de répondre à l'objectif de co-production de savoirs applicables. Si la RA n'avait pas été intégrée à la méthodologie des travaux de thèse à l'époque, le doctorant a pu constater l'efficacité et l'adéquation des pratiques d'intelligence collective avec sa situation. Lors du lancement de la CIFRE, ce dernier ne possédait initialement pas une expertise aussi approfondie de la filière du bâtiment qu'à l'issue du processus. Ces pratiques se sont affirmées comme des outils fondamentaux à la consolidation de l'expertise théorique à partir de la fine compréhension des composantes de la filière et de leurs visions opérationnelles et expérimentées. Elles ont ainsi permis d'élaborer des connaissances actionnables et pertinentes, tant pour les praticiens que pour les académiciens. Cette intervention s'est donc avérée déterminante dans la poursuite de l'objectif de la CIFRE, qui visait initialement à s'éloigner des processus de recherche déconnectés de la réalité vécue par les praticiens.

La première phase de réponse à l'appel à projet a abouti à la transmission d'une nouvelle proposition à la région et à l'octroi du financement, comme l'illustre la Figure 5.9.2. Cette décision revêt une importance majeure pour le collectif, lui permettant de se projeter dans le

futur et de poursuivre l'objectif d'implantation du magasin d'occasion. Le porteur de projet, dont les ressources financières étaient limitées, n'a malheureusement pas été en mesure de financer la poursuite de la démarche d'accompagnement proposée par l'organisme. Ainsi, le doctorant s'est vu confier les missions d'accompagnement, de facilitation et de médiation tout au long de son contrat CIFRE, tout en maintenant sa contribution scientifique à l'étude de faisabilité. Dans les paragraphes qui suivent, l'attention se concentre sur les actions relatives à la réalisation de l'étude, en se focalisant plus précisément sur les deux premières étapes du processus.

2.2.1.2. La première étape de l'étude de faisabilité : le diagnostic de la filière métropolitaine des déchets du bâtiment

Au cours des trois années consécutives à la prise de cette décision, les deux premières phases de l'étude ont été conduites. Les interventions majeures qui ont eu lieu durant cette première étape sont représentées sur la figure 1.2 et expliquées dans la suite de la sous-section.

La première phase du diagnostic et d'analyse de la FDB a d'abord essentiellement mobilisé le doctorant. Dans la mesure où la tâche concernait principalement ce dernier, la période a été caractérisée par une faible fréquence de réunions. Deux rencontres ont tout de même été organisées afin de présenter les résultats intermédiaires aux PaPr et de vérifier que les informations fournies concordaient avec leurs besoins. Une fois cette tâche accomplie, l'étude des besoins a de nouveau mobilisé le collectif autour de l'élaboration des questionnaires et des trames d'entretiens, de leurs diffusions et de leurs analyses.

Parallèlement à cette première étape, une intervention de réseautage a été mise en place. Cette démarche visait à atteindre trois objectifs majeurs : la collecte de financements complémentaires, l'identification de sites potentiels pour l'implantation du futur magasin, et la promotion du projet. Des séances de travail collaboratives ont été initiées en amont afin de concevoir un argumentaire détaillé visant à présenter le projet et à étayer la requête de financement. Des recherches d'appels à projets et de propositions de financement ont été entreprises avec le soutien de collaborateurs (CRESS, région AURA, service contractualisation de GAM, *etc.*). Les PaPr ont révélé l'existence du projet et ses finalités aux composantes de la FDB investies dans le réemploi de matériaux et la gestion des déchets. Cette intervention a d'une part conduit au financement du projet par un EO. Ce dernier a exprimé le souhait d'accéder à la méthodologie de l'étude moyennant une contribution financière, afin de pouvoir la reproduire dans d'autres territoires. Le réseautage a d'autre part conduit à l'acquisition temporaire de deux terrains situés dans le périmètre de la métropole. Ces espaces fonciers et leurs modalités d'occupation sont détaillés à travers l'étape de scénarisation de l'étude.

On restitue avant cela la première étape de l'étude. Dans un premier temps, la méthodologie de l'analyse de la FDB est présentée. Les résultats ne sont pas détaillés dans la mesure où ils correspondent en grande partie aux Chapitres 3 et 4 du manuscrit. Dans un deuxième temps, la méthodologie d'enquête de l'étude des besoins est présentée. Enfin, les résultats de l'enquête sont restitués.

L'analyse de la filière des déchets du bâtiment : élaboration d'une méthodologie de diagnostic du territoire

La première étape de l'étude a débuté peu après le milieu de l'année 2021. Une réunion de cadrage a été planifiée au préalable du lancement de l'étude afin de s'assurer de la répartition des rôles des PaPr et d'établir un calendrier pour rythmer les avancées du collectif. Cette période est caractérisée par une durée de travail et de réflexion collective réduite, la majorité de cette étape étant assumée par le doctorant. Tel que précisé ci-dessus, seules deux rencontres ont été planifiées afin de mettre en œuvre la démarche itérative sur laquelle est fondée le diagnostic.

La première rencontre, qui s'est tenue à la fin de l'année 2021, a permis de présenter les résultats intermédiaires de quantification des DCB et de recueillir une série de retours émis par les PaPr. Cependant, cette simple présentation des résultats, à chaud, ne s'est avérée suffisante pour garantir une appropriation complète de la méthodologie de l'analyse et des résultats par les acteurs concernés. En conséquence, à l'occasion de la deuxième rencontre, qui s'est tenue en juin 2022, un livrable intermédiaire a été transmis aux PaPr un mois avant la réunion. La transmission du document s'est avérée plus propice à l'appropriation des résultats par les PaPr et a permis de collecter un nombre plus important de retours. L'analyse a été menée jusqu'à la fin de l'année 2022, avec pour objectif de la finaliser et d'intégrer les demandes formulées par le collectif.

La méthodologie de l'étude de faisabilité mentionnait explicitement les éléments ciblés par le diagnostic territorial mais la méthodologie de diagnostic n'était en revanche pas détaillée. La première étape de la démarche méthodologique a donc consisté à établir une revue d'études de faisabilité similaires à celle portée par le collectif afin d'établir une méthodologie qui réponde aux attentes des financeurs. À cette occasion, un entretien a notamment été mené auprès d'un syndicat mixte de prévention et de valorisation des déchets du Haut-Doubs qui avait mis en œuvre une telle étude. La méthodologie du diagnostic a ainsi été élaborée à partir d'une dizaine de méthodologies employées par des bureaux d'études, par des collectivités, par une association, par le réseau national des ressourceries et par l'Association Régionale des Ressourceries Provence-Alpes-Côte d'Azur (2020). Cette première base méthodologique,

présentée dans l'Encadré 5., a ensuite évolué à la suite de l'intégration des retours des PaPr et a finalement été fusionnée avec la méthodologie de l'étude de faisabilité afin de respecter le CdC transmis à la région.

Encadré 5.1 : La méthodologie d'analyse de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

1. Le territoire de Grenoble Alpes Métropole
   1.1. Localisation
   1.2. Caractéristiques
   1.3. Tissu économique
   1.4. Orientation des politiques publiques de Grenoble Alpes Métropole
2. Analyse de la filière bâtiment
   2.1. Description de la filière du bâtiment
   2.2. Cadre réglementaires et responsabilités des acteurs en matière de G&T des déchets
   2.3. Analyse du tissu économique de la filière du bâtiment de GAM
   2.4. Analyse du bâti
3. Analyse des filières de G&T
   3.1. État des lieux des pratiques de collecte et de gestion sur chantier
   3.2. État des lieux des infrastructures de gestion des déchets de chantier
   3.3. Analyse des gisements collectés sur le territoire
   3.4. État des lieux des filières de traitement et des exutoires des déchets de chantier
   3.5. Analyse et cartographie des flux de déchets de chantier

Cette modalité de collaboration a ainsi permis d'orienter l'analyse de la FDB vers les besoins des acteurs. La démarche itérative s'est avérée efficace pour garantir la production de connaissances applicables, en écartant les résultats non pertinents pour les PaPr et en mettant en exergue les aspects requérant une investigation plus poussée. L'analyse répond ainsi à la fois aux exigences des praticiens et des académiques. Elle contribue, d'une part, à l'étude de faisabilité et, d'autre part, aux travaux de thèse. Comme il a été mentionné précédemment, les résultats de l'analyse présentés dans l'étude de faisabilité ont été retranscrits sous une forme adaptée au manuscrit, telle que présentée dans les deux chapitres précédents. Une fois l'analyse de la FDB finalisée, l'attention du GT s'est focalisée sur l'analyse des besoins des acteurs de la filière métropolitaine du bâtiment.

L'étude des besoins des maillons de la filière du bâtiment : une opportunité pour ancrer le projet et pour sensibiliser les acteurs

L'étude des besoins de la filière du bâtiment correspond à la période marquée par la plus forte densité de rencontres entre les PaPr. Dans un premier temps, une dizaine de réunions ont été organisées dans le but de formuler les questionnaires et de définir une stratégie de communication en fonction des publics visés. Les acteurs ont été fortement mobilisés durant cette étape, les amenant à se rencontrer parfois plusieurs fois par semaine, dans le but

d’identifier les questions les plus pertinentes pour orienter le développement du magasin. Une fois cette étape achevée, les PaPr se sont réunies sur un pas de temps régulier afin de superviser la diffusion des questionnaires et de déployer des canaux de communication additionnels pour atteindre les objectifs visés. Enfin, une dernière série de rencontres a été planifié à l’issue de la campagne de communication pour analyser les résultats, rédiger les synthèses de l’étude de besoins, les intégrer au diagnostic et finaliser la première étape de l’étude de faisabilité.

Dans le cadre de cette deuxième phase du diagnostic, il s'agit de déterminer les besoins des potentiels acheteurs de matériaux d'occasion sur le territoire de GAM. Cette démarche a pour objectif d'identifier les intérêts des acheteurs (spécificités des ressources recherchées, esthétique des matériaux, traçabilité, *etc.*), les types de clients, leurs critères d’achats (ressources recherchées, tarifs, services complémentaires, *etc.*), leurs demandes et/ou besoins de services annexes (formations, diagnostics, fiches produits, *etc.*), les modalités attendues du magasin (accès et horaires, conseils, formations, outillage, *etc.*). Cette investigation s'adresse à quatre catégories d'acheteurs : le grand public, les entreprises publiques, les maîtrises d'ouvrage et les maîtrises d'œuvre. Pour chacune de ces catégories, des protocoles d'enquêtes spécifiques ont été conçus.

Ces enquêtes ont été méthodiquement conçues comme des supports de sensibilisation afin de fournir des informations pertinentes sur les pratiques de réemploi. Lesdits questionnaires intègrent notamment des éléments de définition et des données relatives aux gains environnementaux et économiques associés au réemploi de matériaux. Le questionnaire des MOE et le support d'entretien de la MOA comprennent des questions réflexives qui incitent les différents acteurs à se projeter dans un futur proche pour identifier de manière précise la manière dont ils pourraient contribuer de façon concrète à la structuration de la filière. Les questionnaires de l’étude sont disponibles dans l’Annexe 6.

Afin de recueillir des informations auprès du grand public ainsi que des EAB, un questionnaire de type Googleforms a été transmis par le biais des différents canaux des PaPr du GT. Le questionnaire destiné au grand public a fait l’objet d’une campagne de communication dans les réseaux de la métropole et du porteur de projet (*cf.* Figure 5.17). Celui des professionnels a été relayé dans les canaux des fédérations professionnelles concernées et auprès des services techniques des structures publiques présentes dans la collectivité. Le questionnaire a également été proposé directement auprès des acheteurs de matériaux de construction sur les parkings de magasin de PMCB afin de compléter le dispositif d’enquête virtuel. Concernant le grand public, le seuil de réponses établi, fixé à 200 retours, a été atteint (286 réponses ont été reçues au

27/03/2023). Concernent les EAB, les objectifs fixés visaient à collecter les retours de 5 % des structures établies au sein de la métropole pour les corps de métier ciblés comme ceux ayant le plus de possibilité d'intégrer des matériaux de réemploi dans leurs pratiques (entreprises de charpentes, de démolition, de maçonnerie générale, de construction, d'isolation, de menuiseries bois PVC, de revêtement, et de peinture & visserie).

Dans le cadre de l'étude menée auprès des MOE, une enquête a également été administrée sous la forme d'un questionnaire en ligne de type Googleforms destiné à cette catégorie d'acteurs. À la différence des questionnaires précédent, celui-ci a été directement distribué par courrier électronique auprès de la majorité des MOE du territoire. Afin d'assurer la pertinence des conclusions de cette enquête tout en garantissant une répartition équitable des structures privées et publiques, un objectif de 20 retours a été fixé. Comme l'objectif n'avait pas été atteint avant la fin de la phase d'enquêtes, le questionnaire a été diffusé par la suite sur les canaux de diffusion de l'Ordre des Architectes. Cette démarche a permis d'atteindre le nombre de 50 retours, dépassant ainsi l'objectif initial.



Figure 5.17 : Affiche de la campagne de communication diffusée dans le cadre de l'étude des besoins du grand public (source : ECOMAT'38)

Enfin, des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec les MOA afin d'apporter des informations qualitatives sur leurs pratiques. Une grille d'entretien a été élaborée à l'issue d'une phase de concertation avec le GT. L'enquête souhaitait ainsi dresser un panorama des pratiques de ces acteurs, en se concentrant sur des aspects tels que les critères de sélection des matériaux de construction, les modalités de gestion des déchets sur les chantiers, l'urbanisme transitoire, *etc.* En outre, l'étude s'est intéressée aux méthodes de planification des chantiers de ces structures dans l'espoir d'établir un inventaire détaillé des projets en cours et à venir sur le territoire ; ainsi qu'aux aspects de synergies, de coordination, et de mutualisation des équipements entre chantiers pour saisir les modes opératoires mis en œuvre par les MOA dans le cadre de telles démarches.

Comme indiqué précédemment, l'entretien inclut également un exercice d'imagination du type « souvenir du futur »[206] pour identifier les facteurs favorisant la massification du réemploi dans les années à venir, le rôle de la ressourcerie de matériaux de construction dans ce processus et les démarches que les acteurs seraient prêts à réaliser pour participer au développement de ces pratiques (*cf.* Figure 5.20). Un échantillon de 15 MOA a été sélectionné selon des critères prédéterminés (catégorie de la MOA, type des opérations menées, part des opérations sur le territoire, *etc.*), au sein duquel 8 structures ont finalement été interrogées.

Les PaPr ont pleinement conscience que les échantillons définis ne sont pas représentatifs de la population ou de la filière du bâtiment du territoire de GAM. Il convient de préciser que ce n'est pas l'objectif de cette enquête. Celle-ci a pour objectif de définir les modalités du magasin en fonction des habitudes des futurs usagers. Dans le cadre de cette étude, il s'agit d'identifier les pratiques et les préférences des particuliers et des acteurs de la filière du bâtiment qui s'approvisionnent en matériaux d'occasion sur le territoire et qui pourraient être intéressés par l'ouverture d'un magasin de ce type. Dans le cadre de l'analyse des données recueillies, il est important de souligner l'intérêt de considérer les retours des participants non intéressés. Ces retours contiennent en effet des informations précieuses qui ne peuvent être négligées dans le processus d'interprétation et de compréhension des résultats obtenus. Ces éléments permettent de mieux comprendre les obstacles qui entravent l'adoption de telles pratiques. Cependant, il convient de noter que ces témoignages ne contribuent pas à l'objectif principal de l'enquête.

Deux éléments limitent de manière significative les chances d'obtenir un échantillon représentatif. D'une part, le fait que la participation des répondants soit basée sur le volontariat et que les questionnaires soient diffusés à travers les réseaux des PaPr semblent indiquer que les participants sont plus enclins à répondre s'ils sont déjà sensibilisés à ces pratiques ou s'ils soutiennent leur développement. Par ailleurs, les objectifs ont été déterminés en fonction des proportions observées au sein des clientèles des magasins des acteurs du réemploi. Cette démarche vise à garantir que l'ensemble des usagers, et en particulier les professionnels, qui ont l'habitude de se fournir dans des magasins de seconde main, soient représentés de manière adéquate. Il apparaît donc que ces proportions ne sauraient être considérées comme représentatives de la clientèle régionale ou nationale des magasins de PMCB d'occasion. Elles reflètent exclusivement la clientèle des PaPr du GT.

[206] Le souvenir du futur « consiste à se projeter dans le futur en imaginant que le projet est déjà terminé, l'objectif, le souhaitable est déjà atteint et à "se rappeler" ce qui s'est passé » (source : https://www.prospectiv.be/?SouvenirDuFutur).

Les résultats de l'analyse des besoins : la manifestation d'un intérêt fondé pour le projet

- Les particuliers ayant répondu au questionnaire adressé au grand public résident dans le département de l'Isère (95 % des répondants) et se situent majoritairement dans la tranche d'âge des 25 à 60 ans. Les types de matériaux qui suscitent le plus leur intérêt sont le bois, la quincaillerie, la peinture, les luminaires, les isolants, les finitions sols (parquet plancher, carrelage), et le câblage. Cette demande exprime des besoins multiflux de matériaux, principalement de SO, dans l'optique de réaliser des petits travaux d'aménagement. Selon les acteurs du réemploi, une implantation en zone urbaine pourrait répondre à ce besoin étant donné qu'elle serait susceptible de favoriser les apports volontaires et les collectes en filière courte. Cette hypothèse permettrait d'envisager la production de gammes variées et/ou de produits en série issus de la déconstruction sélective des nombreux bâtiments collectifs de l'agglomération.

Parmi les répondants, 45 % n'ont jamais acheté de matériaux de construction d'occasion. L'analyse met en exergue que l'inaccessibilité géographique des magasins de matériaux de réemploi représente le principal obstacle à l'acquisition de ces matériaux. Des appréhensions liées à l'insuffisance des garanties offertes, à la diversité limitée des matériaux disponibles et à leur état ont également été exprimées. Plus d'une quinzaine des répondants ignoraient l'existence des PMCB d'occasion et n'en avaient « *jamais eu l'idée…* ». Par ailleurs, 40 % de l'échantillon étudié procède à l'achat occasionnel de matériaux d'occasion, tandis qu'un peu plus d'un dixième de ces individus s'adonne à l'achat régulier de biens de seconde main. Ces transactions sont majoritairement effectuées par le biais de plateformes de vente en ligne et de réseaux sociaux.

En revanche, il a été constaté que 80 % des achats de matériaux neufs s'effectuent dans les magasins de proximité. Les acteurs du réemploi corroborent cette tendance. Selon leurs observations, la moitié de leur clientèle préfère examiner les matériaux qu'ils achètent. Cette tendance s'explique par le souhait de certains consommateurs de se soustraire aux recherches fastidieuses sur Internet et aux achats incertains. Cependant, dans le contexte actuel, les réseaux de distribution et les commerces en ligne se posent comme les seules voies d'accès à des matériaux d'occasion.

Selon 85 % des répondants, l'implantation du magasin pourrait en effet inciter à l'approvisionnement des particuliers en matériaux de seconde main. Ces derniers ont exprimé leur intérêt pour l'acquisition de matériaux d'occasion et ont manifesté leur souhait de disposer d'une telle offre. Certains disent vouloir passer parce qu'ils sont curieux ou perplexes, tandis

que d'autres sont en quête de matériaux « uniques » que l'on ne trouve plus dans les grandes enseignes. Mais dans l'ensemble, les motivations principales qui incitent les individus à se tourner vers l'achat de seconde main sont à la fois écologiques et économiques, comme en témoigne la citation d'un des participants : « *pour le prix et pour la planète* ».

Une proportion significative des individus interrogés indique tout de même une réticence à se rendre dans un magasin situé à une distance trop éloigné de leur résidence. Une large majorité de l'échantillon, s'élevant à 80 %, préconise alors l'implantation du magasin au sein d'une zone commerciale ou industrielle au sein de la métropole. Le questionnaire met une nouvelle fois en exergue un intérêt des répondants pour le projet, confirmé par 55 % qui ont volontairement renseigné leur adresse mail pour recevoir des informations.

- Une quarantaine d'EAB ont répondu au questionnaire qui leur était destinés. Les structures étudiées se caractérisent par une grande diversité de formes juridiques, bien que les sociétés à responsabilité limitée, les autoentrepreneurs et les sociétés anonymes soient plus représentés. Près de la moitié des répondants évoluent dans des entreprises de plus de 51 personnes, tandis qu'environ un tiers d'entre eux travaillent de manière indépendante. L'échantillon considéré est composé de la quasi-totalité des codes APE des professionnels du bâtiment. Les menuisiers, les professionnels de l'installation d'équipements thermiques et climatiques, ainsi que les couvreurs sont légèrement plus représentés. La moitié de ces EAB exercent leur activité dans le périmètre de la métropole, et 95 % d'entre elles sont employées par des particuliers.

Les EAB interrogés ont tendance à se procurer leurs fournitures dans les magasins professionnels spécialisés et les grandes surfaces de bricolage. Ils retirent la majorité de leurs achats directement sur les lieux de vente. Les points de vente en question se situent, en moyenne, à moins de 30 minutes de route pour les deux tiers d'entre eux, et à plus de 30 minutes pour le tiers restant. Une part substantielle des matériaux est également acheminée sur le lieu de travail, que ce soit dans les ateliers, les dépôts ou les chantiers. Il arrive également à 50 % des EAB de se fournir directement auprès des producteurs et des négociants spécialisés, à 30 % de passer commande sur Internet et à 25 % d'acheter des matériaux d'occasion. La relation entre le fournisseur et l'entreprise de construction revêt une importance particulière dans le choix des matériaux de construction. En effet, elle est considérée comme l'un des principaux critères de sélection des EAB, après la qualité des matériaux, la proximité géographique et le coût.

La moitié de l'échantillon étudié a déjà fait l'acquisition de matériaux d'occasion mais ne dispose pas d'une connaissance exhaustive des offres actuellement disponibles. L'autre moitié ne s'est jamais procuré de tels matériaux en raison d'une absence d'opportunité, d'un accès limité à l'information, ou encore d'une absence de point de vente dans les environs. Une dizaine d'entre eux expriment des réserves quant à ces matériaux, arguant que l'offre est trop incertaine, nécessite une logistique trop complexe et ne répond pas aux exigences en matière d'assurance. Bien que certains répondants expriment un désintérêt, près de 90 % de l'échantillon se déclare dans l'attente de la mise en place d'un tel établissement dans l'agglomération grenobloise, de préférence en périphérie de ville (près d'un axe routier, dans une zone commerciale ou industrielle) et ouvert toute la journée. À l'instar des particuliers, les motivations de ces structures sont d'ordre économique et écologique, estimant que les principaux intérêts du réemploi sont l'accès à des tarifs plus avantageux et la préservation des matériaux. Les EAB soulignent néanmoins la forte importance que revêt la qualité des matériaux, l'accès à des informations détaillées sur les caractéristiques des matériaux comme l'illustre la Figure 5.18, ainsi que l'accès aux offres du magasin par catalogue (papier ou virtuel) et par mail.

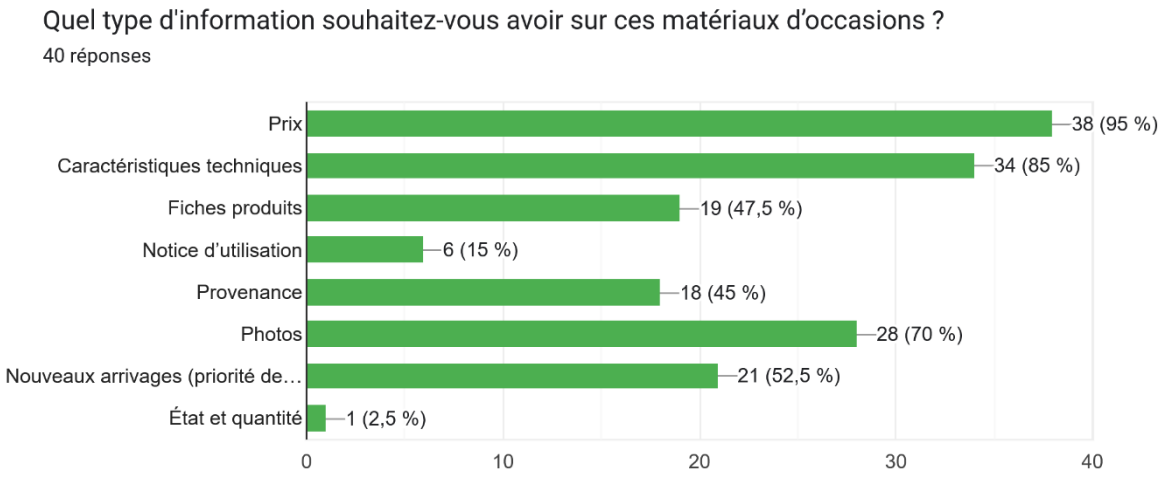


Figure 5.18 : Les types d'informations recherchés lors de l'achat de matériaux d'occasion par les professionnels ayant répondu au questionnaire (source : Defrance et al., 2023a).

- Les MOE ayant répondu au questionnaire sont essentiellement des agences d'architectures du bassin grenoblois, généralement composées de moins de 10 employés et représentatives de la diversité des pratiques professionnelles. Les types de marchés couverts par ces structures sont **équitablement répartis entre les marchés publics et les marchés privés**. Les opérations des structures interrogées se portent avant tout sur des opérations de rénovations / réhabilitation / reconversion. Si les opérations sur les équipements publics ressortent comme le premier type d'opération réalisé par les MOE, les opérations portant sur des logements, sur les bureaux et les commerces représentent également une part notable des opérations.

Le réemploi est une pratique connue de 90 % des structures interrogées. **40 % d'entre elles ont déjà expérimenté la valorisation d'éléments de réemploi ou la dépose sélective** et 65 % ont manifesté l'intention de réemployer une ressource. Les principaux dispositifs ayant permis la mise en œuvre de telles pratiques sont les retours d'expérience, les lieux ressources, les réseaux d'artisans, les formations et les documents ressources. Les éléments réemployés sont les suivants :

- Elément de façade préfabriqué ;
- Escalier bois ; bois ; ossature et charpente ; menuiseries extérieures & intérieures ; portes ; bois structurel ; bardage ; parquet ; couverture ; planches de coffrage ;
- Menuiseries métalliques ; Gardes corps métal ;
- Pierres et remblais ; pierre massive ; pavés béton ; faïences ; plaques de marbre ; tuiles ;
- Equipements techniques divers ; éléments de serrurerie ; faux plafond ; Faux plancher technique ; cloisons ;
- Verre ;
- Mobilier plan de travail
- Dalle luminaire LED ; Chemins de câble ; panneaux solaires
- Equipements de parking 1 ensemble ;
- Equipements de RIE ;
- WC suspendus ; appareillages sanitaires

La moitié des structures n'ayant jamais eu l'intention ou l'occasion de réemployer / réutiliser une ressource se disent prêtes à développer ses pratiques dans les 6 prochains mois. Bien que les structures restantes requièrent un temps supplémentaire, **toutes sont favorables au développement de cette pratique** au sein de leurs établissements. Les principaux obstacles

identifiés sont **la méconnaissance du réseau d'acteurs, les questions assurantielles et de réglementations, puis le manque de compétences ou de connaissances**. Les dispositifs attendus par les structures pour les aider à se tourner vers ces pratiques sont relativement proches de ceux qui ont aidé à la mise en œuvre de ces pratiques, à savoir **les lieux ressources, le réseau d'artisans, le réseau de fournisseur, puis les retours d'expérience**.

Les **deux tiers** des MOE connaissent l'existence du lot 0[207], **60 %** connaissent le principe d'un magasin de matériaux de construction et **80 %** estiment qu'un tel établissement stimulerait l'intégration de matériaux de réemploi dans leurs projets. Environ la moitié connait un fournisseur de matériaux d'occasions. Selon les MOE interrogés, les principaux facteurs permettant de multiplier ces pratiques sont **la multiplication des fournisseurs de matériaux de réemploi, le réseau d'acteurs, les bureaux d'études techniques spécialisés et les entreprises spécialisées** ; et l'intégration du réemploi doit se faire en priorité dans **le gros œuvre, le parement extérieur, les revêtements de sols et de murs intérieurs, les plomberies et sanitaires, l'aménagement extérieur et le mobilier**.

Comme l'illustre la Figure 5.19, les principaux services attendus du magasin sont **le sourcing / la traçabilité des matériaux, la documentation, le quantitatif – estimatif, et les garanties**. D'autres services sont également évoqués, tels que la mise à disposition d'un catalogue en ligne actualisé, la validation du CSTB, des exemples de réalisation, ainsi que le repérage en amont des bâtiments qui vont faire l'objet d'une démolition/déconstruction. Dans le cadre d'un marché privé, **la grande majorité des structures** sont prêtes à proposer ce type de matériaux aux MOA comme aux entreprises. Néanmoins, l'ensemble des MOE exige un accès à **des garanties, aux fiches techniques, aux fiches FDES et à un large choix** comme conditions d'utilisation de tels matériaux.

De manière générale, les MOE manifestent un intérêt pour la pratique du réemploi, comme en attestent les premières expériences, même modestes, réalisées par la plupart d'entre elles. Cette pratique est visiblement surtout réalisée *in situ* faute de filière structurée. En effet, le second enseignement tiré de cette étude est que ces structures souhaiteraient pouvoir massifier le

[207] Le *lot 0 - fourniture réemploi* est un moyen d'organiser le réemploi dans le cadre de marché public. Pour ce faire, un lot est attribué à une entreprise en charge de la fourniture de certains matériaux. Lorsqu'un matériau est fourni par ce lot, le lot destinataire (par exemple lot 08 carrelage) ne doit que la pose du carrelage qui aura été fourni par le lot 0. Plus d'informations : https://www.bobi-reemploi.fr/2021/04/30/un-lot-dedie-au-reemploi-pourquoi-et-comment/.

recours au réemploi dans leurs opérations, à court ou moyen terme, aussi bien en marché public que privé. Cependant, ces dernières se trouvent souvent limitées dans la mise œuvre de ces pratiques, souvent en raison d'un manque de connaissances de la part des acteurs concernés (bureaux d'études techniques, artisans, fournisseurs).

Si le déficit de connaissances dans ce domaine peut être compensé par la formation d'acteurs compétents et expérimentés, les agences préconisent en premier lieu la multiplication des fournisseurs comme stratégie pour favoriser le réemploi. Ils mettent en exergue l'importance de la création de magasins spécialisés dans le réemploi pour inclure les matériaux d'occasion dans leurs opérations, à condition que ces établissements répondent à leurs attentes sur les questions de sourcing, de traçabilité et de garanties.

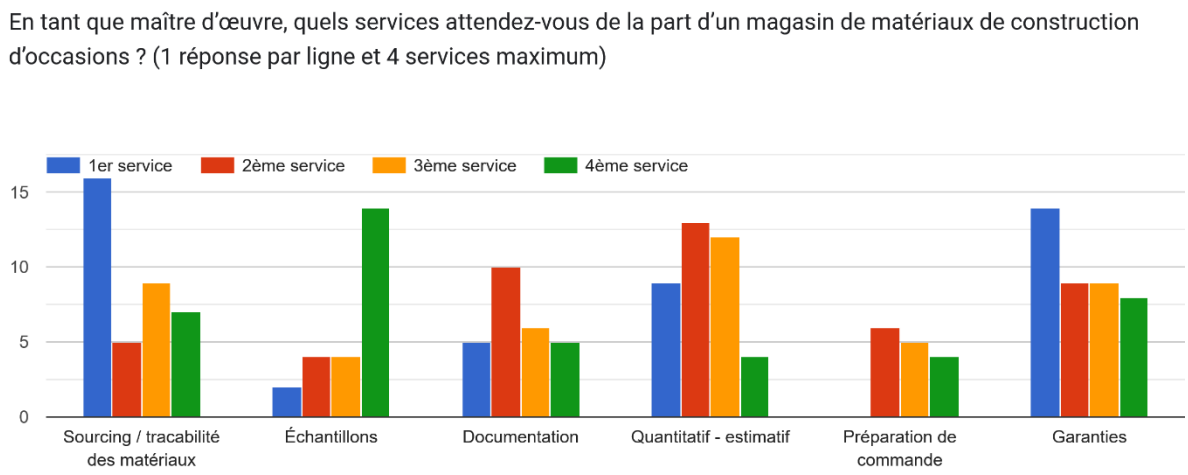


Figure 5.19 : Les services attendues de la part d'un magasin de matériaux d'occasion pour les MOE interrogés (source : Defrance et al., 2023a).

- La majorité des structures de MOA interrogées sont des structures publiques dont les domaines d'intervention concernent le logement, l'habitat et le tertiaire. Les chantiers concernés sont de taille et de nature variés, bien qu'une légère prédominance soit observée en faveur des chantiers de rénovation. L'engagement des structures en matière de thématiques environnementales est, de manière générale, peu poussé. Les politiques mises en œuvre se concentrent principalement sur le volet énergétique. Les acteurs interrogés ont néanmoins conscience des enjeux écologiques, et plus particulièrement des phénomènes de pénurie et d'inflation des matériaux de construction. Ils identifient le réemploi comme une pratique qui

s'imposera à leur métier, que ce soit par le biais de la réglementation ou de la tension sur les ressources. Les MOA témoignent également de l'engagement de certains de leurs collègues qui s'emploient d'ores et déjà à élaborer des projets plus respectueux de l'environnement. Ces initiatives se révèlent être disparates et non systématiques, mettant en exergue l'absence de d'une politique harmonisée à l'échelle d'une structure. La mise en place d'une telle politique constitue un défi majeur pour ces structures.

Les structures sont généralement composées d'une direction patrimoine responsable de l'acquisition, la vente et le renouvellement du parc immobilier ; et d'une direction maintenance responsable de réhabilitation et de la rénovation du patrimoine immobilier. Celles qui interviennent sur un périmètre supérieur à celui de la métropole sont subdivisées en directions territoriales. Les chargés d'opérations ne disposent donc pas d'une vision très précise des activités de la structure. Lorsque des synergies interchantiers s'établissent entre les chargés d'opérations, c'est principalement par le biais d'un bouche-à-oreille informel.

En revanche, les responsables de services ont une vue d'ensemble des chantiers en cours et, généralement, des opérations à venir sur une période de cinq ans. Les feuilles de route, qui sont spécifiques à des mandats ou à des plans pluriannuels, ne permettent pas d'offrir une vision précise des opérations sur le long terme. Les incertitudes concernant les besoins des futurs chantiers, les calendriers et les volumes de déchets/ressources générés limitent cependant la mise en place de synergies. Certaines structures mettent en œuvre des pratiques d'urbanisme transitoire, visant à stocker des matériaux, à aménager des bureaux temporairement ou à proposer des locations d'urgence. Cependant, le fonctionnement cloisonné de ces structures constitue un obstacle à la systématisation des synergies.

En matière de gestion des déchets sur les chantiers, la majorité des structures confient la responsabilité de cette gestion à un prestataire par le biais du compte prorata. Certaines d'entre elles cherchent cependant à se détacher de ce mode de gestion, à l'image d'une structure qui délègue dorénavant les missions de gestion des bennes et de vérification du tri directement à un gestionnaire privé de déchets. Les motivations qui sous-tendent l'amélioration des pratiques de gestion des déchets relèvent du respect de l'environnement, de l'exemplarité de la maîtrise d'ouvrage ou des impératifs réglementaires. Ces motivations sont cependant extrêmement faibles. À l'heure actuelle, aucune de ces structures n'a pour objectif de dépasser les objectifs réglementaires. Les chargés d'opérations, pour leur part, ne disposent généralement d'aucune information concernant l'avenir de leurs déchets. Leurs connaissances des filières de traitement se limitent à celles des DD.

Les diagnostics PEMD sont en cours de systématisation mais leur mise en œuvre intervient encore trop tardivement et trop en aval du démarrage du projet. Cette situation limite leur appropriation par les commanditaires et les MOE. Selon les MOA consultées, la pénurie de diagnostiqueurs conduit également à l'embauche de professionnels dont les prestations sont de moindre qualité, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, et qui semblent peu concernés par la valorisation effective des gisements. Par ailleurs, bien que chaque structure ait déjà réalisé un diagnostic PEMD et sollicite l'expertise d'un aMO lorsque nécessaire, la maîtrise des pratiques de dépose sélective demeure rudimentaire pour la plupart, voire inexistante. Les principaux obstacles à l'appropriation de ces pratiques sont attribuables aux contraintes budgétaires, aux garanties d'assurance et aux défis logistiques.

D'une manière générale, les structures interrogées ne disposent pas de critères spécifiques en matière de choix des matériaux de construction. Les points d'attention des MOA concernent les caractéristiques des matériaux (*i.e*. durabilité, fiabilité, maintenabilité), les normes énergétiques et la disponibilité des matériaux en fonction du contexte local. Dans le cadre des démarches d'éco-exemplarité, certaines structures se positionnent sur les matériaux biosourcés et les matériaux d'occasion. Certaines structures emploient ces derniers, de manière éparse, à travers les opérations de maintenance et de rénovation pour entretenir leurs parcs immobiliers (bardages en bois, chaudières, tuiles, radiateurs, luminaires, éviers en grès, menuiseries, *etc.*). Cependant, elles n'envisagent pas une intégration à grande échelle du réemploi dans leurs opérations, et encore moins sur les chantiers de réhabilitation ou de construction qui sont contraints par les objectifs d'amélioration des performances des bâtiments.

Les MOA soulignent les contraintes assurantielles et logistiques, ainsi que l'offre restreinte, comme des obstacles supplémentaires au réemploi de matériaux. Ils estiment qu'un assouplissement réglementaire sur les aspects d'assurances et de garanties est nécessaire pour massifier l'utilisation de matériaux d'occasion. Les commanditaires se positionnent ainsi, à ce stade, en tant que fournisseurs de gisements de matériaux qui serviront à alimenter la future ressourcerie. Ils identifient cette infrastructure comme un exutoire vers lequel ils pourront diriger leurs matériaux issus de la dépose sélective et comme un lieu de stockage pouvant articuler le moment de dépose à celui de l'utilisation des matériaux sur un autre site.

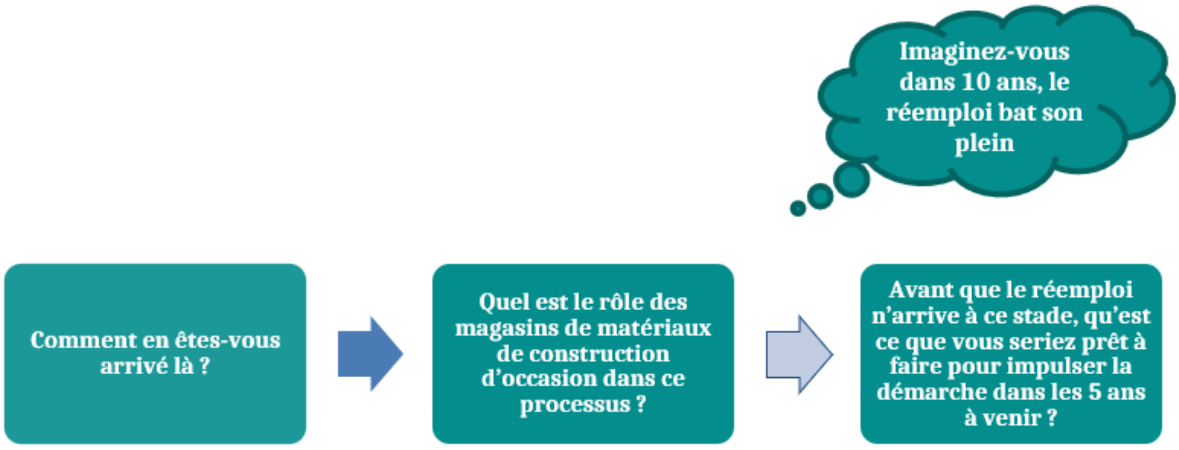


Figure 5.20 : Le support de l'exercice du « souvenir du futur » réalisé avec les maîtres d'ouvrage interrogés (source : auteur).

L'ensemble des maîtres d'ouvrage s'accorde sur la nécessité d'implanter un tel établissement sur le territoire, qu'ils considèrent comme un élément indispensable à la massification du réemploi. Ils perçoivent cette infrastructure comme un élément central à la stratégie de développement d'un territoire. Elle sert d'interface entre les structures génératrices de gisements, comme les commanditaires, et les usagers de matériaux d'occasion, qu'ils soient particuliers ou professionnels. Une telle plateforme agit comme un intermédiaire entre la dépose des matériaux et leur utilisation sur un autre chantier, tout en maintenant sa vocation initiale de service de proximité pour réduire les distances de transport. En effet, au-delà de sa fonction première de zone de stockage et de regroupement des matériaux de construction, les MOA reconnaissent le rôle crucial joué par le magasin en tant que point de rencontre et de coordination entre les acteurs de la filière.

L'analyse des besoins des acteurs de la filière met en évidence leur intérêt pour les matériaux de réemploi, ainsi que leur enthousiasme quant à l'émergence d'une telle infrastructure sur le territoire métropolitain. Cette analyse met en lumière le potentiel substantiel du magasin, tout en fournissant des indications précises sur les attentes des structures en matière d'intégration des éléments de réemploi dans leurs pratiques. L'étude a réussi à fournir des informations pertinentes aux PaPr, qui ont ainsi pu identifier les caractéristiques distinctives du magasin et garantir la conformité du projet avec les modes d'organisation des échantillons interrogés.

En outre, l'étude souligne les obstacles majeurs à l'adoption généralisée des matériaux d'occasion, notamment la réticence des acteurs quant à l'absence de garantie pour ces matériaux. Cet obstacle est régulièrement évoqué. L'enjeu de sensibilisation revêt une

importance cruciale pour favoriser l'adhésion des maillons au réemploi. Les PaPr affirment que la filière nationale du réemploi déploie des efforts notables en ce sens. « ***La garantie, les protocoles de traçabilité et de contrôle des matériaux sont de mieux en mieux maîtrisés par les acteurs du réemploi en collaboration avec les professionnels du bâtiment, les contrôleurs techniques et les assureurs.*** *La filière s'organise au niveau national et mutualise les retours d'expérience des différentes matériauthèques, ressourceries du bâtiment et centres de valorisation. Le reconditionnement s'est professionnalisé* » (Defrance et *al*., 2023a). Avant d'observer les dynamiques de ce sous-système à d'autres échelles, la dernière phase de l'étude est présentée.

2.2.2.3. La deuxième étape de l'étude de faisabilité : orientation du projet vers un magasin multisite nomade

La deuxième étape de scénarisation s'est avérée plus concise et plus dense que la précédente. Cette dernière s'est déroulée entre les mois de mai et septembre 2023, période durant laquelle les PaPr ont été sollicités à plusieurs reprises.

Ces premières séances de travail ont ainsi permis au collectif de proposer des pistes concrètes pour le développement du magasin. La préparation préalable des séances d'intelligence collective, ainsi que les réflexions approfondies des PaPr, ont conduit à la proposition de trois scénarios. Pour chacun d'entre eux, une analyse détaillée a été effectuée afin d'identifier les caractéristiques propres aux différentes formes de magasin envisagées ainsi que les stratégies de développement associées. Ces rencontres ont également permis de planifier et d'organiser le COPIL, une réunion au cours de laquelle ont été présentés les scénarios.

Le COPIL s'est réuni durant le mois de juillet. Cette réunion a permis l'intégration d'un deuxième cercle d'acteurs dans les espaces de réflexion du GT, décrit ci-dessous. Les réflexions de ce groupe d'acteurs ciblé ont alimenté les perspectives proposées et se sont avérés déterminantes dans la sélection du scénario par les PaPr. Une série de réunions a ensuite été organisée dans le but d'intégrer les réflexions issues du COPIL et de finaliser la deuxième étape de l'étude de faisabilité. Les prochains paragraphes ont pour objectif de présenter les méthodologies de construction des scénarios et de leur évaluation par le COPIL, ainsi que le scénario sélectionné.

La phase d'exploration : construction des scénarios

La deuxième étape de l'étude repose sur une première phase d'exploration visant à identifier plusieurs scénarios de magasin, prenant de préférence des orientations radicalement différentes,

puis à approfondir trois d'entre eux. Comme l'illustre la Figure 5.9.2, la première phase se compose d'un ensemble d'interventions. La première est celle du *monitoring* du GT. La préparation méthodique des ateliers, la tenue des journées de travail au domicile d'une des PaPr et la maîtrise accrue des outils d'animation et de facilitation ont offert un contexte propice à l'observation des acteurs et permis de suivre plus attentivement leurs réflexions. La deuxième intervention concerne la mobilisation des membres du COPIL, composée du processus de sélection desdits membres et de leur invitation à l'événement. La troisième concerne l'organisation de cette rencontre. Elle correspond aux temps de travail du collectif mis en place pour construire les scénarios et définir les modalités de travail de l'événement. Une dernière intervention de diffusion a été conduit en parallèle à ces sessions de travail afin de partager les connaissances acquises jusqu'alors et de communiquer sur le projet.

La méthodologie employée par le doctorant pour guider les PaPr à travers la deuxième étape de l'étude s'articule autour de celle initialement proposée dans le CdC (*cf.* Annexe 5). Elle a pris la forme d'un atelier collectif, dirigé par le doctorant et reposant sur les réflexions des PaPr du GT, au terme duquel le collectif s'est de nouveau réuni pour organiser le COPIL. L'organisation de l'atelier a requis un travail préparatoire visant à fournir un cadre structurant aux participants, les guidant ainsi dans leur exploration créative de l'ouverture des possibilités. Un premier travail de recherche a permis de dresser un état des lieux des types de ressourceries et des critères qui permettent de les distinguer. La phase exploratoire s'est ainsi appuyée sur un panel de 11 types de ressourcerie afin de concevoir les scénarios et leurs caractéristiques associées, en se concentrant sur les critères suivants :

- Filière(s) et tonnage visé
- Publics cibles et territoire(s)
- Activités principales et secondaires
- Stratégie d'implantation géographique
- Nature et caractéristiques de l'installation

Avant d'élaborer les scénarios, un premier exercice a permis d'identifier une liste de caractéristiques jugées indispensables et non souhaitées par les PaPr. Cette liste a ainsi constitué le socle de base des différents scénarios. Cette démarche de clarification s'est avérée pertinente pour dissiper certains malentendus et mettre en lumière des non-dits qui n'avaient jusqu'alors jamais été exprimés, malgré le stade de maturation avancé du projet et la proximité des PaPr. Elle a notamment permis de confirmer que le projet ne conduirait pas à l'acquisition permanente

de foncier, ce qui a orienté les alternatives de magasin vers un modèle fondé sur des occupations temporaires de terrains. Un deuxième exercice d'exploration a ensuite été effectué. Celui-ci a permis de compléter les listes de critères des différentes caractéristiques à partir des expériences des PaPr. Une fois ces listes étayées, un exercice de convergence a été mis en œuvre. Celui-ci s'est effectué à partir des outils proposés par le doctorant. Il a permis de définir les trois scénarios illustrés sur la Figure 5.21. L'ensemble des caractéristiques de chaque scénario est détaillé dans l'Annexe 7.

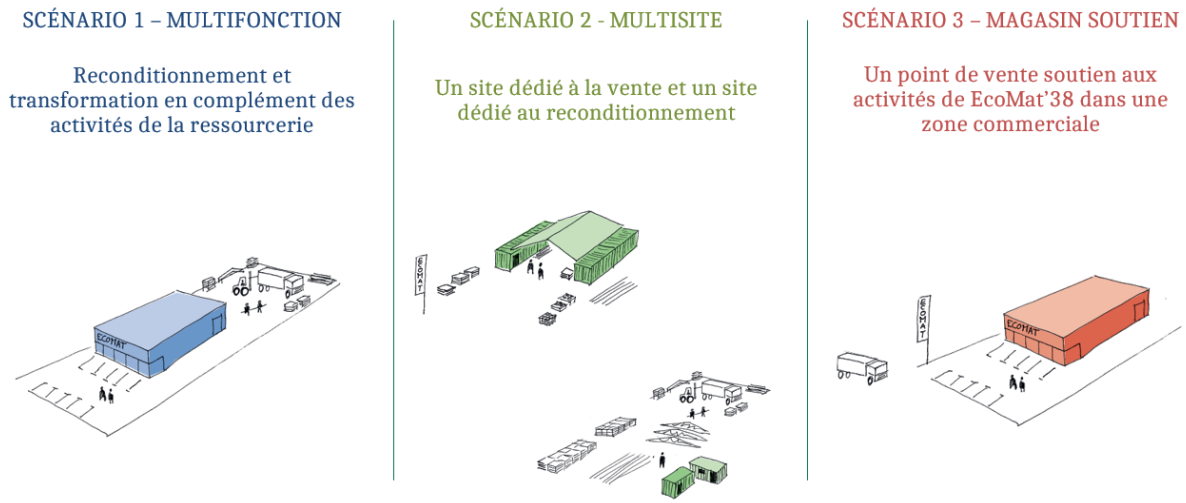


Figure 5.21 : Illustrations des trois scénarios élaborés par le groupe de travail du réemploi dans le cadre de l'étude de faisabilité (source : Defrance et al., 2023b).

Dans les trois scénarios, l'activité principale correspond à la vente de matériaux d'occasion. Cette activité inclut l'ensemble des opérations typiquement effectuées par une matériauthèque : réception des matériaux ; stockage tampon ; sur-tri, traçabilité / référencement ; communication / photos produits ; préparation à la vente (nettoyage, tests, mise en rayon) ; ventes. Les flux envisagés pour l'activité principale concernent une large variété de produits, dans le but de répondre aux besoins en matériaux de SO exprimés à travers l'étude des besoins. Les deux premiers scénarios comprennent une activité secondaire de reconditionnement et de transformation des matériaux se focalisant sur des flux restreints (un à cinq flux de matériaux sériels ou en lots). Dans le premier scénario, cette activité complémentaire est réalisée sur le même site que le point de vente. Dans le deuxième, l'activité principale et l'activité secondaire sont réalisées sur deux sites distincts. Le troisième scénario se distingue des deux premiers par sa spécialisation vers des services de vente complémentaires.

Les ventes s'adressent ainsi de manière plus ou moins spécifique aux particuliers et/ou aux professionnels en fonction des produits vendus. En outre, l'approvisionnement du magasin et la provenance des gisements envisagés varient en fonction des activités considérées. Les activités de vente classique s'adressent à tous publics et sont fondées sur les matériaux non reconditionnés issus de la déconstruction sélective, sur les apports volontaires et sur les déclassements des magasins. En revanche, les activités de reconditionnement et de transformation sont de nature plus spécifique. Ces dernières s'adressent ainsi davantage aux professionnels à la recherche de séries et de lots disponibles en grande quantité, élargissant de ce fait l'échelle du périmètre de vente, et reposent donc avant tout sur les apports tirés de la déconstruction sélective. Ces modalités de transformation impliquent alors des frais d'investissement plus conséquents, qui pourraient toutefois être compensés par des accès gratuits à des terrains inoccupés.

Pour les deux premiers scénarios, le collectif a opté pour des sites « nomades » reposant en premier lieu sur les mises à disposition de terrains et sur l'urbanisme transitoire, et en second lieu sur la location de foncier. Cette configuration appelle alors à concevoir des magasins mouvants, composés d'infrastructures modulaires transportables d'un site à l'autre, et à établir une planification rigoureuse pour assurer un service continu des plateformes de vente et de reconditionnement. Si les localisations des terrains mis à disposition sont aléatoires, le collectif vise des emplacements stratégiques : près des axes routiers du Y grenoblois, en périphérie de Grenoble pour les plateformes de reconditionnement et le magasin soutien, ou proche du centre-ville pour la plateforme de vente du scénario multisite (*cf.* Carte 5.2). Grâce à l'expertise des PaPr, les exercices ont permis de clairement identifier les caractéristiques des sites et des terrains envisagés, facilitant ainsi les recherches de foncier avant le démarrage du magasin ; et d'estimer les frais d'investissement et de fonctionnement associés aux scénarios.



Carte 5.2 : Les potentiels emplacements des sites des différents scénarios de magasin (source : Defrance et al., 2023b).

La description détaillée des scénarios et de leurs caractéristiques s'est avérée d'une grande utilité pour aider le COPIL à se projeter dans les perspectives d'évolution imaginées par les acteurs.

La phase d'évaluation : soumission des perspectives au Comité de Pilotage et sélection d'un scénario

Le COPIL représente la deuxième phase de l'étape de scénarisation. Dès l'initiation du projet, il a été jugé indispensable de mobiliser un ensemble d'acteurs externes au GT. Cependant, les délibérations entre les PaPr sur cette question n'ont jamais abouti à des propositions formelles d'inclusion d'acteurs. La première tâche consistait donc à constituer ce deuxième cercle d'acteurs au projet, à savoir des experts non décisionnaires qui seraient en mesure de compléter les perspectives développées par le GT. Dans cette optique, le COPIL a été créé de manière à associer aux réflexions de l'étude des acteurs représentant l'ensemble des maillons de la filière et ayant déjà expérimenté les pratiques de réemploi. Le comité en question se compose des parties suivantes : trois MOA (dont un bailleur social), un MOE, trois fédérations du bâtiment,

une entreprise de déconstruction, quatre acteurs du réemploi, un gestionnaire privé de déchet, le service déchets de GAM, ainsi que les deux financeurs du projet (un EO et la région). Dans le cadre de l'étude, les acteurs ont été répartis en deux groupes homogènes, tant en termes de quantité que de représentativité des maillons. Cette démarche a été entreprise dans le but de procéder à une analyse SWOT des scénarios.

L'analyse SWOT, un outil d'analyse stratégique classique, a pour objectif d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces d'un projet donné. Dans le cas présent, l'analyse a été réalisée par les groupes du COPIL pour chaque scénario, en se focalisant sur quatre principaux aspects : l'aspect foncier (terrain envisagé et modalité d'occupation), l'aspect financier (investissements et coûts de fonctionnement estimés), l'aspect matériel (gisements ciblés et flux vendus), ainsi que l'aspect fonctionnel (activités considérées et publics visés). Bien que la première étape de l'étude de faisabilité et les scénarios aient été présentés avant la réalisation de l'analyse, un livrable a été produit afin de mettre à disposition des participants tout au long de l'exercice les principales informations du projet. À titre d'illustration, des fiches scénarios, conçues par le GT dans le but de faciliter l'appropriation des scénarii par les participants, ont été mises à leur disposition (*cf.* Annexe 7).

Les délibérations des membres du COPIL ont contribué à l'élaboration de propositions d'orientation du projet vers l'urbanisme transitoire, mettant en exergue les forces et les faiblesses du concept nomade du magasin. Ils mettent en exergue l'importance du double foncier dans ce contexte spécifique, afin d'assurer la mobilité d'une plateforme vers une autre et de garantir la viabilité des activités durant les phases de recherche de nouvelles opportunités de mise à disposition de terrains. Les membres ont par ailleurs informé le collectif des aspects financiers, préconisant notamment d'évaluer avec prudence le rapport entre les niveaux d'investissement et la durée d'occupation afin de garantir la viabilité économique des scénarios d'urbanisme transitoire. En outre, ils mettent en exergue l'importance de fournir une gamme diversifiée de matériaux d'occasion et mettent en lumière les risques associés aux scénarios dépourvus d'espace de stockage. Les membres ont exprimé leur satisfaction quant à l'activité de reconditionnement destinée aux professionnels au niveau régional, qu'ils considèrent comme un élément essentiel à la structuration de la filière du réemploi. L'analyse SWOT a joué un rôle déterminant dans la sélection d'un scénario parmi les trois proposés, orientant le magasin vers le modèle multisite nomade illustré sur la Figure 5.22.

Comme l'indique son appellation, le scénario multisite se caractérise par une implantation dans deux lieux distincts. Une première parcelle de 600 m², localisée à proximité du centre-ville, est

destinée à accueillir la plateforme de vente du collectif. Le collectif loue cet espace extérieur dans le cadre d'une démarche d'urbanisme transitoire s'inscrivant dans un projet de réhabilitation de l'ancien institut universitaire de formation des maîtres en un quartier résidentiel. Le site en question a vocation à héberger des projets culturels et solidaires au sein d'un tiers lieu jusqu'en 2030. La spécificité de ce terrain nu implique l'installation d'un espace de vente modulaire et l'achat d'équipements de stockage afin de garantir la protection des matériaux contre les intempéries. À terme, un ou deux équivalents temps plein seront responsables du fonctionnement de l'espace de vente multiflux à destination des professionnels et des particuliers.

Le deuxième emplacement pressenti pour implanter la deuxième plateforme se distingue par une superficie nettement plus étendue. Un ancien terrain d'athlétisme acquis par GAM, d'une superficie de 3 000 m², a été mis à disposition du collectif dans le but de fournir un espace de stockage de matériaux d'occasion. Cette parcelle est située à proximité d'un axe routier, un emplacement propice au service de commande et de livraison envisagé par les PaPr. Ce vaste espace dépourvu de constructions nécessite des investissements conséquents pour être aménagé en un lieu d'activités de stockage, de désassemblage et de reconditionnement. Ces travaux impliquent la mise en place d'une base vie, d'une clôture, d'un atelier abrité modulaire, d'espaces de stockage, ainsi que le raccordement aux réseaux de communication et d'électricité. L'opération requiert l'affectation de deux à trois ETP sur le site, dont la mission principale consistera à assurer la préparation des commandes et le reconditionnement des produits. Ces activités s'effectueront sur des flux limités, destinés à la vente dans l'espace de vente principal ou à la vente directe aux professionnels

Ces deux terrains ont été acquis dans le cadre de l'intervention de réseautage mentionnée dans la description de l'étape précédente. Le deuxième site a notamment été utilisé par le porteur de projet dès sa mise à disposition pour stocker des matériaux, comme l'illustre la Figure 5.22. L'acquisition de ces terrains présente des avantages pour le collectif, en ce sens qu'elle permet la mise à disposition gratuite d'un espace de stockage temporaire et l'utilisation de terrains pour le lancement opérationnel du projet. La gratuité et la location à prix réduit, notamment dans le cadre d'un tiers lieu rassemblant des associations partageant les valeurs du collectif, constituent des avantages notables qui ont incité les PaPr à saisir ces opportunités. Cette configuration d'urbanisme transitoire ne constitue cependant qu'une solution temporaire pour le collectif, qui se trouve dans l'incapacité de se projeter sur une longue période. Elle requiert des activités de

recherche foncière et de rotation des infrastructures afin d'assurer la continuité des activités du futur magasin, ce qui engendre une charge mentale et physique non négligeable.



Figure 5.22 : Les caractéristiques du scénario multisite (source : Grenoble Alpes Métropole, 2023).

Les dernières rencontres du GT, centrées sur la restitution de l'analyse SWOT du COPIL et sur le choix du scénario, ont marqué l'achèvement de la deuxième étape de l'étude de faisabilité. La troisième et dernière étape de l'étude a ainsi pu être initiée avant la clôture du dispositif CIFRE. Cette dernière se décline en une phase d'étude opérationnelle dont l'objectif est de déterminer avec plus de précision les moyens humains et matériels, en termes d'équipements et d'infrastructures, nécessaires au fonctionnement du scénario multisite. Le doctorant a poursuivi pendant un temps ses missions d'accompagnement du GT au-delà de la date de fin de son contrat avec la métropole, mais a cessé toute participation au collectif avant la clôture de l'étude.

La restitution des interventions du GT et des étapes de l'étude de faisabilité met en exergue la dynamique impulsée par le collectif à l'échelle territoriale. Cette dernière illustre les prémisses du processus de structuration de la filière métropolitaine du réemploi et de son ancrage au territoire. Elle montre surtout à quel point les PaPr ont réussi à se saisir du projet et à le porter à partir de leurs expertises techniques avérées de la FDB. L'évolution de la posture des membres

entre le début et la fin du chemin d'interventions, considérés tout d'abord comme des spectateurs de l'étude lors de la réception des devis et finalement comme des contributeurs moteurs dans la réalisation de l'étude, illustre un processus de révélation et d'activation de ressources territorial réussi.

Les différentes phases d'enquêtes et de discussions avec les acteurs de la filière locale révèlent un intérêt marqué pour la thématique et une attente manifeste pour l'implantation d'une telle infrastructure sur le territoire. Ainsi, le projet a favorisé l'émergence progressive d'un réseau d'acteurs engagés à contribuer à la dynamique de l'écosystème, et ce, selon des modalités diverses. Dans le cadre de la démarche d'accompagnement de GAM, l'implication et les contributions des PaPr ont permis la construction d'un projet de magasin qui se distingue par son unicité et son adéquation avec le contexte métropolitain. En outre, l'approche méthodique et rigoureuse adoptée dans le cadre de ce projet a permis non seulement d'atteindre les objectifs initiaux, mais également de générer un ensemble de connaissances opérationnelles concrètes. Cette démarche illustre avec brio la mise en application des trois piliers de la recherche-action, qui constituent les fondements théoriques et méthodologiques de la RA.

Cette présentation du chemin d'interventions du GT Réemploi a permis d'illustrer comment la stratégie de structuration de la filière du réemploi a concrètement été mise en place sur le territoire métropolitain. En guise de conclusion, ce chemin est synthétisé dans le Tableau 5.6.

Interventions	Résultats	Facteurs critiques	Conséquences
Réponse à l'appel à projet	• Cahier des charges et méthodologie de l'étude de faisabilité • Méthodologie de diagnostic de la FDB basée sur les besoins des acteurs	Levier : accompagnement et facilitation de la structure externe Blocages : manque de financement ; identification du porteur de projet ; nécessité d'un bureau d'études	• Structuration du GT ; des rôles & des contributions des PaPr • Planification et lancement de l'étude de faisabilité • Cohésion et légitimation du GT
Demande de financements	• Financement AURA • Financement EO	Leviers : plaidoyer du GT ; méthodologie de l'étude ; légitimité des PaPr et du projet Blocages : recherche de financement chronophage ; difficultés d'accès aux informations	• Supports financiers pour l'étude • Réappropriation de la méthodologie par l'EO • Relation de dépendance du GT par rapport à l'EO
Étape 1 de l'étude de faisabilité	• Diagnostic de la FDB métropolitaine • Connaissances des besoins et des habitudes des usagers • Manifestation d'un intérêt fondé pour le projet	Leviers : connaissances et vision opérationnelle des PaPr ; réseaux des PaPr ; accompagnement et facilitation GAM Blocage : disponibilité limitée des PaPr	• Passage à la 2ème étape de l'étude • Sensibilisation des maillons et communication autour du projet • Ancrage du projet sur le territoire
Étape 2 de l'étude de faisabilité	• Modalités de la matériauthèque • Élargissement des réflexions aux membres du COPIL	Leviers : pratiques d'intelligence collective ; expertises des PaPr ; diagnostic de la FDB et des besoins Blocages :	• Passage à la 3ème étape de l'étude • Orientation du projet vers l'urbanisme transitoire • Intégration d'un nouveau cercle d'acteurs à la structuration de la filière du réemploi

Tableau 5.6 : Synthèse du chemin d'interventions du groupe de travail du réemploi (source : auteur).

La description des actions mises en place donne un premier aperçu de la dynamique impulsée par les PaPr. Les dynamiques impulsées sur les autres niveaux du sous-système sont maintenant présentées afin d'analyser la manière dont ces dynamiques s'articulent et forment la dynamique globale du sous-système du réemploi.

2.2.2. La confrontation des dynamiques du sous-système du réemploi : lorsque les dynamiques territoriales se heurtent au manque d'ambition du gouvernement

La dynamique de structuration de la filière métropolitaine du réemploi ne concerne pas exclusivement le territoire de GAM. Des initiatives et des projets similaires sont observés sur l'ensemble du territoire français. La dynamique impulsée par MAT'AURA, le réseau régional de matériauthèques présenté en début de chapitre, est l'une d'entre elles. Cette composante est motivée par la structuration d'une filière du réemploi à l'échelle régionale. Les stratégies déployées reflètent les ambitions des acteurs qui composent ces réseaux, dont le porteur de projet du magasin de GAM, et s'alignent avec les stratégies des autres réseaux régionaux. MAT'AURA représente ainsi une composante méso, articulant des dynamiques territoriales et des dynamiques régionales, pour les faire converger en une dynamique nationale œuvrant pour le développement du réemploi.

Une fois cette dynamique présentée, la deuxième partie de ce point est consacrée à l'analyse du processus de confrontation de ces différentes dynamiques. L'analyse propose une vue d'ensemble des évolutions caractéristiques du sous-système du réemploi, avant d'aborder la question de la transformation de manière plus générale. Cet exercice a pour objectif de mettre en exergue les *transformation knowledges* acquises grâce à l'intégration du doctorant au sein des dynamiques de structuration des filières du réemploi.

2.2.2.1. L'articulation du projet de magasin dans le réseau MAT'AURA : vers une mutualisation d'équipements entre les matériauthèques de la région

La charte du réseau MAT'AURA met en exergue les ambitions de transformation du modèle de la construction portées par les structures qui le composent, ainsi que la volonté de structuration des activités du réemploi en AURA. Les réflexions préliminaires des acteurs ont permis de déterminer les valeurs et les fonctions portées par le réseau et ont abouti à la rédaction de la charte, qui constitue le point de départ de la dynamique du collectif. Cette première intervention s'est concrétisée par un renforcement de la cohésion du collectif et une identification précise des attentes partagées par ses PaPr : permettre le changement d'échelle

du réemploi par la mise en réseau des matériauthèques et la mise en œuvre de synergies opérationnelles (captation de gisements, stockage commun, logistique partagée, *etc.*).

C'est dans ce contexte que le benchmark des matériauthèques, décrit dans le Chapitre 3, a été mis en œuvre. Ce travail a été élaboré en synergie avec les enquêtes menées par la CRESS, afin de mettre en exergue les aspects complémentaires et concurrentiels des structures des PaPr. L'état des lieux établi permet de tirer deux constats associés au processus de spécialisation des matériauthèques, un aspect abordé dans le Chapitre 3. D'une part, les activités des matériauthèques concernent des matériaux d'occasion hétéroclites. Une perspective de coopération axée sur la mutualisation des gisements apparaît comme une solution pertinente pour le réseau. D'autre part, l'harmonisation des pratiques des matériauthèques, construites à tâtonnement à partir des spécificités des territoires, apparaît comme une condition préalable à l'implémentation d'une synergie matérielle. Ces observations reflètent après tout le besoin de structuration de la filière du réemploi pour faciliter les échanges de flux.

Les réflexions des PaPr se sont ainsi rapidement orientées vers l'identification des méthodes et des outils pour permettre l'articulation des pratiques des matériauthèques et la mutualisation des gisements. L'objectif de mutualisation des gisements ne se limite pas à la mise en commun des gisements collectés par les magasins de matériaux d'occasion. Il ambitionne également d'implanter des infrastructures dédiées au stockage et à la massification des gisements dans le but d'étendre le périmètre de collecte des matériauthèques à l'ensemble de la région AURA. C'est dans ce contexte que le réseau MAT'AURA a également pris la décision de mener une étude de faisabilité afin de déterminer un schéma logistique mutualisée entre acteurs de l'ESS pour favoriser le réemploi des PMCB (*cf.* Figure 5.23).

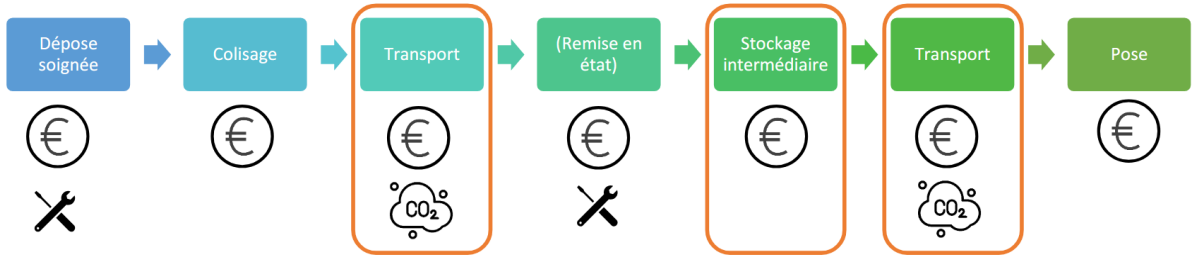


Figure 5.23 : Les étapes de logistique du réemploi (source : ESS France et al., 2023).

L'étude de faisabilité interrégionale : une dynamique de structuration nationale de la filière du réemploi

L'enjeu de l'installation de telles plateformes étant loin d'être spécifique au réseau MAT'AURA, la CRESS AURA s'est tourné vers la chambre nationale de l'ESS pour explorer la possibilité de mutualisation de la démarche avec d'autres collectifs. En plus du partage des dépenses, cette initiative vise à établir un cadre à la structuration de la filière du réemploi à l'échelle nationale à partir d'une méthodologie commune qui « *pourra également permettre de mettre en exergue des modalités de fonctionnement de la filière de réemploi des matériaux du bâtiment partagées entre les structures de l'ESS sur l'intégralité du territoire, mais aussi les spécificités propres à chaque contexte territorial* » (ESS France et *al*., 2023, p. 3). Les CRESS de la Bretagne et de la Normandie ont répondu à cette proposition, faisant de ces trois collectifs régionaux les pilotes de l'étude.

ESS France et *al*. (2023, p. 2-3) précisent le contexte dans le CdC de l'étude de faisabilité : « *afin d'aller plus loin dans la structuration de la filière du réemploi des matériaux du bâtiment, des collectifs régionaux de l'ESS ont identifié, de manière concomitante, un besoin d'étude sur l'analyse des gisements disponibles, des exutoires existants, mais surtout sur les solutions de stockage et logistiques nécessaires pour y répondre ; tout cela en vue d'amorcer des coopérations et éventuelles mutualisations à des échelles régionales, voire infra ou interrégionales. Les professionnels du réemploi dans le bâtiment identifient un enjeu fort d'organiser le travail de façon coordonnée, afin de proposer une offre plus complète (mutualisation de collectes, stock mais aussi de débouchés) et de réaliser des économies d'échelle* ». Ils explicitent par la suite que « *l'objectif stratégique de cette étude est de développer des solutions collectives et un schéma de coopération entre acteurs de l'ESS, pour les activités de logistique et de stockage, afin de répondre aux enjeux de développement et de massification du réemploi des matériaux du bâtiment* » (ESS France et *al*., 2023, p. 5).

Le CDC préconise une méthodologie composée de deux phases distinctes. Une première phase de diagnostic vise à analyser les gisements existants et potentiels ainsi que les modèles économiques. Le diagnostic souhaite établir d'une part « *une vision prospective des gisements disponibles* », « *de la demande en PMCB issus du réemploi* », et « *de l'articulation à mettre en place entre gisements disponibles (offre) et besoins en matériaux et produits issus du réemploi (demande)* » ; et d'autre part un état des lieux « *des solutions existantes* » et des « *besoins complémentaires en stockage et logistique* » chez les acteurs de l'ESS des territoires analysés (ESS France et *al*., 2023, p. 6-7).

Une deuxième phase de « *construction de scénarios de coopération pour la structuration de la filière à l'échelle de chaque région* » est intégrée à l'étude afin d'aider les acteurs de l'ESS à « *trouver un modèle organisationnel et logistique à l'échelle de leurs activités* […] *économiquement et environnementalement viable. Cela passera par l'élaboration de scénarios concernant le maillage nécessaire en plateformes de réemploi / stockage, et la possible mutualisation d'espaces de stockage, de préparation au réemploi et de moyens logistiques, pour permettre de massifier le stockage* […] *; permettre d'optimiser les coûts économiques et environnementaux de la logistique* [et] *faciliter l'engagement des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, des professionnels du bâtiment pour développer des projets intégrant le réemploi des matériaux du bâtiment* » (ESS France et *al*., 2023, p. 5).

Les résultats de l'étude de faisabilité ont été publiés un peu plus d'un an après la parution du CdC (Médieu, 2024). Le groupement de bureaux d'études retenu a d'abord été confronté à la très faible disponibilité, voir à l'inexistence, des données relatives aux matériaux d'occasion, rendant la phase de diagnostic d'autant plus complexe (*cf.* Chapitre 3). Une méthodologie basée sur la base de données Sitadel, sur des études nationales et sur les diagnostics ressources d'une 70^{aine} de REx a tout de même permis d'estimer un « *potentiel de réemploi, par famille de matériaux, pour chaque région. Cette méthodologie recèle bien évidemment des biais et on peut imaginer que le gisement de PMCB réemployables a probablement été sous-estimé, quand bien même les retours d'expérience étaient issus d'opérations exemplaires. En effet, le volume de matériaux avec un potentiel de réemploi est probablement plus important que ce qui peut être aujourd'hui ciblé dans les diagnostics ressources, étant donné la maturité actuelle de la filière* » (Médieu, 2024, p. 6).

Face à ces résultats, certaines PaPr du réseau MAT'AURA ont exprimé leur frustration. D'une part, l'étude de faisabilité n'apporte pas toutes les informations exigées dans le CdC alors qu'elle représente une dépense significative pour les acteurs du collectif. D'autre part, l'évaluation de potentiels si pessimistes pourraient desservir la cause des PaPr « *en donnant du grain à moudre* » aux acteurs s'opposant au développement du réemploi, voire pousser les pouvoirs publics à abaisser ses objectifs en la matière. Les enquêtes menées sur la demande et l'offre de matériaux d'occasion sont également peu concluantes, stipulant que « *les plateformes de réemploi manquent de matériaux pour répondre à de gros volumes demandés ; à l'inverse, elles ont des difficultés à trouver des débouchés pour les matériaux déjà stockés, par manque de mise en œuvre effective du réemploi dans le secteur de la construction / rénovation. Il semble*

donc nécessaire de soutenir l'émergence d'une offre suffisante à l'échelle régionale, et ainsi susciter le développement, d'ici quelques années, de la demande » (Médieu, 2024, p. 16).

Les observations issues de l'analyse de l'écosystème du réemploi de la région AURA corroborent les hypothèses des PaPr du réseau. Ils mettent en exergue une structuration progressive de la filière et l'émergence de nouveaux acteurs, dont la massification des pratiques se confronte aux insuffisantes capacités de stockage et débouchés des matériaux d'occasion. Sur la base de ces constats, l'étude propose trois scénarios visant « *une rationalisation de la logistique pour maîtriser et minimiser les coûts ;* [et] *la standardisation et la professionnalisation de la filière pour la rendre attractive en termes de ventes* » (Médieu, 2024, p. 11).

Ces scénarios sont plus ou moins ambitieux, allant de la mutualisation d'outils numériques à la création de plateformes de stockage et de reconditionnement. Ils apportent des solutions techniques et des estimations précises concernant par exemple les coûts de transports ou les capacités critiques des plateformes nécessaires à leur rentabilité. Cependant, l'un des scénarios occulte les enjeux de stockage ou d'exutoire, supposant que la filière soit subitement amenée à fonctionner en flux tendus, et n'aborde pas les modalités organisationnelles à mettre en œuvre, se contentant d'émettre des interrogations ouvertes : « *comment l'organiser ? Comment optimiser les transferts de matériaux ?* » (Médieu, 2024, p. 23).

Les deux autres scénarios présentent un niveau d'approfondissement accru et proposent des modalités d'organisation plus concrètes, comme l'indique Médieu (2024, p. 26) : « *plateformes web avec standards de qualité de lots homogènes* », « *contrats entre les acteurs permettant l'apport de flux sur la plateforme de massification avec une logique de rétrocession* », « *partenariats avec des acteurs relais en proximité* », *etc.* Cependant, les solutions proposées ne semblent pas prendre en compte la réalité des acteurs du réemploi. La proposition de création d'une plateforme traitant 2 700 tonnes de matériaux par an et gérée par une dizaine d'employés, ce qui correspond actuellement à un gisement de 700 tonnes supplémentaires et à la moitié des employés des quatre matériauthèques d'AURA, illustre ce propos. Le rapport conclue en effet que « *aucun des acteurs présents autour de la table n'ayant la capacité (foncière, économique, ...) à porter une plateforme de massification telle qu'envisagée dans cette étude* » (Médieu, 2024, p. 21).



Figure 5.24 : Illustrations des modalités organisationnelles d'un des scénarios de l'étude de faisabilité initiée dans le cadre du réseau MAT'AURA (source : Médieu, 2024).

Ainsi, l'étude de faisabilité ne propose pas de solutions concrètes à la portée du réseau MAT'AURA bien qu'elle comporte un certain nombre d'informations pertinentes. Ces informations pourront peut-être être mobilisées ultérieurement, mais le développement des

infrastructures est pour le moment confronté à « *un marché aux trop faibles débouchés sur la revente des matériaux. La massification ne peut passer que par une prise de conscience et un engagement des donneurs d'ordre pour enclencher les marchés de mise en œuvre du réemploi. Aujourd'hui les recettes liées à la vente de PMCB issus du réemploi sont inférieures à 400 €/tonne collectée. Il faudrait à minima doubler ces revenus pour se rapprocher de l'équilibre économique. Cela pourrait être facilité par le développement du reconditionnement et de la vente aux professionnels. Mais un soutien à l'investissement semble nécessaire pour encourager l'émergence de telles plateformes* » (Médieu, 2024, p. 27).

Les enjeux de structuration de la filière du réemploi ne sauraient se réduire à une perspective économique mais les PaPr du réseau sont toutefois confrontés à cette dure réalité. Le développement de leurs activités est subordonné à un soutien de la part des pouvoirs publics et du gouvernement, en vue de pallier les défaillances du marché. Dans le contexte libéraliste contemporain, la facturation des dégâts environnementaux causés par les logiques productivistes et la rétribution de la préservation des matériaux est entravée. Le dispositif de la REP illustre cette tendance : la part des éco-contributions des PMCB allouée aux pratiques de prévention est insignifiante en comparaison de celle allouée à l'amélioration des pratiques de G&T des DCB (un point développé ci-dessous à travers l'analyse de la dynamique de transformation des filières de G&T).

Dans le cadre de la REP, le collectif MAT'AURA, et plus particulièrement la CRESS, ont pris l'initiative de construire un argumentaire et de mener une démarche de plaidoyer auprès du gouvernement afin de garantir un accès aux gisements pour les acteurs de l'ESS (Médieu, 2022). Cette intervention (entre autres) a conduit le gouvernement à exiger des EO qu'ils s'associent avec les acteurs de l'ESS. Ainsi, la gestion des espaces de récupération de matériaux, préconisés par la REP PMCB et déployés dans les infrastructures de collecte des déchets, est depuis confiée aux acteurs du réemploi. Les gisements collectés dans ces espaces ne sauraient répondre aux besoins des acteurs du réemploi, tant en quantité qu'en qualité, comme cela est détaillé dans le Chapitre 4. Cette intervention ne fait donc qu'atténuer, et non résoudre, la question de l'accaparement des matières par les producteurs. Elle illustre néanmoins la manière dont les dynamiques territoriales et régionales sont parvenus à influer la dynamique nationale.

Ce plaidoyer, ainsi que l'étude de faisabilité, mettent en évidence l'implication indispensable de la CRESS dans la structuration des groupes d'acteurs, favorisant ainsi la remontée efficace des revendications au niveau macro. Elle a notamment facilité l'intégration des PaPr du réseau dans les GT des instances gouvernementales, permettant ainsi aux acteurs locaux d'alimenter

les réflexions à l'origine des stratégies nationales. Les processus de concertation mis en place par la structure et sa fonction de réseau, tant au niveau régional avec les structures de l'ESS qu'au niveau nationale avec les autres CRESS et ESS France, se sont avérés indispensables à la convergence des dynamiques territoriales en une dynamique méso, puis de la convergence des dynamiques méso en une dynamique macro. Le réseau MAT'AURA joue ainsi un rôle crucial dans l'articulation des dynamiques territoriales avec les dynamiques de la FDB.

L'analyse des processus de structuration de la filière du réemploi, à l'échelle territoriale et à l'échelle régionale, mettent en exergue deux dynamiques spécifiques aux enjeux des groupes d'acteurs. Les éléments issus de ces analyses sont maintenant mobilisés afin d'évaluer la dynamique globale du sous-système du réemploi.

2.2.2.2. La dynamique globale du sous-système du réemploi : une filière du réemploi confrontée à des obstacles d'ordres structurels

Une multiplication des projets intégrant le réemploi ou la déconstruction sélective est observée sur le territoire national, indépendamment de l'échelle considérée. L'essor des chantiers pionniers dans le périmètre administratif de la métropole met en exergue la propagation progressive de cette tendance dans des territoires à faible densité de population, phénomène observé jusqu'alors principalement dans les grandes villes. Les REx et les témoignages contribuent à l'appropriation progressive de ces pratiques par les acteurs, qui les intègrent dans leurs opérations. Cette réapparition des pratiques de réemploi au sein de la filière du bâtiment a induit le développement de nouveaux modèles économiques axés sur le reconditionnement et la revente de matériaux de construction d'occasion.

ESS France et *al*. (2023, p. 2) corroborent cette observation : « *depuis plusieurs années, des structures de l'économie sociale et solidaire (ESS) ont permis l'émergence d'une filière innovante de réemploi des matériaux du bâtiment et ont démontré son efficacité environnementale et solidaire. Considérant la pression exercée sur les matières premières vierges et la pénurie actuelle de certains matériaux, notamment dans le secteur de la construction, ainsi que la nécessité de diminuer les impacts négatifs sur l'environnement, de plus en plus de projets se développent aujourd'hui au cœur des territoires, proposant des activités sur l'ensemble de la filière : diagnostics des matériaux sur chantier avant démolition, assistance à maîtrise d'ouvrage publique et privée, déconstruction sélective et collecte préservante, reconditionnement des matériaux, stockage et revente aux professionnels et particuliers* ».

Bien que l'intérêt et la faisabilité des pratiques de réemploi et de déconstruction aient été démontrés de manière répétée, la structuration de la filière du réemploi ne semble pas être considérée comme une priorité dans les stratégies gouvernementales. Ces pratiques sont intégrées par parcimonie dans les dispositifs déployés : la RE2020 incite par exemple les MOA à adopter une approche globale en comptabilisant la baisse des impacts permise par l'utilisation des matériaux d'occasion ; l'obligation de réalisation des diagnostics PEMD concernent davantage d'opérations et incluent l'identification des potentiels de réemploi/réutilisation ; le déploiement des espaces de récupération prévu dans le cadre de la REP impose les gestionnaires à adopter une nouvelle posture ; le CSF construction travaille sur l'amélioration du cadre réglementaire ; le CSTB développe de nouveaux programmes et outils, tels que SPIROU et la plateforme PEMD, afin de faciliter l'émergence de ces pratiques ; *etc.* Il n'existe cependant aucun dispositif ou politique spécifiquement dédié à cette thématique.

Les ressources allouées aux acteurs impliqués dans la mise en œuvre de ces pratiques de prévention sont relativement insignifiantes en comparaison des budgets dédiés à la modernisation des filières de gestion et de traitement des déchets. La dynamique nationale du sous-système tend alors vers un soutien à la marge des pratiques de réemploi et de dépose sélective. Par conséquent, l'évolution de la filière présente des contrastes marqués entre, d'une part, une multiplication significative des initiatives et, d'autre part, une stagnation du développement. En effet, comme l'illustre le rapport de l'ADEME (2016, p. 21-22), les constats émis 10 ans auparavant semblent décrire la situation actuelle : « *les pratiques de réemploi/réutilisation dans le secteur du bâtiment sont peu développées. Actuellement, le réemploi concerne généralement : soit des projets expérimentaux visant à démontrer la faisabilité du réemploi,* […] *soit des projets à faibles contraintes techniques* […] *Les pratiques de réemploi/réutilisation* [sont] *facilitées par des porteurs de projets, des partenaires ou des clients sensibles à ce sujet.* […] *Les plateformes de distribution ou les ressourceries dédiées sont en difficultés* ».

Ce rapport met en évidence que les obstacles identifiés lors du développement du réemploi sont similaires à ceux observés actuellement : « *Qualification, évaluation des performances techniques des matériaux et produits de réemploi ; Statut de déchet ; Statut juridique du don, de la mise à disposition ; Décennale, dommage ouvrage ; Marquage CE des matériaux et produits de réemploi ; Garantie "Produit" ; Marché peu développé, demande faible ; Adéquation offre/demande ; Eligibilité aux aides financières ; Déclaration des performances environnementales et sanitaires des produits de construction et des ouvrages* » ; *etc.* (ADEME,

2016, p. 23). Des actions ont été entreprises depuis pour surmonter ces obstacles, mais il est indéniable que la situation a connu peu de progrès. Dans son étude de faisabilité sur la massification du réemploi, Bellastock (2019, p. 43) dresse un état des lieux de ces interventions (*cf*. Figure 5.25) et suggère une série de leviers pertinents :

- « *Des leviers d'action structurels qui agissent directement auprès des acteurs de la chaîne de valeur du réemploi, afin d'accompagner la structuration de la filière ;*
- *Des leviers d'action normatifs qui agissent sur les outils structurant du projet et du chantier réemploi afin de définir les bases d'un dialogue commun et d'assurer la montée en généralité des solutions proposées ;*
- *Des leviers d'action réglementaires qui agissent sur le cadre législatif dans les domaines de la construction, de l'environnement et de l'économie circulaire afin de résorber certains freins et d'encourager l'innovation dans les productions en réemploi* ».

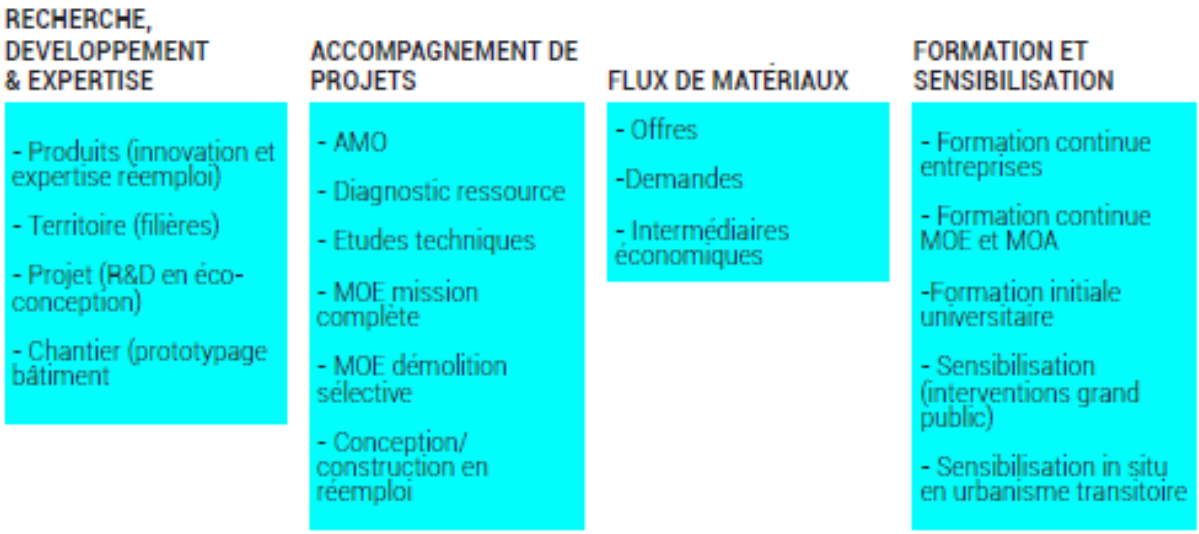


Figure 5.25 : Le panorama des actions de réemploi (source : Bellastock, 2019).

Ainsi, la dynamique nationale se mêle aux dynamiques territoriales et régionales en essayant de surmonter les obstacles qui entravent le développement du réemploi, et ce, sur plusieurs aspects. Elle s'efforce de répondre à ces problématiques de manière incrémentale, sans pour autant remettre en cause le modèle de la construction conventionnelle. Par conséquent, les mesures de soutien proposées s'avèrent inaptes à induire une transformation significative des modalités opérationnelles de la filière. L'analyse des entraves structurelles à l'essor du réemploi

met en exergue quatre *transformation knowledges* relatifs à la structuration de ses filières qui éclairent les raisons pour lesquelles le réemploi peine à s'affranchir de sa phase expérimentale.

Le premier obstacle identifié est celui évoqué lors de la présentation du GT. Il concerne **la nécessité d'impliquer l'ensemble des maillons de la filière. En effet, la majorité des démarches se concentrent sur le « maillon manquant » de la filière. Les actions entreprises s'inscrivent ainsi dans une démarche visant à promouvoir l'émergence des activités de récupération et de revente des matériaux d'occasion. Cependant, il est essentiel de considérer ce maillon comme une filière à part entière.** Autrement, les interventions seront rapidement confrontées à des obstacles opérationnels liés à la réintégration des matériaux dans la filière. Comme indiqué dans le Chapitre 3, la rémunération des activités de dépose et de reconditionnement n'est versée qu'une fois la vente conclue. **L'identification de débouchés pour les matériaux déposés constitue ainsi une priorité afin d'assurer la rémunération des acteurs du réemploi, d'autant plus en regard des coûts additionnels engendrés par le stockage des matériaux.**

Pour assurer la revente des matériaux, il est impératif d'intégrer l'ensemble des acteurs de la filière du bâtiment, qui sont garants de leur réemploi. La Figure 5.26 illustre l'implication de ces maillons dans le processus de sélection des matériaux. Les MOA ont la capacité d'encourager l'adoption de matériaux d'occasion par le biais de la rédaction de clauses et de marchés. Les MOE se trouvent également dans une position privilégiée pour orienter le choix des matériaux, en commençant par concevoir les bâtiments en fonction des ressources disponibles. Enfin, les EAB se fournissent en matériaux en fonction des critères des chargés d'opérations et procèdent à leur installation. Cette perspective systémique doit être adoptée pour encourager la formation et la sensibilisation de tous les maillons afin de renforcer leur capacité à mobiliser les matériaux d'occasion et à assurer le bouclage de la chaîne de matières secondaires.

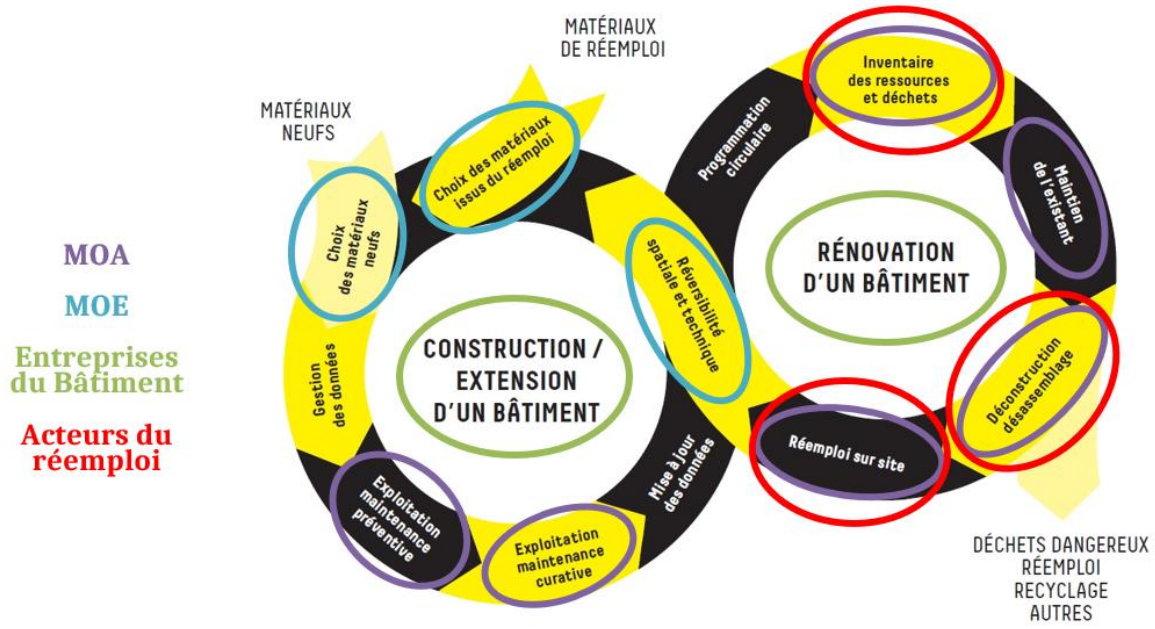


Figure 5.26 : L'implication des différents maillons de la filière du bâtiment dans la réintégration des matériaux d'occasion dans les opérations (source : Desvaux, 2022a).

Le deuxième obstacle est relatif à la volonté de normer le réemploi. Une attention particulière est portée sur l'élaboration de fiches produits et de garanties afin de déterminer, de manière prévisionnelle, la possibilité de réemploi d'un matériau donné. **Cette approche procédurale, typique du modèle de la construction contemporain, est incontestablement essentielle.** Elle permet de surmonter les obstacles réglementaires en mentionnant le potentiel de réemploi des PMCB travers leurs caractéristiques. Néanmoins, l'intégration de cette information dans les fiches produits est une démarche qui relève de la responsabilité des fabricants. Cette approche semble ainsi entrer en contradiction avec les impératifs économiques qui sous-tendent leur stratégie, un point détaillé par la suite. En outre, elle s'oppose au réemploi des produits qui ne mentionnent pas cette caractéristique, bien qu'ils présentent, dans la plupart des cas, un potentiel de réemploi. **L'aspect procédural ne semble pas conciliable avec l'incertitude inhérente à ces pratiques, conférant ainsi aux acteurs concernés un espace de manœuvre relativement limité. Dans ce contexte, les considérations réglementaires et de responsabilité ont une prépondérance sur les objectifs de préservation des matériaux, ce qui inhibe les capacités d'adaptation sur lesquels repose le réemploi**.

En effet, le réemploi des matériaux doit être évaluée au cas par cas. Cette pratique requiert des innovations perpétuelles afin de déterminer les méthodes les plus adaptées au chantier et à ses matériaux. Des outils d'aide à la décision doivent être déployés pour assister les acteurs dans

l'évaluation du potentiel de réemploi des matériaux. **Cependant, l'évaluation subjective demeure un élément essentiel pour déterminer l'état des matériaux.** La réemployabilité des matériaux d'occasion est une question complexe qui dépend de multiples facteurs, en particulier de ses conditions d'utilisation et d'entretien. **Ainsi, il est essentiel de ne pas se limiter à considérer les caractéristiques de base des matériaux, mais de prendre en compte l'intégralité de leur histoire pour évaluer leur potentiel de réutilisation. Il s'agit donc de favoriser une approche flexible, permettant aux acteurs concernés de sélectionner les matériaux qu'ils estiment en état satisfaisant pour un réemploi ultérieur**. Dans cette perspective, il apparaît impératif de renforcer les compétences des acteurs concernés, afin de leur permettre d'évaluer de manière autonome le potentiel des matériaux.

Cependant, les efforts sont actuellement plus concentrés sur l'acquisition de connaissances théoriques et techniques que sur le développement de compétences pratiques. Cette situation est parfaitement résumée par un représentant de l'un des EO de la REP PMCB (2022) qui affirme que : « *le problème avec le réemploi, c'est qu'on ne sait pas le quantifier* ». Cette perspective reflète, après tout, plutôt bien la direction prise par la dynamique nationale de transformation, qui donne la priorité aux études techniques au détriment de la construction politique de la FDB. Les exemples du GT Réemploi et du réseau MAT'AURA illustrent ce phénomène de « passage obligatoire » des collectifs par les études de faisabilité. Ces dernières fournissent des informations cruciales, mais peuvent également freiner le processus de transformation. En effet, la réalisation de ces études par des bureaux extérieurs au collectif d'acteurs ne contribue pas au processus d'activation des ressources territoriales.

Bellastock (2019, p. 70) souligne pourtant l'importance d'« *intégrer une vision et une stratégie territoriale de développement de filière réemploi dès les études* », une perspective qui s'est avérée propice au développement des compétences du GT Réemploi. En revanche, l'étude de faisabilité réalisée par des prestataires externes à la demande de MAT'AURA n'a pas fait évoluer les PaPr malgré les apports de connaissances techniques. En effet, cette étude n'a pas participé à la démarche de tâtonnement précédemment mentionnée il apparaît que la valeur ajoutée de l'étude ne réside pas tant dans ses résultats que dans le processus même de sa réalisation par les PaPr, participant ainsi à l'activation des ressources territoriales. Les réflexions issues des séances de travail et l'attention portée aux besoins du territoire contribuent, sans équivoque, davantage à la structuration de la filière qu'une estimation grossière du potentiel de réemploi, réalisée à l'aide de méthodologies de quantification peu rigoureuses.

Cette hypothèse est d'abord étayée par Julie Benoit, architecte de formation et directrice technique de Bellastock, lors de l'entretien mené par Collet (2020, p. 16) : « *les ressources ré-employables et les compétences nécessaires au réemploi sont intimement liées à un territoire. Pour les mobiliser, il est donc utile de créer une dynamique territoriale. C'est ce que réalise Plaine Commune (Seine-Saint- Denis) par son projet de "métabolisme urbain", qui vise à expérimenter une démarche d'économie circulaire à l'échelle de ce territoire en profonde mutation* ». Justine Emringer, responsable de la démarche de Plaine Commune, insiste sur cet aspect : « *Nous voulons mettre en mouvement les acteurs du territoire pour mobiliser la "mine" que constituent les ressources issues de la déconstruction* » (Collet, 2020, p. 17). Les dynamiques territoriales axées sur la mobilisation des acteurs se sont avérées les plus efficaces pour résoudre les problématiques habituellement rencontrées par les acteurs du réemploi, tel que le choix du mode de gouvernance ou du modèle économique. Ainsi, la première connaissance de la transformation établie est que le processus de structuration des filières du réemploi doit avant tout reposer sur une dynamique territoriale.

Le troisième obstacle à la massification des pratiques de réemploi réside dans l'insuffisance du soutien économique et politique apporté aux acteurs qui les promeuvent. La mise en œuvre d'un projet d'une telle envergure ne saurait être confiée seulement aux acteurs du réemploi, qui sont pour la plupart des structures relevant de l'ESS aux capacités d'investissement restreintes. La structuration de la filière requiert des soutiens politiques, financiers et organisationnels pour être en capacité d'adopter les solutions préconisées dans les études de faisabilité. Les deux études de cas présentées mettent en lumière les difficultés rencontrés par les PaPr pour mobiliser les ressources financières, ne serait-ce que pour réaliser les phases d'études des projets. Elles se trouvent dans l'incapacité de couvrir les frais de fonctionnement et d'investissement nécessaires à la montée de leurs activités, les obligeant à allouer une part considérable des activités à la recherche de financement.

Des dispositifs d'aides sont effectivement déployées, comme l'atteste les financements proposés par la région AURA. Il apparaît évident que ces financements ne sont pas suffisants pour couvrir une part substantielle des dépenses des bénéficiaires, et sont encore moins adaptés pour répondre aux besoins de l'ensemble des territoires. Comme l'indique l'appel à projet de la région, « des cofinancements devront être recherchés »[208], soulignant la nécessiter de mobiliser

[208] Source : https://edelib.auvergnerhonealpes.fr/webdelibplus/jsp/showFile.jsp?datePub=24/04/2020&dateRetLega=24/04/2020&pdf=0cBwlciopEGtjBusVJX4%2F4jb6AOKFJ94tta2qSUXnb5%2FpmMXYOIgYTkOvlqgVv48061itaC5

des ressources financières additionnelles auprès de nouveaux acteurs. La filière du réemploi a démontré à maintes reprises la viabilité de ses pratiques et son apport substantiel à l'atteinte des objectifs de réduction des déchets et des impacts environnementaux des activités de construction et de déconstruction. Pourtant, les aides et les investissements alloués au réemploi sont loin de refléter leur contribution aux enjeux de raréfaction des ressources et de changement climatique.

Le dispositif de la REP PMCB met notamment en exergue le profond écart entre les ambitions de prévention et de modernisation des filières de G&T. Alors que les éco-contributions sont majoritairement allouées aux infrastructures de G&T, « *le plan d'actions visant à développer le réemploi et la réutilisation des PMCB se focalise sur l'organisation de "la rencontre entre l'offre et la demande de matériaux de réemploi" à partir d'un nombre restreint de soutiens et les EO se limitent au déploiement des espaces réemploi imposés par le cahier des charges* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 442). Le marché est ainsi toujours considéré comme un levier prioritaire aux yeux des EO et du gouvernement pour massifier le réemploi. C'est pourtant bien ce marché qui a contribué à la marginalisation du réemploi : d'une part en favorisant l'extraction de ressources naturelles vierges au détriment de l'utilisation de matériaux secondaires, et d'autre part en opprimant les structures « *de lucrativité limitée (ou non lucrativité) et d'utilité sociale* » qui portent ces pratiques (MAT'AURA, 2021, p. 2).

Ainsi, si « *l'opération du Cadran Solaire atteste de l'intérêt d'une telle approche et des bénéfices réalisés grâce à la dépose sélective. Pourtant, la différence de revenu entre l'entreprise de démolition (56 €/m²) et l'entreprise de déconstruction (20 €/m²) ne reflète pas une juste rétribution à la hauteur des gains environnementaux mais bien la domination de la première entreprise (Gentil et al., 2022). Une différence que la MOA justifie par "le besoin de rentabiliser les investissements des machines et leurs consommations énergivores" malgré leur incapacité à répondre aux exigences qu'elle avait fixé sur le plan de la déconstruction. Ce ne sont néanmoins pas ces machines qui contribuent à l'amélioration de la résilience de la filière bâtiment face aux (futures) pénuries de matières premières mais bien les personnes qui oeuvrent pour la préservation des matériaux.* […] *Les stratégies de gouvernance du CODEC axées sur la remise en question des pratiques dominantes guident le processus de transformation vers une économie circulaire sociale en rupture avec les logiques*

HWJBGjDX9eblIyVUK4KOI%2B8Y6ADwOrb%2BxBusYBfd5RVqtJLBKnYWqdZwSpQcNciU%2BOAHiBDG8fgVAjqg06lt1dYSUOfUXaufDpmxGzg63253sZqzrjBjrNNI.

productivistes » pendant que la dynamique nationale s'appuie sur un marché déficient qui alimentent ces logiques (Desvaux et *al.*, 2024).

Ce n'est pas la main invisible du marché qui permettra la rencontre entre la demande et l'offre de matériaux d'occasion mais plutôt le déploiement d'une politique interventionniste. Cette politique doit intégrer les valeurs sociales et environnementales à la valeur marchande des matériaux, afin de rétribuer au juste prix les pratiques les plus vertueuses. L'attente d'une rencontre entre l'offre et la demande équivaut à une acceptation de la raréfaction des ressources jusqu'à un point où les prix des matières premières atteindront un niveau suffisant pour que les matériaux de seconde main deviennent compétitifs sur le marché. Attendre que l'offre rencontre la demande, c'est se résigner au phénomène de déplétion des ressources. Il s'agit donc d'intervenir pour remédier aux défaillances d'un marché qui entraîne les sociétés vers l'épuisement des ressources. **L'une des mesures préconisées consiste à allouer une subvention plus substantielle aux acteurs du réemploi et aux matériauthèques afin qu'ils soient en mesure d'implanter les plateformes de stockage et de massification des matériaux d'occasion**.

Ce soutien financier peut être considéré comme une forme de compensation équitable pour les contributions des acteurs du réemploi dans la mise en œuvre des objectifs de prévention. Il représente également un moyen de remédier en partie aux asymétries de pouvoir engendrées par les mécanismes du marché. **En l'absence d'un soutien financier adéquat, le gouvernement participe à l'effacement de ces pratiques. Le transfert des budgets alloués à la transition vers les producteurs qui gouvernent désormais les maillons de G&T des déchets a pour conséquence de creuser d'autant plus les inégalités et d'accentuer la pression sur les acteurs du réemploi**. Cette absence de prise en compte des rapports de force apparaît comme le quatrième principal blocage à la structuration de la filière.

Cette situation contraint les acteurs concernés à se regrouper, à collaborer, à initier des dynamiques collectives, à tenter de définir les modalités de leur collaboration et à se mettre d'accord sur les valeurs qu'ils souhaitent promouvoir afin de prendre le plus grand soin de ne pas s'associer avec des partenaires guidés par une recherche de profit. Cependant, les acteurs concernés se trouvent contraints de se conformer aux impératifs du monde marchand et de la recherche de la rentabilité, afin de mobiliser les capitaux nécessaires à la réalisation des études et à leur développement. Les acteurs du réemploi se trouvent alors dans l'obligation de s'orienter vers des financeurs qui s'approprient leurs compétences. L'intégration de l'EO dans le projet de matériauthèque du GT Réemploi en contrepartie de la mise à disposition de la méthodologie

de l'étude met en lumière ce phénomène d'appropriation des compétences. Les PaPr se voient contraints de se conformer aux rapports de force pour assurer leur subsistance, échangeant leur expertise contre des sources de financement.

« *En plus de souligner la relation de dépendance des acteurs du réemploi vis-à-vis des structures limitant leurs pratiques, on assiste alors à un processus d'appropriation des compétences des acteurs sur le plan immatériel qui vient compléter le processus d'appropriation matérielle »* des Déchets de Chantiers du Bâtiment (Desvaux et *al*., 2024, p. 445). Les logiques capitalistes renforcent le déséquilibre dans les rapports de force, en raison de la réappropriation des initiatives vertueuses et du réemploi par les producteurs. Ce constat souligne à quel point l'objectif d'émancipation du secteur industriel de la construction visé par le GT Réemploi est primordial pour permettre à ses membres de s'imposer dans la filière et de développer librement leurs compétences.

L'exemple du chantier du Cadran Solaire illustre parfaitement cette observation. L'entreprise de démolition a su tirer profit de cette opération en obtenant une exposition médiatique qui la situe au même rang que les acteurs du réemploi malgré sa contribution bien plus modeste aux pratiques de prévention. Elle peut dorénavant afficher des compétences en matière de réemploi lors de ses processus de recrutement alors qu'elle n'était pas en mesure de clairement distinguer les pratiques de valorisation des pratiques de prévention à la fin de l'opération. Cette collaboration a également eu des répercussions positives sur les acteurs du réemploi, qui ont exprimé leur satisfaction quant au partenariat, le considérant comme l'un des facteurs de réussite du projet. **Le phénomène réappropriation des compétences est cependant unilatéral. Si la dimension territoriale des activités de réemploi parvient jusqu'alors à freiner la réappropriation des compétences des acteurs qui les portent, les activités de G&T se retrouvent en revanche phagocytés par les producteurs tel que le souligne l'analyse du dernier processus de transformation**.

En négligeant ces rapports de force, l'influence qu'exercent les acteurs dominants sur les dynamiques de transformation est occultée. Cette vision apolitique ne perçoit pas les interventions mis en œuvre par les producteurs pour s'approprier les pratiques du réemploi, tout en préservant leur marginalisation de manière à maintenir le statu quo. Les producteurs, par le biais des EO, sont ainsi en mesure de répondre aux objectifs excessivement modestes de la REP en matière de réemploi tout en continuant leurs activités « *as usual* ». **Les producteurs intègrent ainsi les pratiques de réemploi dans les plans d'action sans y afférer les moyens nécessaires pour éviter qu'elles ne deviennent une**

menace pour leurs activités et se tiennent prêts, dans l'éventualité où elles deviendraient rentables, à les phagocyter.

Cette observation n'est d'ailleurs pas nouvelle tel que mentionné dans le Chapitre 1. La divergence entre les stratégies de prévention et les objectifs de développement des activités des producteurs constitue la principale faille du dispositif de la REP. Cette divergence témoigne de la confrontation entre une vision de durabilité faible et une vision de durabilité forte qui s'avèrent incompatibles. En effet, alors que cette première vision est fondée sur l'extraction et le renouvellement du parc immobilier, la seconde appelle à une décroissance des consommations matérielles et à une rationalisation des activités de la filière du bâtiment. La remise en question des modes de construction, qui conditionne la structuration du réemploi, représente une entrave aux profits économiques des producteurs de matériaux neufs. La transformation de la filière pourrait être une réponse potentielle aux enjeux de baisse d'activité. Cette transformation pourrait se traduire par l'adoption de nouvelles pratiques, telles que le réemploi, la réparation, la rénovation ou la dépose sélective. Cette transformation ne profite néanmoins pas aux producteurs et aux champions nationaux qui définissent conjointement avec l'État le contexte législatif et réglementaire de manière à limiter le développement du réemploi et la profonde transformation de la filière du bâtiment.

En effet, la dynamique de transformation nationale s'appuie sur une approche incrémentale de la transformation de la FDB, qui se distingue de la conception disruptive portée par les acteurs du réemploi. Cette rupture avec le modèle de construction s'avère indispensable à la restructuration de la filière du réemploi, car ce sont précisément les logiques de production de ce modèle qui ont progressivement marginalisé les pratiques de prévention au sein de la filière. La dynamique nationale ne semble ainsi pas être en mesure de soutenir les dynamiques infranationales et tend même à inhiber leurs potentiels transformatifs.

2.3. Vers une amélioration des performances de collecte et de gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment : les différentes approches adoptées pour opérer le décloisonnement des filières

Cette dernière sous-section se focalise sur le sous-système de la gestion des déchets du bâtiment, formé des composantes qui sont mises en valeur sur la Figure 5.4.4. Elle décrit les actions mises en œuvre par ces composantes dans le cadre du processus d'amélioration des performances des filières de G&T des DCB. L'analyse de ces stratégies a permis de mettre en exergue trois principales dynamiques. La première dynamique étudiée est la dynamique territoriale, impulsée dans le cadre du CODEC ; la deuxième correspond à une dynamique *bottom-up*, initiée par les instances méso du maillon de la G&T des déchets ; et la troisième est la dynamique *top-down* issue de la mise en place de la REP PMCB.

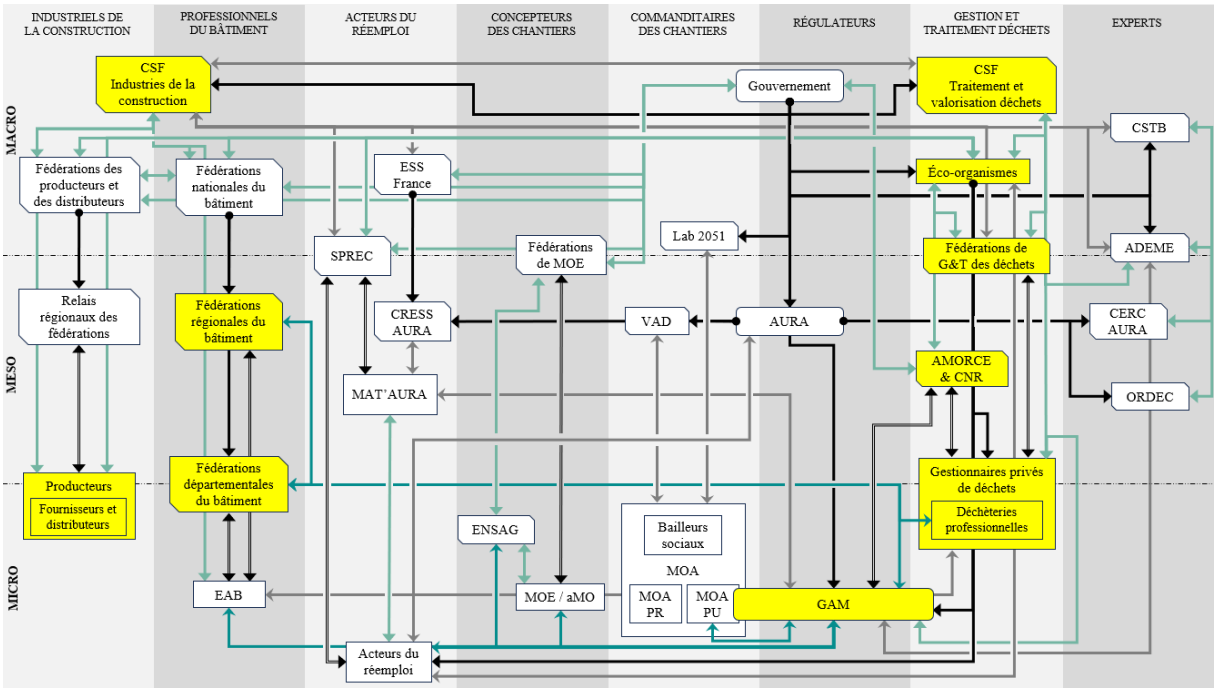


Figure 5.4.4 : Le sous-système de la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment (source : auteur).

L'analyse de la confrontation de la dynamique territoriale du CODEC et de la dynamique macro de la REP a fait l'objet d'une publication dans une revue académique, tel que détaillé dans l'Encadré 5.2. L'article ne se concentre pas exclusivement sur le sous-système des GD&FB, il adopte une approche plus transversale en procédant à la comparaison des deux dispositifs politiques. Néanmoins, la majorité des éléments présentés dans cet article sont tirés de l'analyse

des démarches et des résultats observés dans le cadre du GT GD&FB. En outre, elle aborde le dispositif de la REP PMCB et la dynamique macro qui en découle. La présente analyse du processus de transformation des filières de G&T s'appuie donc sur l'article susmentionné et en mobilise certains éléments. Par conséquent, le processus de transformation des filières de G&T est volontairement moins détaillé que les processus précédents, et le lecteur est invité à se référer à cette publication pour approfondir cette sous-section. L'analyse du processus de transformation retranscrit néanmoins les principaux éléments qui conduisent à la formulation des *transformation knowledges* relatives à ce sous-système.

Dans un premier temps, la stratégie mise en œuvre dans le cadre du GT GD&FP est détaillée. À l'instar des sous-sections précédentes, l'analyse de cette stratégie s'appuie sur la restitution du chemin d'interventions. La méthodologie de restitution se distingue des précédentes dans la mesure où les interventions mises en œuvre dans le cadre de ce GT ne s'articulent pas de manière aussi linéaire que les autres chemins. Ainsi, elles sont restituées en regard des trois principaux résultats produits dans le cadre de ce processus de transformation. Cette perspective invite par ailleurs à intégrer la présentation des dynamiques méso et macro dans la première partie de la restitution. La seconde partie de cette étude se consacre ainsi à l'analyse holistique du sous-système, ou plus précisément, à l'examen du processus de confrontation des trois dynamiques évoquées précédemment.

Encadré 5.2 : La transformation de la filière bâtiment de Grenoble Alpes Métropole. Analyse comparative de dispositifs de transition guidée par la recherche-action (source : Desvaux et al., 2024).

L'article publié dans la revue Géographie, Économie, Société est tirée de ces travaux de thèse. Il a été co-rédigé avec l'équipe encadrante et a également sollicité l'implication de l'encadrante métropolitaine. Il reflète ainsi l'approche transdisciplinaire qui caractérise ce dispositif CIFRE, fondée sur les apports des disciplines académiques et des praticiens. Cet encadré présente le résumé et les mots clés de cette publication.

Résumé
À l'intersection des secteurs de la construction et des déchets, l'axe spécifique de la gestion et du traitement des déchets de la filière bâtiment est caractérisé par un enchevêtrement de dynamiques de transition. La déclinaison d'un nouveau dispositif national engageant la responsabilité élargie des producteurs (REP) bouleverse notamment la filière en se superposant aux dispositifs territoriaux préalablement instaurés par les intercommunalités dans le cadre de leurs compétences de gestion des déchets. Afin d'interroger l'articulation entre ces dynamiques, cet article analyse un processus de recherche-action, initié par Grenoble Alpes Métropole (GAM), et les dynamiques collectives de la filière locale. L'inclusion du chercheur met en lumière des *Transformation Knowledges* (TK) propices à l'évaluation du caractère opérationnel de deux dispositifs de transition, local et national, et des dynamiques dans lesquels ils s'inscrivent, pour questionner leurs conceptions respectives de transformation. L'interprétation des résultats permet de mettre en évidence un ensemble de contradictions entre un processus national initié par le haut et une dynamique locale de changement, antérieure, initiée par le bas.

Mots-clés : filière des déchets de chantiers du bâtiment, dispositifs de transition, responsabilité élargie des producteurs, Grenoble Alpes Métropole, recherche-action, *transformation knowledges*.

2.3.1. La volonté de développer une économie circulaire solidaire et territoriale : le décloisonnement des filières initié dans le cadre du groupe de travail

L'analyse se concentre désormais sur le chemin d'interventions du GT GD&FB, illustré sur la Figure 5.9.4. Cette approche s'articule autour d'un processus de concertation visant à identifier les moyens d'optimiser la qualité du tri et de réduire la production des DCB. Tel que précisé, la restitution s'organise en trois parties, chacune d'entre elles aboutissant à la présentation des résultats obtenus au cours de la démarche de RA entreprise avec ce GT. Cette analyse met en exergue la dynamique territoriale de transformation des pratiques de G&T des DCB, impliquant principalement les gestionnaires privés et les fédérations du bâtiment.

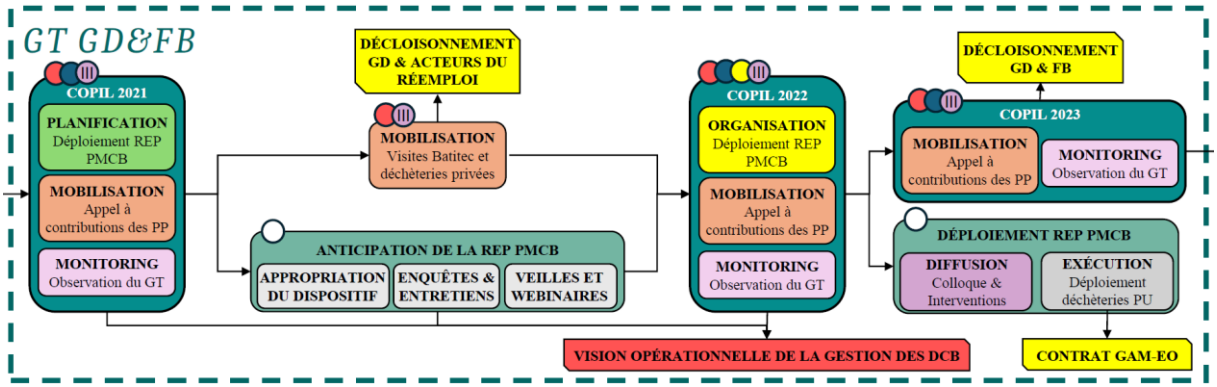


Figure 5.9.4 : Le chemin d'interventions du groupe de travail sur la gestion des déchets professionnels de la filière bâtiment (source : auteur).

Dans un premier temps, l'analyse met en exergue les interventions qui ont contribué à apporter une vision opérationnelle de la gestion des DCB sur le territoire de GAM. Elle détaille les approches méthodologiques employées pour consolider les connaissances théoriques du doctorant, en s'appuyant sur les expériences pratiques des acteurs concernés.

Dans un deuxième temps, les interventions contribuant à la sensibilisation des GD&FB aux pratiques du réemploi sont présentées. Cette restitution met en exergue l'évolution des perceptions des acteurs à l'égard du réemploi. L'analyse met en lumière la manière dont le processus a conduit à une dynamique de décloisonnement entre la filière du réemploi et les filières de G&T des déchets.

En fin, une attention particulière est accordée à l'analyse du déploiement de la REP PMCB. La thèse CIFRE s'est déroulée concomitamment à la mise en place opérationnelle du dispositif national, offrant des conditions optimales pour l'observation des interactions des acteurs émergents face à l'introduction de la REP. Ces regroupements d'acteurs ont ainsi engendré une dynamique méso, dont l'évolution a été suivie de près par le doctorant. L'analyse met en exergue l'effet de décloisonnement partiel de la FDB causé par la REP PMCB.

2.3.1.1. La confrontation entre les connaissances théoriques du doctorant et la vision opérationnelle des gestionnaires privés : immersion dans les déchèteries professionnelles

La confrontation des connaissances a été réalisée par le biais de deux canaux principaux : les COPIL et les visites de déchèteries professionnelles. Le processus de concertation du GT GD&FB s'articule principalement autour de l'organisation d'un COPIL annuel. Ces rencontres sont des espaces propices à l'ouverture de discussions qui permettent de suivre l'évolution de la gestion des déchets professionnels sur le territoire et les initiatives mises en place dans ce cadre.

Des invitations à visiter les déchèteries privées ont notamment été adressées au doctorant à l'occasion de ces rencontres, ouvrant ainsi la voie à une phase d'enquête également propice à la collecte d'informations. Les COPIL et les visites de sites ont ainsi représenté des opportunités pour valider ou infirmer les connaissances et les hypothèses théoriques auprès des gestionnaires et des fédérations. Dans cette perspective, plusieurs méthodes ont été mises en œuvre, visant à tirer parti de l'expertise terrain des acteurs concernés.

Avant son intégration au sein du groupe de travail, le doctorant a mené une revue de la littérature. Les connaissances tirées des références académiques, institutionnelles, opérationnelles et administratives ont apporté une meilleure connaissance des enjeux, des problématiques et des leviers d'actions mobilisés dans le cadre de la transformation des pratiques de tri et de gestion des DCB. Cette revue a fait l'objet d'un enrichissement continu, permettant ainsi de maintenir une veille stratégique sur les évolutions des filières de G&T des DCB destinée aux services de la DPCTD et aux PaPr du GT. Les informations collectées dans le cadre de la quantification et de la modélisation des flux ont également contribué à la construction de l'expertise du doctorant. Ainsi, le corpus de connaissances acquises a permis de légitimer les interventions du doctorant au sein des COPIL et de justifier son appartenance au GT. L'expertise acquise a ainsi permis au doctorant d'établir des relations avec les PaPr et *in fine* d'alimenter les discussions et les débats du GT.

La prise en charge de la mission de collecte et de traitement des données des gestionnaires privés a également permis de positionner le doctorant à l'interface de ces acteurs, le désignant comme l'un des principaux référents de la métropole. Cette position d'intermédiaire s'est avérée propice au renforcement du lien avec les gérants des déchèteries professionnelles. Par ailleurs, l'analyse des données a contribué à l'enrichissement des connaissances concernant les flux de déchets. La transmission des données par les infrastructures privées en amont de l'organisation de chaque COPIL, ainsi que leur compilation avec les données issues des collectes en déchèteries publiques de la métropole, ont permis d'assurer le suivi de l'évolution de la gestion des déchets. L'analyse préalable des données avec les autres membres de la DPCTD s'est avérée utile à leur organisation, permettant de cibler les questions et les points à aborder. La restitution des bilans annuels de collecte à travers les COPIL a ainsi alimenté et orienté les échanges, permettant de cibler les pistes d'amélioration avec les acteurs.

Ces rencontres offraient également des occasions opportunes pour vérifier les données établies dans le cadre des missions de quantification des DCB du doctorant (Desvaux, 2022c). Les résultats de l'analyse quantitative des flux obtenus ont ainsi été communiqués à intervalles

réguliers aux PaPr du GT, afin de confronter les résultats à l'expertise des gestionnaires. Des procédures de vérification des données ont été établies dans le but de faciliter la collecte des observations des PaPr au cours des COPIL. À titre d'illustration, des questionnaires à choix multiples ont été distribués aux membres du GT lors de la présentation des résultats, afin de recueillir leur validation ou leur infirmation des ordres de grandeurs et des modes de gestion des flux. Ces exercices ont révélé que les gestionnaires possèdent des connaissances relativement limitées concernant le devenir des flux collectés par leurs infrastructures. Cette situation est principalement attribuable aux logiques de négoces et aux reconfigurations régulières des relations de vente (*cf*. Chapitre 4).

Les COPIL du GT étaient animés par le doctorant. À la suite de l'introduction des sujets, ce dernier adoptait une position de médiateur afin d'assurer une répartition équitable du temps de parole et un cadrage adéquat des débats. Les discussions intenses entre les gestionnaires et les représentants des fédérations ont challengé les compétences de médiateurs encore émergentes du doctorant. Ces confrontations entre acteurs ont néanmoins contribué à une libération de la parole des participants, révélant à plusieurs reprises des informations pertinentes. C'est dans le contexte de ces échanges animés, où l'intervention pour modérer les débats s'avérait ardue, que le chercheur se positionnait en retrait des discussions, lui permettant ainsi d'observer et de récolter des informations de grande valeur. C'est dans ce contexte que les logiques économiques des gestionnaires ont été identifiées comme l'un des principaux obstacles à l'apport des DCB triés par flux, un point également abordé dans le chapitre précédent.

Tel que mentionné, les visites de sites représentent le deuxième canal de confrontations des connaissances. Ces déplacements offraient un cadre propice à l'approfondissement des sujets évoqués lors des COPIL en face à face avec les gestionnaires des déchèteries. Avant chaque déplacement, des trames d'entretiens ont été établies afin de cibler précisément les besoins en termes d'apports d'informations. Les trames concernées ont connu des modifications au fil du processus, notamment en ce qui concerne les questions afférentes à la REP PMCB selon l'évolution des actualités. La majorité des visites de sites ont été effectuées en présence des employés de déchèteries, suivies d'entretiens avec les gérants dans les bureaux. Les interactions avec les employés se sont révélées fructueuses, mettant en exergue les contraintes inhérentes à la profession et les enjeux auxquels sont confrontés les professionnels sur le terrain. Les visites effectuées ont révélé une contrainte significative sur les espaces disponibles en déchèteries, entraînant une limitation drastique du déploiement des nouvelles bennes prévu par la REP.

Ces deux modalités de rencontre et de collecte des données ont contribué à l'amélioration des connaissances en apportant une vision opérationnelle de la gestion des déchets professionnels. Ces apports qualitatifs ont favorisé une meilleure compréhension des mécanismes régissant la FDB. Ils ont été intégrés dans l'analyse des flux, principalement dans le Chapitre 4. Cette phase d'enquête et les discussions avec les PaPr ont notamment contribué à identifier un obstacle organisationnel limitant la coopération entre la filière du bâtiment et les filières de G&T des déchets. En effet, le statut de déchet matérialise une frontière entre ces filières. La distinction entre la perspective des acteurs du bâtiment, axée sur les flux de matériaux de construction, et la perspective des acteurs de la G&T des déchets, axée sur les flux de matières issues des DCB, se traduit par une séparation des logiques d'organisation et de fonctionnement des filières. Ce fossé participe à leur cloisonnement tel que l'illustre la Figure 5..

Par conséquent, la FDB se présente comme une filière émergente, introduite dans le cadre législatif par la loi AGEC et par la REP PMCB. Le principe de responsabilité élargie, désignant les producteurs comme les responsables de la fin de vie de leurs matériaux, est construit sur cette intention de décloisonner les filières. Cette intention est néanmoins loin d'être suffisante pour aboutir à la fusion de deux systèmes de production bien distincts, d'autant plus que le dispositif repose sur une relation de sous-traitance des maillons de G&T et non sur des relations bilatérales propices à la transmission des compétences. Le processus de délimitation de la FDB proposée dans le Chapitre 2 illustre le processus d'assemblage de deux filières, caractérisées par des espaces de techniques, de relations et de stratégies bien distincts.

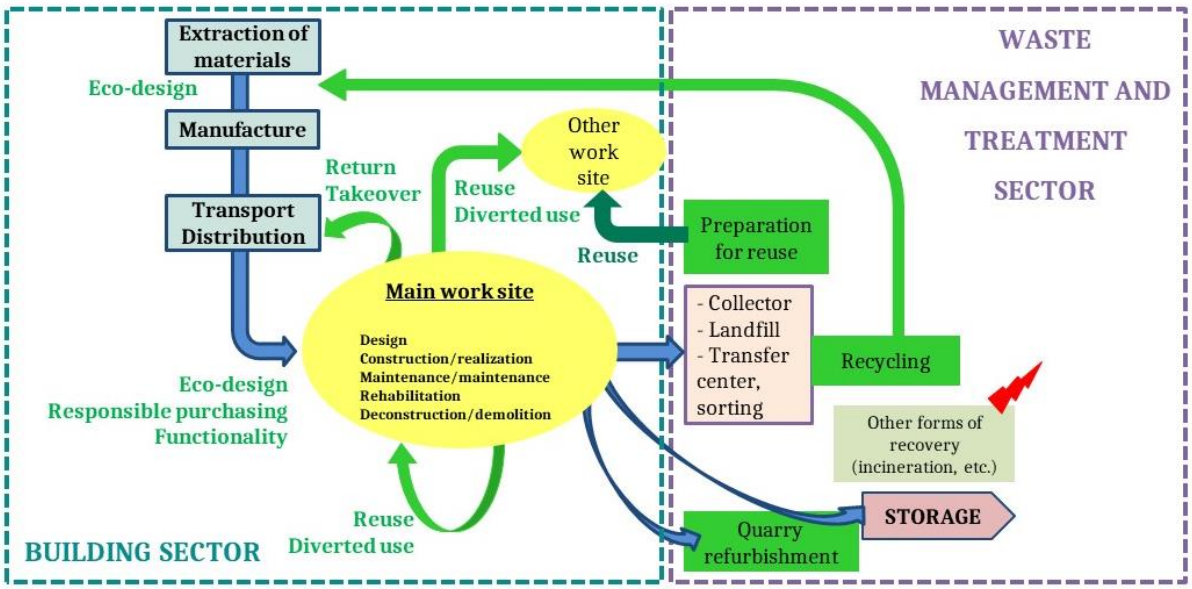


Figure 5.27 : Interactions entre la filière du bâtiment et les filières de G&T des déchets (source : Desvaux, 2025 ; à partir de ADEME, 2018).

Considérer la FDB comme une filière unique s'avère être une piste pertinente pour s'éloigner d'une gestion *end-of-pipe* des DCB. Cette approche s'inscrit dans la stratégie globale du CODEC, qui vise à mettre en place une démarche transversale visant à impliquer l'ensemble des maillons concernés. Cependant, il convient de prendre en considération les obstacles organisationnels qui séparent les acteurs du secteur du bâtiment de ceux de la gestion et du traitement des déchets. Ce raisonnement est approfondi dans les paragraphes suivant, et se poursuit notamment à travers la restitution des interventions liées à la sensibilisation des gestionnaires au réemploi.

2.3.1.2. La sensibilisation aux pratiques du réemploi : le décloisonnement de la filière du réemploi et des filières de gestion des déchets

La stratégie de transformation des activités de gestion des DCB mise en œuvre dans le cadre du CODEC, et plus particulièrement dans le cadre de ce GT, reposait en partie sur l'installation de zones de récupération de matériaux dans les déchèteries professionnelles. Cette initiative, déjà mise en œuvre à travers plusieurs territoires, a notamment été expérimenté dans les déchèteries publiques de la métropole sous la forme de préaux de matériaux tel que mentionné dans le Chapitre 3. Elle apparaît comme un levier de prévention permettant de détourner certains matériaux des bennes de déchets tout en incitant les usagers à se servir en matériaux d'occasion.

Cette proposition a été émise dès le premier COPIL. Cependant, elle a été très rapidement rejetée par les gestionnaires qui expriment des réticences à ce dispositif et soulignent le faible potentiel de réemploi des gisements recueillis : « *Les matériaux sont trop usés pour être réutilisés, les gravats sont de granulométrie différente, les apports sont mélangés et n'arrivent pas par lots mais en quantités éparses. La matière est réceptionnée abimée, le travail est à réaliser à la source* » (gérant de déchèterie professionnelle, 2021). Néanmoins, ces acteurs ne se montrent pas entièrement imperméables au réemploi, comme l'illustre l'observation de la revente de vélos aux étudiants évoquée dans le quatrième Chapitre 4. Les fédérations, pour leur part, ne s'opposent pas de manière explicite à cette proposition bien qu'elle ne les convainque pas pleinement. Ils rejoignent les gestionnaires sur ce point en précisant que les EAB, et plus particulièrement les petites structures, ne jettent pas de matériaux en bon état (*cf.* Chapitre 3).

L'enthousiasme modéré des PaPr envers le dispositif n'a pas favorisé une installation immédiate de ces espaces. Néanmoins, la REP PMCB a progressivement adopté ce levier et a finalement intégré au dispositif le déploiement de tels espaces dans les infrastructures de collecte des déchets. Afin de préparer l'application de cette mesure, une démarche de sensibilisation aux pratiques du réemploi a été entreprise avec les gestionnaires et les fédérations afin d'optimiser

le fonctionnement de ces espaces de récupération. Une visite du chantier du Cadran Solaire et de la Batitec a été organisé afin de présenter un cas concret de réemploi à ces acteurs. Cet évènement a éveillé la curiosité des PaPr quant à la rentabilité des pratiques. Presque toutes ont participées au déplacement, mais cette intervention n'a pas suffi à convaincre les gestionnaires d'intégrer les pratiques de prévention.

Ce n'est qu'à la suite de la présentation des données du REx de l'opération aux PaPr que les gestionnaires ont manifesté un intérêt marqué pour le réemploi, jusqu'alors sceptiques quant à la rentabilité de telles pratiques. C'est à l'occasion du COPIL 2022 que le porteur du projet de matériauthèque de la métropole a témoigné la réussite de la Batitec aux membres du GT ainsi qu'à un EO, exceptionnellement convié à cette rencontre. Cette initiative a permis de mettre en lumière le potentiel du réemploi auprès des GD qui ont par la suite accordé une attention plus soutenue au réemploi. La participation d'un employé des gestionnaires à une formation de valoriste, ainsi que le départ d'un des gérants de déchèterie professionnelle dans le secteur du réemploi à la suite d'une visite de la plateforme de reconditionnement iséroise, illustrent cette tendance. L'étude a révélé que la REP PMCB s'est avérée efficace dans la promotion de la mise en place des espaces de récupération, une conclusion qui a été confirmée lors du COPIL 2023 où l'ensemble des gestionnaires a exprimé sa volonté d'adopter ces espaces en échange des financements.

« *Ces espaces ne garantissent cependant pas la récupération de matériaux. En plus de l'opposition manifestée par les gestionnaires privés envers ces zones qui impactent leur activité de revente de la matière, le manque de compétences adéquates constitue un frein à la collecte des matériaux. Dédier des espaces de récupération est une chose, les faire vivre en est une autre. Les gestionnaires d'aujourd'hui ne sont pas les chiffonniers d'hier. Ils manipulent des déchets dans le but de recycler de la matière, à la différence des valoristes qui possèdent des logiques méthodiques pour préserver les matériaux. L'ADEME confirme ce point lorsqu'elle restitue les entretiens réalisés auprès de gestionnaires privés dans le cadre de l'appel à projets AURADÉCHET : "sur l'ensemble des installations ayant touché des subventions pour intégrer des espaces de réemploi, pas une n'a réussi à rendre ces espaces fonctionnels". La formation des agents de déchèteries aux pratiques des valoristes doit précéder et compléter le versement du soutien financier. Ces informations ont été communiquées aux EO mais force est de constater que la gouvernance du dispositif REP laisse peu de place aux suggestions des acteurs locaux* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 443).

Cette observation a été formulée par l'un des gestionnaires de déchèterie lors d'une rencontre : « *le réemploi c'est une autre question que la gestion des déchets. Il faut des espaces immenses, couverts et plus de personnel. C'est un métier de brocanteur, de trieur pour connaître le marché et savoir ce qui se vend. Ce n'est pas au niveau de la déchèterie que ça se joue* ». Les gestionnaires concernés ne paraissent pas disposer de cette expertise spécifique sur les matériaux d'occasion, mais plutôt d'une expertise rattachée aux flux de matières tel que précisé dans le chapitre précédent. Cette perspective, représenté sur la Figure 5.28, est défendue par le doctorant à travers une contribution à un ouvrage scientifique en cours de publication (Desvaux, 2025).

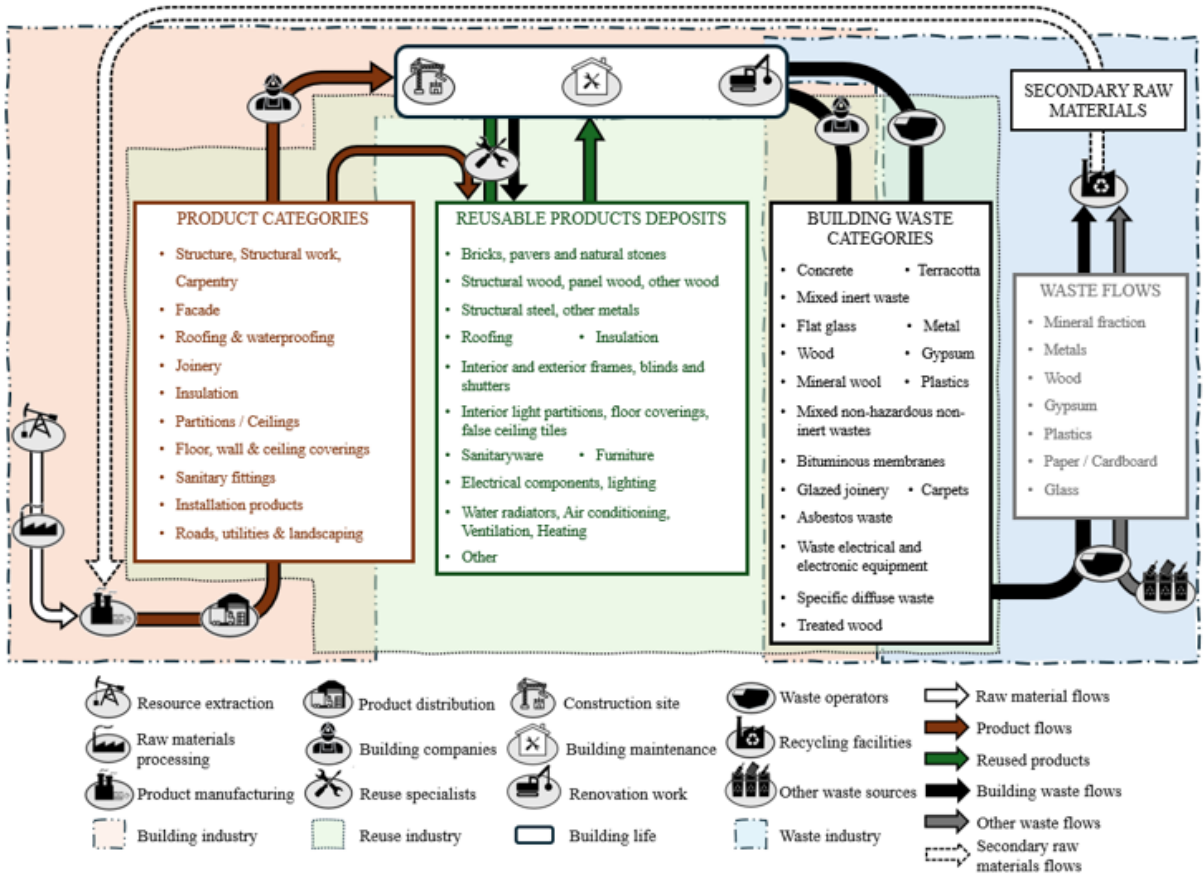


Figure 5.28 : Les dénominations de flux de matières associés à la filière bâtiment, à la filière du réemploi et aux filières de gestion des déchets (selon auteur).

« *Aucune distinction n'est faite entre les types de déchets : une fois les déchets du bâtiment mélangés aux autres déchets ils sont gérés par matière (i.e. bois, métal, plâtre, etc.). Les opérations naissantes de démantèlement poussent ces acteurs à considérer certains produits comme tels, mais leur expertise porte avant tout sur les matières premières secondaires et leurs débouchés.* […] *Les profits de ces acteurs étant axés sur la revente de la matière, ces derniers sont peu impliqués dans les démarches de prévention. Le développement de l'économie linéaire,*

puis du recyclage, a peu à peu fait évoluer les pratiques de collectes sauvegardant l'intégrité des produits vers la massification des flux, en contradiction avec le principe de réduction à la source. Peu de ces acteurs sont capables d'identifier les gisements éventuellement réutilisables ou leurs débouchés sur le marché des produits de construction. Ainsi, lorsque certains mettent en place des espaces de récupération au sein des infrastructures, ils peinent à les faire vivre et à dynamiser la rotation des éléments.

La confrontation des pratiques de ces deux filières fait ainsi ressortir des logiques de fonctionnement et d'organisation drastiquement différentes. Le statut de déchets forme une frontière entre une filière bâtiment raisonnant par famille de produits en amont ; et des filières de G&T raisonnant par flux de matières en aval. Cette perspective met ainsi en évidence une fracture au sein de la FDB. Les acteurs du réemploi apparaissent alors comme la passerelle entre les acteurs du bâtiment et les gestionnaires de déchets » (Desvaux, 2025).

Ainsi, dans l'éventualité où l'objectif du CODEC serait atteint, les observations semblent indiquer que le dispositif en question présente un faible potentiel de fonctionnalité. La démarche de sensibilisation a su susciter un intérêt grandissant pour le réemploi auprès des gestionnaires. En effet, l'intégration de pratiques de valoriste au sein de l'entreprise par l'intermédiaire de la formation d'un employé pourrait s'avérer être un levier stratégique pour surmonter les obstacles organisationnels. L'attention se tourne dorénavant de manière plus spécifique sur le dispositif de la REP PMCB.

2.3.1.3. Le déploiement du dispositif de responsabilité élargie des producteurs des produits et matériaux de construction sur le territoire : le décloisonnement partiel de la filière du bâtiment et des filières de gestion des déchets

Depuis la mise en place opérationnelle du CODEC de GAM, la mise en place institutionnelle de la REP PMCB s'opère en parallèle. Cette période est marquée par un processus national d'ajustements réglementaires et d'agrément des EO précédant l'entrée en vigueur du dispositif, officiellement instauré le 1er janvier 2023. Tout au long de ce processus, une attention particulière a été portée à ce dispositif, dans le but de prévoir les changements organisationnels qui découleront de son implémentation. Une première phase d'appropriation a été initiée à partir des ressources académiques et institutionnelles, ainsi que d'une série d'entretiens avec des acteurs tels que l'ADEME, des syndicats de G&T et des chercheurs universitaires. Cette démarche a permis d'identifier les enjeux et les problématiques rattachés à la filière REP. Les connaissances acquises ont permis d'obtenir une compréhension approfondie des mécanismes sous-jacents au fonctionnement du dispositif, tels qu'ils sont détaillés dans le premier chapitre.

Ces premières connaissances ont ainsi permis au doctorant de prendre part au processus de consultation publique qui s'est déroulé du 25 avril au 16 mai 2022. C'est par le biais de cette première version du CdC des EO que les modalités de fonctionnement initiales ont été rendues publiques. Cette étude a révélé une disparité entre les objectifs proclamés par le gouvernement lors de l'adoption de la loi AGEC et les exigences imposées aux futurs EO, principalement illustrée par la disparition du fond réemploi solidaire. En outre, ce CdC ne semble pas répondre aux problématiques inhérentes aux filières REP. À titre d'illustration, les critères de performance environnementale ne sont pas définis, conférant aux EO (*i.e.* des producteurs) une liberté d'action en matière d'allocation des primes et des pénalités. Par conséquent, le dispositif favorise encore le retour des gisements vers les centres de production plutôt que le réemploi. Aucune préconisation ou mesure relative au réemploi et à la dépose sélective n'est divulgué. Les EO se voient demander de soumettre une étude dans un délai de trois ans suivant leur accréditation afin de proposer un plan d'actions, repoussant une nouvelle fois la mise en œuvre de ces pratiques. Bien que la synthèse fait mention de certaines des propositions de modifications émises, aucune n'a été adoptée dans le CdC final.

Par ailleurs, les revendications des collectivités et des syndicats de G&T ont été largement négligées par le gouvernement. Le bilan jugé mitigé du processus de concertation a conduit les acteurs concernés à s'organiser afin de faire entendre leurs revendications. Dans le cadre de la gestion des déchets, plusieurs structures de la filière ont initié des démarches de concertation. Celles-ci comprennent l'organisation de webinaires et de veilles, visant à décrypter les évolutions réglementaires et législatives en lien avec la REP PMCB. Les réseaux AMORCE et CNR font partie des structures impliquées dans ces démarches. Ces réseaux ont accompagné les gestionnaires de déchets dans l'acquisition des outils proposés par l'État et ont contribué à l'élaboration d'un plaidoyer avec ces acteurs.

Cette démarche a permis de faire entendre leurs besoins et leurs attentes concernant le dispositif. Cette composante de la FDB s'est positionnée à l'interface des gestionnaires et des EO, donnant naissance à une dynamique méso reposant sur la coordination des acteurs publics et privés des filières de G&T des déchets. Cette position leur a procuré un accès privilégié à des actualités « exclusives », lesquelles ont été promptement diffusées auprès des structures micro, donnant lieu à des échanges marqués par le désarroi et la crainte des gestionnaires. En outre, cette position leur a permis de mobiliser les acteurs concernés et de les orienter vers la formulation de revendications communes.

C’est dans ce contexte que ’un des candidats à l'agrément d'EO a été convié à la réunion annuelle. Par ailleurs, le COPIL a élargi sa composition en accueillant de nouveaux acteurs. Afin de fournir des réponses aux nombreuses interrogations relatives à la mise en place opérationnelle de cette nouvelle filière, les collectivités voisines du Sud-Isère ont également été conviées à cette rencontre. Une concertation préalable a été organisée afin d'établir un état des lieux des besoins des collectivités et de leurs problématiques pressenties face à la mise en place du dispositif (*cf.* Figure 5.29). Elles ont également été invités à exprimer leurs réactions et questions en lien avec la REP. L’EO a ensuite exposé les modalités concrètes d'application des activités futures, les objectifs fixés par les décrets et le fonctionnement envisagé pour y parvenir. Néanmoins, en attente de la publication du CdC et de l'accréditation des EO, de nombreuses interrogations subsistaient après la réunion concernant les aspects opérationnels de la REP PMCB.

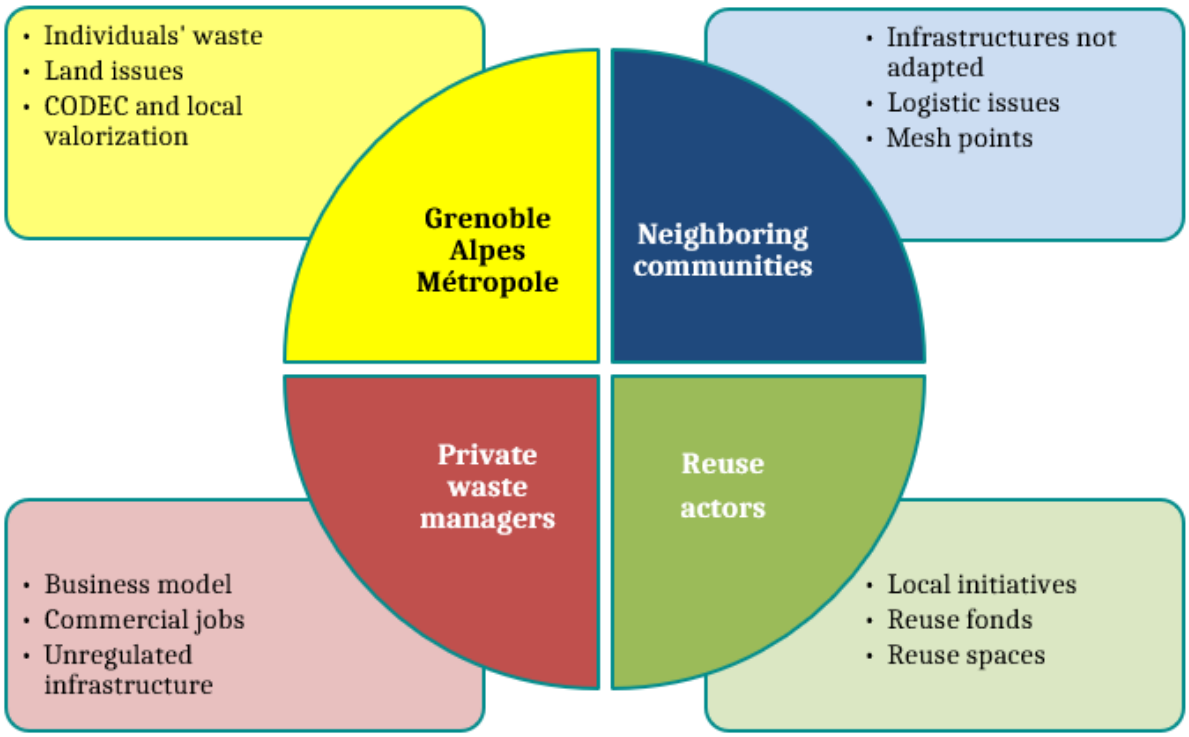


Figure 5.29 : Les thématiques abordées à l'occasion de la participation d'un éco-organisme de la REP PMCB à une rencontre du groupe de travail sur la gestion des déchets de la filière du bâtiment (source : Desvaux, 2022b).

« *La démarche de concertation s'est ainsi élargie aux EO, les structures en charge des obligations légales des producteurs, afin d'accompagner le déploiement de la REP PMCB sur le territoire tout en intégrant la forte ambition de réemploi prônée par GAM. Pour illustrer et légitimer cette approche, les acteurs du réemploi témoignent notamment du succès de l'opération du Cadran Solaire auprès d'un EO* […] *La thématique ne semble pas figurer dans les priorités de l'EO, à l'image du modeste objectif de réemploi de 2 % visé par le cahier des charges pour 2024* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 441-442).

La publication et l'accréditation de la REP ont apporté de nouvelles informations, mais ce n'est que lors de l'entrée en vigueur du dispositif que les acteurs ont finalement eu accès à l'ensemble des modalités de fonctionnement de la REP PMCB. Le déploiement du dispositif s'est étendu aux déchèteries publiques juste avant la fin de la thèse CIFRE. Un contrat de rallonge a notamment permis au doctorant de participer à la mise en place de la REP au sein des installations des infrastructures de la métropole. Le déploiement de la REP auprès des services publiques de gestion des déchets s'est d'abord orienté vers les collectivités aux gisements les plus importants. Ce déploiement se veut progressif, prévoyant une première activation pour la moitié des déchèteries publiques de la collectivité à partir de février 2024 pour GAM. La mise en place opérationnelle de la REP, attendue depuis de nombreuses années par les collectivités qui croulent sous le prix des DCB, est finalement déployé plus de 5 ans après sa promulgation et un an après la collecte des éco-contributions auprès des consommateurs de PMCB.

Le schéma de déploiement de la REP dans les déchèteries a ainsi été planifié par le service exploitation et le service prévention de la DPCTD. Des premières estimations financières ont été établies à partir des outils de simulation des EO afin de définir les modalités de gestion, financières ou opérationnelles[209], selon les flux de DCB éligibles et les espaces disponibles dans les déchèteries pour accueillir les contenants spécifiques à la REP (laines minérales, menuiseries vitrées, plastiques rigides, espace réemploi, *etc.*). La « *déconnexion entre les problématiques logistiques et l'ambition de réappropriation des gisements se ressent dès la première réunion entre GAM et son EO interlocuteur visant à déployer la REP dans les déchèteries publiques. Alors que la collectivité met en évidence les contraintes physiques qui limitent grandement le dispositif, l'EO se tourne vers son outil d'estimation des subventions*

[209] La modalité de gestion financière correspond à une prise en charge partielle des frais de G&T des DCB. Elle est moins avantageuse que la modalité de gestion opérationnelle, cas dans lequel les EO deviennent détenteurs des flux de DCB et prennent en charge leur traitement.

pour convaincre par incitation économique de substituer les bennes en place » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 443).

Ces échanges ont ainsi mis en exergue deux conceptions bien distinctes des conceptions de transformation de la FDB sur lesquelles se structurent les dynamiques territoriales et nationales du sous-système. La confrontation de ces dynamiques est développée ci-dessous.

2.3.2. La confrontation des dynamiques du sous-système de la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment : domination d'une approche technique et performante de l'économie circulaire

La dynamique territoriale impulsée par GAM tire son origine dans le développement du réseau de déchèteries professionnelles et sur la taxation des producteurs de DCB. Ces premières interventions ont laissé place à un processus de révélation et d'activation de ressources qui vise d'une part la montée en compétences, les expérimentations et les opérations pionnières ; et d'autre part l'impulsion d'une démarche participative basée sur la co-construction des plans d'actions. Si cette méthodologie s'est montrée plus adaptée aux autres GT, elle a tout de même révélé des potentiels d'amélioration des capacités organisationnelles des PaPr du GT GD&FB. « *Les stratégies de gouvernance du CODEC axées sur la remise en question des pratiques dominantes guident le processus de transformation vers une économie circulaire sociale en rupture avec les logiques productivistes* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 446).

Dans le cadre de la REP PMB, « *les gestionnaires deviennent les prestataires des "metteurs sur le marché" qui opèrent* ***une approche descendante et imposent les modalités d'organisation de la filière*** *de manière implicite. Le soutien financier proposé aux gestionnaires qui souhaitent garder la main sur les gisements ne correspond ainsi qu'à la moitié du soutien opérationnel permettant aux producteurs de se réapproprier les flux de DCB. Les filières REP, pourtant attendues par les collectivités qui croulent sous les coûts de G&T, contraignent de plus en plus les services publics. D'une part, malgré les négociations entre le CNR et les EO, les contributions proposées aux déchèteries publiques sont loin de couvrir les frais de gestion des DCB. D'autre part, la multiplication de demandes de bennes spécifiques à chaque flux de chaque REP se confronte aux espaces limités des déchèteries et à la pression foncière des zones urbaines. Les déchèteries qui sont dans l'incapacité de répondre à ces exigences se voient privées du soutien opérationnel. L'approche des EO s'ancre dans la* ***volonté de massifier les gisements*** *pour atteindre les objectifs de collecte et de recyclage qui prévaut sur la recherche d'un maillage fin* […]

Le processus de responsabilisation de la REP bâtiment vise les producteurs de PMCB en les désignant comme garants de la fin de vie de leurs matériaux. On assiste toutefois à un ***transfert de cette responsabilité vers les consommateurs****. Un premier transfert, financier, puisque c'est le consommateur qui paie l'éco-contribution et finance la G&T des DCB, et un second transfert, opérationnel, qui fait reposer le dispositif sur le geste de tri des consommateurs. Le levier de l'éco-conception s'adresse bien aux producteurs, mais il n'existe pas de hiérarchie entre les critères d'éco-conception favorisant le réemploi ou la réparabilité des matériaux plutôt que la séparabilité et le recyclage des PMCB. Cette remarque, émise lors de la consultation publique portant sur le projet du cahier des charges des EO, ne semble pas avoir retenu l'attention du gouvernement* » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 443).

La REP PMCB est également caractérisée par une « *problématique d'accaparement des gisements n'est pas nouvelle. Le CODEC plaidait pour la mise à disposition des DCB des gestionnaires privés aux acteurs du réemploi avant que la REP ne fasse des EO les nouveaux propriétaires des DCB. Si les soutiens financiers poussent les gestionnaires privés à envisager les zones réemploi et que la collecte des matériaux est confiée aux acteurs de l'ESS, ces apports limités (en quantité et en qualité) ne répondent que partiellement à la problématique d'accès aux gisements. Elle se trouve par ailleurs* ***accentuée par la reprise gratuite des DCB*** *qui confronte dorénavant le réemploi aux logiques commerciales des producteurs et des EO. Cette reprise gratuite inhibe par ailleurs l'émergence des pratiques de déconstruction sélective dans la filière bâtiment en invisibilisant les coûts de G&T des DCB. Les déconstructeurs qui préconisent d'adopter une approche globale17 pour compenser le surcoût de la dépose des matériaux par les économies réalisées sur la G&T des DCB évités perdent un argument économique* » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 445-446).

« *La dynamique de transformation de la REP PMCB repose* [ainsi] *sur une vision technique de l'économie circulaire qui souhaite anticiper les vulnérabilités des filières de production. Le gouvernement renforce la résilience des systèmes productifs pour faire face aux pénuries de matériaux sans même envisager la diminution des prélèvements de matières premières. Les tensions d'approvisionnement de PMCB qui ont suivies la période du Covid ont engendré une explosion des coûts et des délais des chantiers qui témoigne de la dépendance de la filière bâtiment aux importations. Les EO entament alors en priorité les négociations avec les distributeurs de matériaux avant même leur agrémentation pour se répartir les gisements de DCB. Mais lorsqu'on questionne un EO deux années plus tard sur la manière dont il compte*

atteindre ses objectifs de recyclage dans le contexte de pénurie des capacités de traitement, la stratégie se résume à une perspective financière : "on investira tout simplement".

Le dispositif vise une réappropriation stratégique des gisements de DCB pour ***assurer un approvisionnement constant de matières premières secondaires****. Cette situation monopolistique caractéristique de la REP procure aux producteurs un contrôle total sur la circulation des flux de DCB. Le gouvernement se concentre sur l'amélioration des capacités techniques des filières de G&T sans tenir compte des répercussions sociales du dispositif. La dépendance des territoires vis-à-vis des infrastructures accentue la délocalisation des gisements, les compétences locales de traitement sont phagocytées par les ambitions de collecte et de recyclage, les gestionnaires de déchets subissent les directives des EO, et le gouvernement devient lui-même dépendant de la bonne volonté des producteurs.*

La REP légitime le marché comme un dispositif environnemental efficace pour assurer la réintégration de la matière dans les circuits de production. Les logiques écologiques s'estompent ainsi face aux logiques économiques d'une politique compensatrice portant principalement sur l'aval de la filière. L'optimisation de la filière des DCB passe alors par la réorganisation et la massification des flux qui tiennent peu compte des externalités liées au transport des déchets. Le recyclage est prôné sans qu'il ne soit fait mention de la dégradation irréversible de la matière et de la détérioration progressive de la qualité des matières recyclées. Le dispositif balaie peu à peu les possibilités de prévention et consolide ainsi les logiques productivistes en œuvre » (Desvaux et *al.*, 2024, p. 446-447).

Trois *transformation knowledges* sont mises en exergue par l'analyse du chemin d'interventions du GT GD&FB et sont intimement liées à celles observées dans le cadre des autres processus de transformation des sous-systèmes. La première se situe dans la lignée d'aborder la transformation de la FDB de manière systémique. Elle porte plus précisément sur le nécessaire décloisonnement qui doit être entrepris pour faire communiquer la filière du bâtiment et les filières de G&T des déchets. Elle invite à adopter une démarche transversale, qui ne fait pas seulement le lien entre producteurs et gestionnaires de déchets, mais qui associe l'ensemble des maillons. Cette démarche n'a pas eu l'occasion de voir le jour au cours de la thèse CIFRE.

Néanmoins, la rencontre des gestionnaires avec les MOA, des MOE avec les producteurs, ou encore des acteurs du réemploi avec les EAB par exemple permettraient un décloisonnement plus profond des filières et une articulation plus interconnectée de leurs espaces de techniques, de relations et de stratégies respectifs. « *La REP PMCB contribue à segmenter ces deux filières*

en s'inscrivant dans une démarche descendante basée sur la sous-traitance des acteurs. Percevoir l'économie circulaire comme une innovation sociale (Klein et al., 2016) motivée par la combinaison des compétences des filières apparaît plus propice à l'émergence d'un mode de construction alternatif ».

La deuxième *transformation knowledge* concerne la trop forte influence de la sphère économique sur les processus de transformation. « *Les logiques économiques qui gouvernent le régime de "création de valeurs" du secteur déchets entravent la transformation de la filière des DCB. Si le principe du "pollueur-payeur" permet d'optimiser les bouclages de flux, la perspective marchande relègue en revanche les enjeux environnementaux et sociaux à la marge du dispositif* » (Desvaux et *al*., 2024, p. 444). Desvaux et *al.* (2024, p. 448) ajoutent : « *un processus de transformation ne peut reposer uniquement sur des logiques qui consolident le modèle économique en vigueur sans tenir compte des défaillances du marché (Azam et al., 2007)* ».

Cette croyance aveugle dans les marchés est également à la base du troisième obstacle qui se dresse face à la transformation de la FDB : l'occultation des rapports de force entre acteurs associés à l'appropriation des flux de déchets. « *Le prisme technologique de l'économie circulaire mainstream tend à invisibiliser les conflits d'usages et le caractère politique des DCB. Les dynamiques qui sous-tendent la REP PMCB optimisent l'utilisation des matières premières secondaires et accentuent les inégalités d'accès aux gisements. Appréhender la gestion des déchets sous le prisme des communs (Defalvard et Deniard, 2016) pourrait constituer une piste pour faire place aux structures du réemploi et de l'ESS, voir à de nouveaux modèles économiques (Maillefert et Robert, 2020), dont les logiques préservantes et réparatrices participent à la diminution absolue de la consommation matérielle. La comparaison entre le CODEC et la REP PMCB illustre une confrontation entre deux visions de l'économie circulaire.*

Située en rupture avec le régime de création de valeurs, la DPCTD aborde la transition à l'aune des enjeux sociaux et environnementaux en structurant la démarche sur les principes de proximité et de réduction à la source (Durand et al., 2016). La REP PMCB constitue quant à elle une consolidation du régime de création de valeur dominée par les enjeux économiques (Bahers, 2016) et peine à répondre aux objectifs de prévention (Jourdain, 2023). Les prismes technologiques et marchands reflètent une économie circulaire acritique (Desvaux, 2017) peu soucieuse des rythmes de prélèvements des ressources naturelles (Arspenger et Bourg, 2016).

Cette différence profonde entre les deux approches révèle deux dynamiques de transition opposées par leurs ambitions et leurs valeurs : l'une visant à ne pas faire de nos ressources des déchets, l'autre souhaitant faire de nos déchets des ressources (Berlinger, 2020). Ainsi, lorsque l'on compare l'articulation des deux dispositifs, on s'aperçoit qu'il ressort une différence idéologique fondamentale qui surplombe les obstacles techniques. La dynamique top-down enclenchée par le gouvernement remet alors en question la vision défendue au sein du territoire et vient entraver le processus de transformation initié localement » (Desvaux et *al*., 2024, p. 448-449)

* * *

La conclusion de ce dernier chapitre propose dans un premier temps une synthèse des *transformation knowledges* produites dans le cadre du processus de RA (*cf*. Tableau 5.7).

Transformation knowledges	Description
TK 1 : Transformation systémique	Il s'avère impératif d'opérer une transformation systémique de la filière, englobant l'ensemble de ses activités et impliquant l'ensemble de ses maillons. La dynamique de transformation actuelle s'adresse de manière encore trop cloisonnée aux différents maillons.
TK 2 : Limites structurelles	Les processus d'acculturation des acteurs et de diffusion des outils, aussi performants soient-ils, se confrontent actuellement à des obstacles structurels. Ils ne sont pas suffisants pour leur permettre de s'affranchir de la perspective dominante et des procédures conventionnelles de la filière qui inhibent le processus de transformation disruptif. Une politique interventionniste s'impose pour massifier les pratiques marginales.
TK 3 : Aspect procédural *VS* Réemploi	L'aspect procédural ne semble pas conciliable avec l'incertitude inhérente aux pratiques du réemploi, conférant ainsi aux acteurs concernés un espace de manœuvre relativement limité. Une massification de ces pratiques nécessite de favoriser une approche flexible, permettant aux acteurs concernés de sélectionner les matériaux qu'ils estiment en état satisfaisant pour un réemploi ultérieur.
TK 4 : Réduire les asymétries de pouvoir	La conception apolitique de l'EC inhibe la prise en compte des rapports de domination et les conflits d'usage des gisements de déchets. En l'absence d'un soutien financier et politique adéquat, les acteurs de l'ESS et les pratiques du réemploi ne sont pas en mesure de rivaliser avec les logiques économiques et les « champions nationaux » qui gouvernent la dynamique de transformation.

Tableau 5.7 : Synthèse des transformation knowledges produites dans le cadre du processus de RA (source : auteur).

Dans un second temps, une dernière attention est portée au processus de RA en identifiant les synergies entre GT (*cf.* Figure 5.30). En effet, tel que préconisé, le processus de transformation doit être entrepris de manière systémique. Cependant, les dynamiques de transformation impulsées dans le cadre du CODEC apparaissent également cloisonnées. A l'exception du GT Réemploi qui regroupe une bonne part des maillons de la FDB, les GT MOA PU et GD&FD s'adressent respectivement à une et à deux maillons. Les synergies entre les GT doivent être mises en œuvre pour faire du lien entre les dynamiques de transformation.

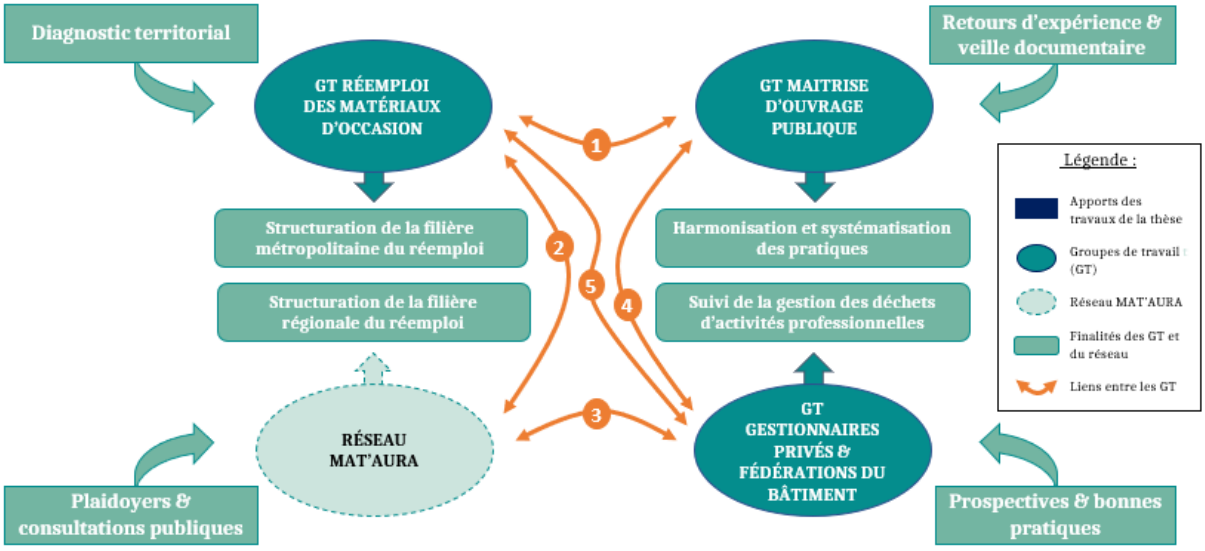


Figure 5.30 : Articulation entre les groupes de travail (source : auteur).

① : La relation entre les MOA et les acteurs du réemploi doit être renforcée afin de **promouvoir la préservation des matériaux** sur les chantiers de déconstruction et la **réintroduction des matières réemployées** dans les nouveaux ouvrages.

② : Au-delà de **la mutualisation des gisements et des outils**, les interactions entre les acteurs du réemploi encouragent une forme de collaboration caractérisée par **le partage des connaissances**, permettant ainsi de répondre aux problématiques rencontrées, souvent communes.

③ & ⑤ : En dépit de **la relation de concurrence** entre les acteurs du réemploi et les GD, les observations de terrain révèlent un intérêt croissant des GD&FD pour cette pratique. Les GD initient la mise en place de plateformes dédiées à la récupération des matériaux qui seront remis aux acteurs de l'ESS. Les FP jouent un rôle déterminant dans **la diffusion des pratiques**

exemplaires relatives au réemploi et des opportunités de récupération des gisements auprès des professionnels du bâtiment grâce à leur pré**sence stratégique aux différents niveaux** de la filière, permettant ainsi une mise en réseau efficace.

④ : Le GT MOA PU peut contribuer à l'optimisation de la gestion des DCB et à **la mise en place de synergies inter-chantiers** en apportant aux GD une meilleure visibilité sur les activités de la filière du bâtiment du territoire. Simultanément, les gestionnaires sont à même de contribuer à **l'identification des filières de G&T peu performantes** afin que les MOA restreignent l'acquisition des PMCB y afférents. En outre, il est essentiel d'encourager le dialogue entre les MOA et les fédérations du bâtiment afin de déterminer les conditions et les leviers favorisant la **mise en place d'une gestion des déchets adaptée au chantier considéré**.

CONCLUSION GENERALE

Parvenu à la fin du processus de rédaction, il convient de rappeler le cheminement suivi pour la rédaction de ces quelques pages … et de rappeler que s'il est nécessairement linéaire, il n'en a rien été de sa conception. L'immersion engageante du doctorant pendant trois ans, conjugués à la volonté de proposer un cadre d'analyse robuste a nécessité de nombreux va et vient entre la réalité du monde professionnel et la construction intellectuelle nécessaire à la thèse. Car « *l'enjeu pour le jeune chercheur est à la fois de produire un travail scientifique académique et de proposer les modalités de restitution qui puissent être appropriées par la collectivité contractante et répondre aux exigences de l'intérêt des deux parties* » (Rouchi, 2017, p. 212).

La Figure C.1 ci-dessous rend compte certes imparfaitement de cette impérative nécessité d'itérations incessantes entre les deux mondes afin que la thèse, respectueuse de la réalité observée, produise du sens, selon les normes académiques en vigueur. Aux questionnements de départ succèdent désormais des résultats qui peuvent être présentés aux chercheurs, et des préconisations pour la collectivité territoriale à l'origine de la commande publique. Tout ne sera pas rappelé ici, il ne s'agit que de produire quelques dernières réflexions, pour certaines plus personnelles, afin que le lecteur puisse parcourir les derniers mètres du chemin avec l'auteur enfin dégagé de la lourde double mission qui fut la sienne, et qu'il avait acceptée.

À l'intersection des secteurs de la construction et des déchets, l'axe spécifique de la gestion et du traitement des déchets de chantier du bâtiment (DCB) est caractérisé par un enchevêtrement de dynamiques de transition. La politique nationale issue de la loi AGEC se superpose notamment aux dispositifs territoriaux instaurés par les intercommunalités dans le cadre de leurs compétences de gestion des déchets, bouleversant alors la filière des déchets du bâtiment.

C'est dans ce contexte que GAM, communauté de communes de près de 500 000 habitants, rédige une commande publique à l'origine de cette recherche doctorale en économie politique afin d'accompagner la mise en politique locale des DCB. Des démarches de mobilisation et de concertation des acteurs autour des enjeux de réappropriation des gisements et de transformation du système productif sont initiées dans le but de structurer une économie circulaire territoriale des matériaux de construction. Ce processus RA va permettre d'analyser la dynamique de transformation de cette filière.

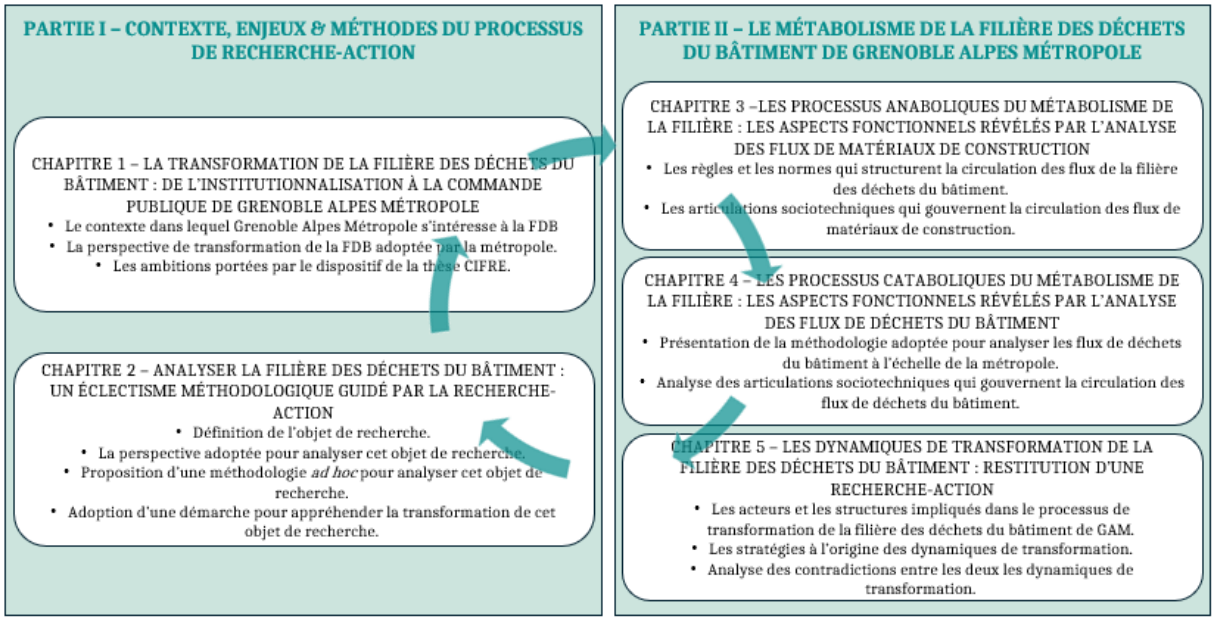


Figure C.1 : Synthèse des Parties et des Chapitres du manuscrit de thèse (source : auteur).

Les enjeux de diagnostic, de mobilisation des acteurs et de transformation d'un objet d'étude complexe, exigeant une connaissance approfondie des dimensions sociotechniques qui gouvernent la circulation des flux de matières, ont conduit à la conception d'une méthodologie éclectique *ad hoc* ancrée dans une approche disciplinaire ouverte. La thèse, fruit d'une immersion de plusieurs années, s'est construite par itérations successives entre la construction d'une connaissance empirique fine et le questionnement des concepts théoriques mobilisés, en particulier celui de métabolisme de filière qui s'est imposé assez rapidement comme clé de voûte de la réflexion.

En considérant la filière comme une construction sociale, dont l'architecture dépend tout autant des articulations techniques que des relations et des stratégies qui la composent, l'analyse permet de proposer une lecture des transformations structurelles à la croisée des dynamiques ascendantes et descendantes, entre filières et territoires. Cette perspective mono-filière et multi-niveaux étend l'analyse du système au-delà du territoire étudié pour capturer la confrontation des logiques géographiques et sectorielles qui régissent le métabolisme. Les méthodologies empruntées à la RA, portée sur la compréhension et la transformation d'une réalité sociale, décloisonnent les savoirs académiques et opérationnels en mêlant les apports théoriques du chercheur aux expertises techniques des praticiens. Cette approche transversale conduit à la co-production de *transformation knowledges*, des connaissances actionnables qui soutiennent la transformation circulaire et durable du métabolisme.

Le manuscrit met en exergue plusieurs obstacles qui entravent la dynamique de transformation, à commencer par la confrontation des logiques organisationnelles qui opposent les maillons de cette filière émergente. Le bouclage des flux, originellement conçu par l'intégration d'un maillon du réemploi, requiert une transformation systémique de la filière afin d'assurer une réintégration effective des flux de matériaux d'occasion dans le parc immobilier. Le processus de transformation, délégué aux acteurs pionniers sans que soient déployés les moyens nécessaires, peine à s'affranchir de sa phase expérimentale qui a pourtant démontré la viabilité des modèles de construction et de déconstruction alternatifs. Le soutien politique requis pour massifier ces pratiques est néanmoins toujours orienté vers les industriels et les producteurs qui imposent les modalités d'organisation de la filière, accentuant les rapports de domination. La différence fondamentale d'orientation qui distingue les conceptions de transition incrémentales des conceptions de transformation disruptives enraye alors la dynamique impulsée par GAM.

Lecteur, merci de m'avoir suivi jusqu'ici, patient et agacé par le nombre de pages, car le temps a manqué pour réduire le propos.

ANNEXES

Liste des annexes

Annexe 1 : Les trames d'entretiens à destination des différents maillons de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur). 641

Annexe 2 : Classification des déchets de la filière du bâtiment 652

Annexe 3 : Feuille de route du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur). 654

Annexe 4 : Préparation d'une séance de travail en intelligence collective (source : auteur).. 657

Annexe 5 : Cahier des charges de l'étude de faisabilité (source : GT Réemploi, 2021)..... 663

Annexe 7 : Questionnaires transmis aux maillons de la filière du bâtiment dans le cadre de l'étude des besoins des acteurs (Defrance et *al*., 2023a). 676

Annexe 8 : Livrable du COPIL de l'étude de faisabilité pour l'implantation d'un magasin de matériaux de construction d'occasions sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Defrance et *al*., 2023b) 684

Annexe 1 : Les trames d'entretiens à destination des différents maillons de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur).

Fiche entretien MOA

o Contexte

· Présentations – personne et structure

· Missions poursuivies – personne et structure

· Typologie des chantiers suivis

· Acteurs habituellement rencontrés – clients, MOE, entreprises du bâtiment, etc.

· Principes de fonctionnement

· Fréquence de visite du chantier

· Ressenti personnel face à la mise en place d'une gestion des déchets plus respectueuse de l'environnement

o Gestion des déchets sur le chantier

· Quelle est votre implication dans l'organisation de la gestion et du traitement des déchets sur le chantier ?

· Quelles sont les responsabilités / les obligations / les recommandations de votre structure face à l'organisation de la gestion et du traitement des déchets sur le chantier ?

· Quels sont les outils à la disposition de votre structure pour impacter l'organisation et favoriser les bonnes pratiques sur le chantier ? Clauses, critères de sélection, conditions d'exécution, etc.

· Avez-vous déjà mis en place ce type d'outils ? Sinon, pour quelle(s) raison(s) ?

· Faites-vous régulièrement appel à un diagnostiqueur pour identifier les potentiels de réemploi sur les chantiers de démolition / déconstruction ? Sinon, pour quelle(s) raison(s) ?

· Procédez-vous à un suivi strict des déchets et des documents de suivi des déchets ? Si oui, de quelle manière ? Si non, pourquoi ne le faites-vous pas et comment penseriez-vous pouvoir mieux les suivre ?

· Avez-vous une bonne connaissance des filières de gestion, de valorisation et de traitement des déchets de chantier ?

· Mettez-vous habituellement en place des pratiques pour gérer les déchets de chantier ? Si oui, lesquelles ?

· Avez-vous observé des changements de pratiques relatives à la gestion des déchets sur les chantiers ou pensez-vous en observer prochainement ?

· Quels sont selon vous les facteurs qui pourraient favoriser la mise en place d'une gestion des déchets de chantier plus respectueuse de l'environnement ?

· Quels sont selon vous les freins qui continuent à se dresser face à la mise en place d'une gestion des déchets de chantier plus respectueuse de l'environnement ?

o Activité de construction / déconstruction / démolition du territoire

· Quelle vision avez-vous sur la planification des opérations à venir sur le territoire ? A la fois en interne et en externe

· Quelle vision avez-vous sur la disponibilité des terrains ou des friches industrielles sur le territoire ? A la fois en interne et en externe

· Êtes-vous en contact avec d'autres maîtres d'ouvrages, à la fois en interne et en externe ? Si oui, échangez-vous autour de l'organisation de la gestion des déchets sur le chantier ?

· Vous est-il arrivé de mutualiser les moyens ou l'organisation de collecte des déchets avec un autre chantier ? Sinon, quels sont selon vous les freins qui vous y en empêcheraient ?

· Vous est-il arrivé de stocker temporairement des matériaux ou des déchets sur des friches industrielles ou sur des terrains disponibles ? Sinon, quels sont selon vous les freins qui vous y en empêcheraient ?

· Quels sont les principaux chantiers en cours et à venir sur le territoire de la Métropole ? Préciser si ce sont des chantiers de construction, de réhabilitation/rénovation, ou de démolition/déconstruction

· Quelle sera la durée des chantiers mentionnés ?

· Est-ce que ces chantiers pourraient éventuellement servir de sites de stockage temporaire ?

· Est-ce que l'utilisation de matériaux de réemploi / de réutilisation est envisagée sur ces chantiers (de construction ou de rénovation) ?

o Choix des matériaux de construction

· Quelle incidence avez-vous sur le choix des matériaux de construction ?

· Avez-vous des critères de sélection spécifiques pour choisir les matériaux de construction ?

· Avez-vous déjà incorporé des matériaux de construction dans vos travaux ? Sinon, pour quelle(s) raison(s) ?

· Avez-vous une bonne connaissance des fournisseurs de matériaux de construction sur le territoire ?

· Travaillez-vous régulièrement avec les mêmes fournisseurs de matériaux ? Si oui, pour quel(s) raison(s) ?

o Pistes d'amélioration

· Quels sont les éléments ou les connaissances dont vous auriez besoin pour améliorer la gestion des déchets de chantier en termes de prévention et de valorisation ?

· Pensez-vous que des interventions sur des sujets spécifiques permettraient de lever certaines barrières dans la mise en place d'une gestion des déchets plus respectueuse de l'environnement ? Si oui, sur quel(s) sujet(s)

· Dans quelle(s) mesure(s) serai(en)t-il possible d'avoir accès aux diagnostics déchets / ressources / PMD ou autres documents de marché (bordereaux de suivi, dossier des ouvrages exécutés, etc.) pour mettre en valeur les gisements de matériaux / déchets présents ou bientôt disponibles sur vos différents chantiers ? Moyen de transfert de l'information, plateforme limitée à la maitrise d'ouvrage publique, clause de confidentialité, etc.

· Quels sont selon vous les acteurs à approcher et à sensibiliser pour répondre aux problématiques rencontrées en lien avec la gestion des déchets sur le chantier ?

· Quel est selon vous le bon outil à mettre en place pour partager les informations concernant les gisements de matériaux / de déchets disponibles sur vos chantiers ?

· Quel est selon vous le bon outil pour mieux connaitre l'activité de construction / rénovation / démolition sur le territoire afin de favoriser les synergies inter-chantiers (mise en commun des moyens de gestion et de collecte des déchets) et faire apparaitre les éventuels sites de stockage temporaires ?

Fiche entretien Acteurs du réemploi

o Généralités

· Quels types de produits sont vendus par la matériauthèque ?

· Est-ce que la matériauthèque est spécialisée ?

· Espace showroom : quel espace ? quelles caractéristiques ?

· Espace de stockage : quel type ? (intérieur/extérieur) quelle taille ? quelles caractéristiques ?

· Est-ce que la matériauthèque possède des moyens logistiques ?

· Combien d'employés ?

o Stocks et services

· Quels types d'éléments sont actuellement stockés et dans quelle proportion ? en termes de pourcentage et/ou de quantités (poids ou volumes)

· Est-ce que la matériauthèque effectue des opérations sur les produits ? (avant et après la vente)

· Est-ce que la matériauthèque offre des services complémentaires ? traitement des déchets (collecte, tri, gestion), démolition, déconstruction, livraison, design, construction, etc.

· Est-ce que la matériauthèque offre des services qui ne sont pas liés au réemploi ou à la réutilisation ? Si oui, quelle est la part des services de réemploi/réutilisation sur l'ensemble des activités ? (pourcentage)

o Inputs / outputs

· Quelles sont les sources des matériaux ? achat, démolition et déconstruction, dépôts, etc. (pourcentage si possible)

· Qui sont les principaux fournisseurs de produits ? secteur privé, entreprises de démolition, commerciaux du bâtiment, etc. (pourcentage si possible)

· Quelle est la fréquence des arrivages produits ?

· Quel est le profil des clients ? professionnels, particuliers, commerciaux, etc. (pourcentage si possible)

· Quels sont les principales utilisations des produits vendus ?

· Est-ce que les clients ont trouvé d'autres utilisations à celles prévues lors de la vente des matériaux ?

o Economies et estimations

· Est-ce que la matériauthèque a mis en place une stratégie de prix ?

· Quelle est la gamme de prix des produits les plus communs ?

· Est-ce que la matériauthèque a observé un développement du secteur de la réutilisation dans les dernières années ?

· Est-ce que la matériauthèque serait dans la capacité (techniquement, logistiquement, etc.) d'accueillir plus de matériaux ?

· Quelle est la tendance des ventes par rapport à l'année dernière ? augmentation, diminution, similaire

· Quelle est la prévision des ventes sur l'année prochaine ? augmentation, diminution, similaire

Fiche entretien Bureaux d'études / aMO / MOE

o Contexte

· Présentations – personne et structure

· Missions poursuivies – personne et structure

· Place du bureau d'étude dans la chaîne du Bâtiment et acteurs avec lesquels vous avez l'habitude d'interagir

· Principes de fonctionnement

· Ressenti personnel face à la mise en place d'une gestion des déchets plus respectueuse de l'environnement

o Elaboration d'une stratégie amont

· Quels sont les principales caractéristiques qui ont conduit à un succès des études de cas phares en termes de prévention et de valorisation des déchets de chantier ?

· Quels sont les leviers et les obstacles rencontrés dans la mise en œuvre de telles stratégies ?

· Quels sont les acteurs à inclure pour établir une stratégie pérenne ?

· Quels sont les moyens qui ont été mis en œuvre pour inciter les acteurs à rejoindre cette stratégie ?

· Quels sont les études de cas phares dans lesquels une stratégie amont a été élaborée ?

· Quels sont les outils à mettre à la disposition des acteurs pour que la stratégie mise en place perdure dans le temps et quelles formes doivent-ils prendre ? Formations, documentation, fiches fournisseurs & fiches filières, outil de planification, de cartographie et de diffusion d'informations

· Quels sont les étapes préalables au chantier à mettre en place pour systématiser les bonnes pratiques dans le marché ? Arbre décisionnel, inclusion d'acteurs spécifiques, documents de référence, études de cas, etc.

o Dépasser le cadre des opérations individuelles

· Quelles sont les méthodes pour mettre en évidence les friches et les terrains disponibles et établir un état des lieux de l'activité de construction sur un territoire ?

· Quels sont les arguments pour convaincre d'utiliser le terrain en attendant les opérations ?

· Quel outil numérique pour rendre visible les gisements de matière ?

· Quels outils pour coordonner la démarche sur le territoire ?

o Dépasser le cadre réglementaire

· Comment dépasser le cadre réglementaire pour favoriser les bonnes pratiques et assurer une traçabilité plus stricte des déchets ?

· Quels sont selon vous les leviers susceptibles de faire évoluer les pratiques dans le secteur du Bâtiment ?

· Comment dépasser le cadre réglementaire en matière de taux de valorisation matière pour aller au-delà du recyclage des déchets inertes ?

Diagnostic ressources :

· Quels sont les données que vous utilisez ?

· Quel est la temporalité des données utilisées ?

· Avez-vous des données sur l'accessibilité ou la disponibilité des matériaux / déchets des bâtiments étudiés ?

· A partir de vos méthodes de quantification, arrivez-vous à caractériser les déchets et à juger de leur potentiel de réemploi ?

· Quelle est la finesse dans la typologie des matériaux étudiés ?

· Quelles sont les données qui vous permettent de quantifier les chantiers de réhabilitation / rénovation ?

· Quelle méthode utilisez-vous pour mettre en évidence les chantiers de démolition à venir ?

· Procédez-vous à des vérifications de vos estimations via les certificats de recollement ?

Etude des besoins en matériaux :

· Est-ce que vos étude se limite aux projets étudiés ou pouvez-vous répliquer la démarche à un territoire dans sa globalité ?

· Quelle est la finesse dans les besoins de matériaux évalués ?

· Quelle méthode pour rendre compte des rénovations qui ont déjà été effectuées ?

· Quelle méthode pour rendre compte des flux à l'échelle métropolitaine ?

Base de données géo localisées & synergies inter-chantiers :

· Quelle méthode pour rendre compte du temps du chantier / des potentiels sites de stockage intermédiaires ?

· La BDD est-elle uniquement construite pour les projets partenaires et mettant à disposition les données ou aussi pour les autres chantiers ?

· Est-ce que le cadastre des matériaux se fait également via la technique ascendante et via la densité des bâtiments ?

Projets réalisés :

· [redacted] : 20 projets étudiés, les données sont-elles été recueillis grâce à la communauté ou possibilité d'inclure d'autres bâtiments ?

· [redacted] : Est-il possible de réaliser l'étude sans l'aide de la collectivité ?

o Élaboration d'une stratégie amont – mission d'aMOA

· Quels sont les principales caractéristiques qui ont conduit à un succès des études de cas phares que vous avez accompagné en termes de prévention et de valorisation des déchets de chantier ?

· Quels sont les leviers et les obstacles rencontrés dans la mise en œuvre de telles stratégies ?

· Quels sont les acteurs à inclure pour établir une stratégie pérenne ?

· Quels sont les moyens qui ont été mis en œuvre pour inciter les acteurs autres que la maitrise d'ouvrage à rejoindre cette stratégie ?

· Quels sont les études de cas phares que vous avez accompagné dans lesquels une stratégie amont a été élaborée ?

· Quels sont les outils à mettre à la disposition des acteurs pour que la stratégie mise en place perdure dans le temps et quelles formes doivent-ils prendre ? Formations, documentation, fiches fournisseurs & fiches filières, outil de planification, de cartographie et de diffusion d'informations

· Quels sont les étapes préalables au chantier à mettre en place pour systématiser les bonnes pratiques dans le marché ? Arbre décisionnel, inclusion d'acteurs spécifiques, documents de référence, études de cas, etc.

· Quels sont vos marges de manouvre sur le choix des matériaux de construction des MOA dans le cadre d'opérations de construction ?

o Élaboration des diagnostics déchets / ressources / PMD – mission d'aMOA

· Auprès de quels types de MOA / acteurs réalisez-vous des diagnostics ? MOA publique, privée

· Quelles sont les compétences nécessaires pour réaliser un diagnostic déchets / ressources ? Quels acteurs peuvent les réaliser ?

· Quelles sont les compétences nécessaires pour réaliser un diagnostic PMD ? Quels acteurs peuvent le réaliser ?

· Pensez-vous que la mise en place du diagnostic PMD et des réformes mises en place liées à la REP aura un impact sur les pratiques actuelles ?

· Selon vous, quels sont les arguments qui permettraient d'inciter les MOA à faire réaliser plus systématiquement des diagnostics ?

· Quels sont les freins qui se dressent à la réalisation plus systématique de diagnostics ?

· Avez-vous une certaine stratégie pour réaliser un diagnostic ? Si oui, laquelle ? Matériaux visés, critères de sélection des matériaux, évaluation environnementale, prise en compte des modalités de gestion et de traitement locales, analyses des filières, etc.

· Quels sont les conseils / pratiques que vous préconisez en matière de gestion et de traitement des déchets ?

· Quels outils mobilisez-vous pour réaliser ces diagnostics ?

o Dépasser le cadre réglementaire

· Comment dépasser le cadre réglementaire pour favoriser les bonnes pratiques de gestion et de valorisation des déchets de façon automatique ?

· Quels sont selon vous les leviers susceptibles de faire évoluer les pratiques dans le secteur du Bâtiment et de favoriser la déconstruction des matériaux ?

· Comment dépasser le cadre réglementaire en matière de taux de valorisation matière pour aller au-delà du recyclage des déchets inertes ?

· Quels sont les pratiques de construction qui peuvent profiter à la déconstruction ?

· Selon vous, quels sont les acteurs à sensibiliser pour favoriser le réemploi et les bonnes pratiques en matière de gestion et de traitement des déchets ?

Fiche entretien Fédérations du Bâtiment

o Contexte

· Présentations – personne et structure

· Missions poursuivies – personne et structure

· Relations des fédérations du Bâtiment avec les entreprises

· Principes de fonctionnement

· Ressenti personnel face à la mise en place d'une gestion des déchets plus respectueuse de l'environnement

o Gestion des déchets sur le chantier

· Quelles sont les pratiques des professionnels en matière de gestion des déchets sur les chantiers ?

· A votre connaissance, savez-vous si les entreprises partagent des moyens (logistiques, stockage, tri) en commun pour prendre en charge les déchets ?

· Quels sont les besoins des entreprises pour mettre en place un tri plus efficace sur les chantiers ?

· Avez-vous observé des changements de pratiques relatives à la gestion des déchets sur les chantiers ou pensez-vous en observer prochainement avec la mise en place de la REP ?

· Quel est votre ressenti concernant la mise en place de la REP des déchets de construction et sur la reprise gratuite de ces déchets triés ?

· Quelle est votre implication dans la diffusion des bonnes pratiques de gestion et de traitement des déchets sur les chantiers ? Pensez-vous que cet argument suffira à inciter les entreprises à réaliser un tri plus strict ?

· Quelles sont les recommandations de votre structure envers les entreprises face à l'organisation de la gestion et du traitement des déchets sur le chantier ?

· Quels sont les outils à la disposition de votre structure pour modifier l'organisation et favoriser les bonnes pratiques sur le chantier ? Lieu de stockage, optimisation de collecte, mise en relation des acteurs, etc.

· Quel est le ressenti des entreprises par rapport aux bordereaux de suivi des déchets sur les chantiers ? Pensez-vous que les entreprises respectent cette procédure ? Si non, savez-vous pour quelles raisons ?

· Pensez-vous que les acteurs ont une bonne connaissance des filières de gestion, de valorisation et de traitement des déchets de chantier ? Sinon, pensez-vous qu'une meilleure visibilité du devenir des déchets pourrait les inciter à trier davantage ?

· Quels sont selon vous les facteurs qui pourraient favoriser la mise en place d'une gestion des déchets de chantier plus respectueuse de l'environnement ?

· Quels sont selon vous les freins qui continuent à se dresser face à la mise en place d'une gestion des déchets de chantier plus respectueuse de l'environnement ?

o Choix des matériaux de construction

· Que savez-vous sur les critères de choix de matériaux de construction par les entreprises ?

· Savez-vous si les entreprises ont des préférences pour certains fournisseurs de matériaux ? Si oui, pourquoi ?

· Quelle vision avez-vous sur les besoins en matériaux des entreprises ?

· Quelle vision avez-vous sur l'utilisation / la perception des matériaux de réemploi de la part des entreprises du bâtiment ?

· Quels sont les principaux arguments des entreprises qui ne sont pas favorables à l'utilisation des matériaux de réemploi sur les chantiers ?

· Quels sont les arguments qui vous semblent appropriés pour inciter les entreprises à l'utilisation de matériaux de réemploi ?

· Quels sont les principales barrières à lever pour favoriser l'utilisation de matériaux de réemploi par les entreprises ? Questions assurantielles, facilité d'accès aux matériaux de construction, meilleure visibilité des matériaux disponibles, etc.

· Avez-vous une bonne connaissance des fournisseurs de matériaux de construction sur le territoire de la Métropole ?

o Pistes d'amélioration

· Quels sont les éléments ou les connaissances dont vous auriez besoin pour sensibiliser les entreprises à une meilleure gestion des déchets de chantier en termes de prévention et de valorisation ?

· Pensez-vous que des interventions sur des sujets spécifiques permettraient de lever certaines barrières dans la mise en place d'une gestion des déchets plus respectueuse de l'environnement ? Si oui, sur quel(s) sujet(s) ?

· Quels sont selon vous les acteurs à approcher et à sensibiliser pour répondre aux problématiques rencontrées en lien avec la gestion des déchets sur le chantier ?

· Quelles sont les plateformes / outils informatiques / moyens de communication utilisés par les entreprises sur lesquels nous pourrions faire circuler des informations sur des gisements disponibles ?

· Quelle est la place de la gestion des déchets dans les formations des artisans et des employés du Bâtiment ?

Annexe 2 : Classification des déchets de la filière du bâtiment

NOMENCLATURE FFB		Codification des déchets de l'Union Européenne		Flux
Déchets inertes	Béton	17 01 01	Béton	Fractions minérales
	Briques, tuiles, céramiques, ardoises	17 01 02	Briques	
		17 01 03	Tuiles et céramiques	
	Enrobés et produits à base de bitume ne contenant ni goudron ni amiante	17 03 02	Mélanges bitumineux autres que ceux visés à la rubrique 17 03 01	
	Terres et matériaux meubles non pollués	17 05 04	Terres et cailloux autres que ceux visés à la rubriques 17 05 03	
	Graves et matériaux rocheux (hors matériaux de chaussée)			
	Boues de dragage et de curage non polluées (hors sédiments de dragage réimmergés)	17 05 06	Boues de dragage autres que celles visées à la rubrique 17 05 05	
	Ballast de voie non pollué	17 05 08	Ballast de voie autre que celui visé à la rubrique 17 05 07	
	Matériaux de démolition de chaussées autres que ceux inclus dans les rubriques de ce tableau			
	Autres types de déchets inertes			
	Verre	17 02 02	Verre	Verre
	Mélanges de déchets inertes	17 01 07	Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques autres que ceux visés à la rubrique 17 01 06	Inertes en mélange
Déchets non inertes non dangereux	Mélanges de déchets non inertes, non dangereux avec une majorité de déchets inertes	17 09 04	Déchets de construction et de démolition en mélange autres que ceux visés aux rubriques 17 09 01, 17 09 02 et 17 09 03	DNDNI en mélange
	Mélanges de déchets non inertes, non dangereux avec une minorité de déchets inertes			
	Bois brut ou traité avec des substances non dangereuses (palettes, bois A, bois B, etc,)	17 02 01	Bois	Bois
	Déchets végétaux (souches, etc,)			
	Matières plastiques (y,c sols souples, polystyrène, etc,)	17 02 03	Matières plastiques	Plastiques
	Métaux ferreux (fer et acier)	17 04 05	Fer et acier	Métaux
		17 04 01	Cuivre, bronze, laiton	
	Métaux non ferreux (cuivre, laiton, aluminium, plomb, zinc, inox, étain, etc,)	17 04 02	Aluminium	
		17 04 03	Plomb	
		17 04 04	Zinc	
	Mélange de métaux ferreux et non ferreux	17 04 09	Métaux en mélange	
		17 04 11	Câbles autres que ceux visés à la rubrique 17 04 10	
	Matériaux isolants (laine de verre, laine de roche, etc,)	17 06 04	Matériaux d'isolation autres que ceux visés aux rubriques 17 06 01 et 17 06 03	Laines minérales

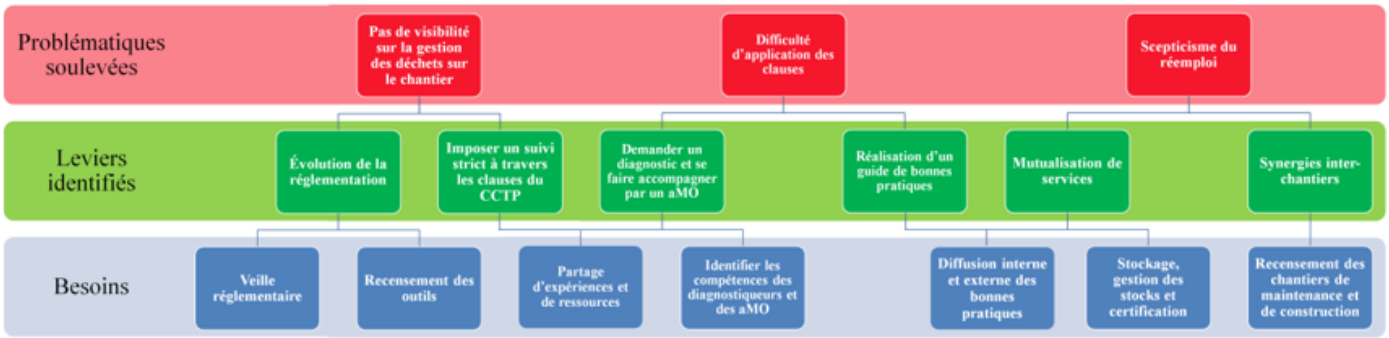
	Plâtre Pneus usagés (m3 non déchiqueté) Autres types de déchets non inertes non dangereux	17 08 02	Matériaux de construction à base de gypse autres que ceux visés à la rubrique 17 08 01	Plâtre DNDNI autres
Déchets dangereux		17 01 06*	Mélanges ou fractions séparées de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses	Déchets dangereux
	Terres et cailloux pollués	17 05 03	Terres et cailloux contenant des substances dangereuses	
		17 05 05	Boues de dragage contenant des substances dangereuses	
		17 05 07	Ballast de voie contenant des substances dangereuses	
	Bois, verre, plastique et emballages souillés avec des substances dangereuses	17 02 04	Bois, verre et matières plastiques contenant des substances dangereuses ou contaminés par de telles substances	
	Enrobés, mélanges bitumineux et produits contenant du goudron	17 03 01	Mélanges bitumineux contenant du goudron	
		17 03 02	Mélanges bitumineux autres que ceux visés à la rubrique 17 03 01	
		17 03 03	Goudron et produits goudronnés	
	Matériaux contenant de l'amiante	17 06 01	Matériaux d'isolation contenant de l'amiante	
		17 06 05	Matériaux de construction contenant de l'amiante	
	Autre	17 04 09	Déchets métalliques contaminés par des substances dangereuses	
		17 04 10	Câbles contenant des hydrocarbures, du goudron ou d'autres substances	
		17 06 03	Autres matériaux d'isolation contenant des substances dangereuses	
		17 09 01	Déchets de construction et de démolition contenant du mercure	
		17 09 02	Déchets de construction et de démolition contenant du PCB	
	Huiles hydrauliques, huiles de véhicules Déchets de peintures, colles et vernis	17 09 03	Autres déchets de construction et de démolition (y compris en mélange) contenant des substances dangereuses	

Annexe 3 : Feuille de route du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur).

Feuille de route 2021-2022 du groupe de travail de la Maitrise d'Ouvrage Publique de Grenoble Alpes Métropole

Description du groupe de travail	
Intitulé	Groupe de travail sur l'éco-exemplarité de la maitrise d'ouvrage publique du territoire de Grenoble Alpes Métropole dans la gestion et le traitement des déchets de chantier
Description succincte Contexte Objectif	➢ **Contexte** : Dans le cadre de la loi AGEC de février 2020 qui introduit la filière Responsabilité Élargie des Producteurs des matériaux de construction et les diagnostics Produits Equipements Matériaux Déchets, Grenoble Alpes Métropole a constitué un groupe de travail pour accompagner la maitrise d'ouvrage publique sur les aspects de gestion et de traitement des déchets de chantier. Ce groupe de travail regroupe une quarantaine de maitres d'ouvrage publics de la Métropole, des communes la composant, de bailleurs sociaux, de l'UGA, du CROUS, de l'EPFL-D, de SEM Innovia Sages, etc. Une première séance de travail collective a permis de faire émerger cette présente feuille de route définissant un plan d'action sur l'année 2021-2022 et de définir les attentes des membres envers ce réseau d'acteurs. ➢ **Objectif** : **Intégrer l'économie circulaire dans les pratiques de la maitrise d'ouvrage publique.**
Description de la feuille de route	
Résumé	Afin de répondre collectivement aux problématiques rencontrées par la MOA dans la mise en place d'une gestion des déchets de chantier exemplaire, le groupe de travail a décidé d'axer son plan d'actions le long de deux fils conducteurs : **la mise en œuvre d'actions concrètes** et **le renforcement des compétences de ses membres**. Deux modalités de rencontre ont été retenues pour traiter les thématiques choisies : **un café virtuel en visioconférence** et **une séance de travail en présentiel**. Pour allier le concret et la diffusion en interne des bonnes pratiques, ces rencontres porteront **sur les projets des membres** du groupe de travail et seront organisées **au sein des structures** composant le groupe à tour de rôle. Nous vous invitons donc dès à présent à remplir le tableau de suivi des opérations pour partager et prendre connaissance des problématiques de chacun et le tableau de contribution pour définir les contenus des prochaines rencontre et les structures qui pourront les accueillir. Un espace de partage réservé aux membres de ce groupe de travail est mis à votre disposition sur la plateforme Eclaira avec de la documentation.

Calendrier prévisionnel de l'année 2021 – 2022	
Contenu de la feuille de route	➢ Fils conducteur du réseau ➢ Thématiques abordées par le groupe de travail ➢ Modalités de rencontre ➢ Moyens proposés pour traiter ces sujets ➢ Planification de l'année 2021 - 2022 ➢ Description et fonctions du réseau Eclaira



Feuille de route		
Fils conducteur	➢ **Mettre en œuvre des actions concrètes :** o Mise en œuvre d'un **projet collectif** o **« Outils » de suivi** de la mise en œuvre des clauses o Présentation concrète d'un **chantier avec réemploi** o **Séance de travail sur un des cas concret** d'un membre du groupe o **Organiser des rencontres et créer un espace de dialogue** ➢ **Renforcer les compétences :** o Poursuivre le travail sur des **documents ressources** o Mettre en place des **méthodologies** et valoriser **les retours d'expériences** o **Consolider le processus de diffusion interne** des structures o **Rédaction des clauses**	
Thématiques abordées	➢ **Réemploi** dans le bâtiment et dans les aménagements ➢ **Évolutions réglementaires et outils** mis à disposition ➢ **Analyse économique** des opérations ➢ Rôles des **différents acteurs de la filière bâtiment** et relations des MOA avec ces derniers	
Modalités de rencontre	➢ **Modalité de rencontre** o Café virtuel ➢ **Fréquence** o 1 café virtuel par trimestre ➢ **Contenu** o Présentation d'un sujet spécifique et discussions ➢ **Format** o Visio ➢ **Durée** o 1 à 2 heures max	➢ **Modalité de rencontre** o Séance de travail collective ➢ **Fréquence** o 1 séance de travail par trimestre ➢ **Contenu** o Travail collectif autour des projets du territoire et des problématiques rencontrées par les acteurs ➢ **Format** o Présentiel o Au sein des différentes structures à tour de rôle ➢ **Durée** o Environ 3 heures

Moyens proposés	➢ Résoudre les problématiques rencontrées sur les chantiers de manière collective o Accès au tableau de suivi des opérations des membres du groupe ➢ Présenter des retours d'expériences réalisés par les membres ou des projets en cours o Inscription des propositions dans le tableau de contribution ➢ Organiser un jeu de rôle avec les acteurs de la filière du Bâtiment ➢ Organiser des rencontres régulières et des visites de chantier ➢ Partager ses expériences et de la documentation sur la plateforme Eclaira o Accès à la communauté Eclaira (adhésion à la communauté nécessaire pour y accéder) ➢ Participer aux échanges et faire vivre le réseau o Accès au Forum de la communauté (adhésion à la communauté nécessaire pour y accéder)
Réseau Eclaira Description Fonctions	➢ Description : Cette communauté est un **espace de diffusion d'informations, de bonnes pratiques et d'outils** à destination des **maîtres d'ouvrage publics** pour d'une part, permettre une **meilleure appropriation des nouvelles réglementations** et d'autre part, partager des bonnes pratiques autour des **modalités concrètes de mise en œuvre** de cette réglementation. Cette plateforme est mise à votre disposition afin que vous puissiez vous emparer collectivement des problématiques que vous rencontrez au quotidien : n'hésitez donc pas à **l'agrémenter avec vos ressources** et à **échanger autour de vos expériences professionnelles** à travers le forum avec les acteurs de la maitrise d'ouvrage publique du territoire de Grenoble Alpes Métropole. ➢ Fonctions (voir Tableau ci-dessous) : o **Cohérence et complémentarité** o **Réseautage et communication** o **Renforcement des compétences**

Axes	**Réseautage et communication**	**Cohérence et complémentarité**	**Réalisation de projets collectifs**	**Renforcement des compétences**	**Positionnement et influence**
C'est-à-dire ?	Mettre en relation les individus, organisations Animer des espaces de dialogue Développer une meilleure connaissance mutuelle et des liens de confiance Partager de l'information sur ce qui se passe dans le réseau et ses membres Diffuser de l'information pour le développement du réseau et de ses membres	Partager les pratiques sur des enjeux ciblés Créer des zones de collaboration Intervenir en tenant compte des structures membres du réseau Partager de l'expertise et des ressources	Créer des projets communs sur des enjeux ciblés Agir collectivement là où chacun ne peut agir seul Concevoir et mettre en œuvre des actions structurantes pour le réseau	Créer des opportunités d'apprentissage en commun (communauté de pratique, co-développement, formation, etc.) Repérer et renforcer les leaderships Faire de la veille sur l'écocircularité et/ou sur des thèmes ciblés et partager les savoirs Produire de nouvelles compétences	Agir à titre d'instance conseil Influencer les décideurs ou d'autres acteurs collectifs Faire connaitre à la population les enjeux, les défis, les réalisations, les réussites, etc.
TOTAL	**225**	**240**	**110**	**175**	**50**

Tableau 1 : Restitution des votes pour définir les rôles du réseau.

Annexe 4 : Préparation d'une séance de travail en intelligence collective (source : auteur).

Compte-Rendu de la réunion du 30/08/2021
Rencontre avec le service Mission Stratégie et innovation publique
Salle Créativité Forum

Présents :

- [redacted], Grenoble Alpes Métropole, Direction mission stratégie innovation publique, Chargé de mission
- Quentin Desvaux, CREG, Grenoble Alpes Métropole, Inria, Equipe STEEP, doctorant

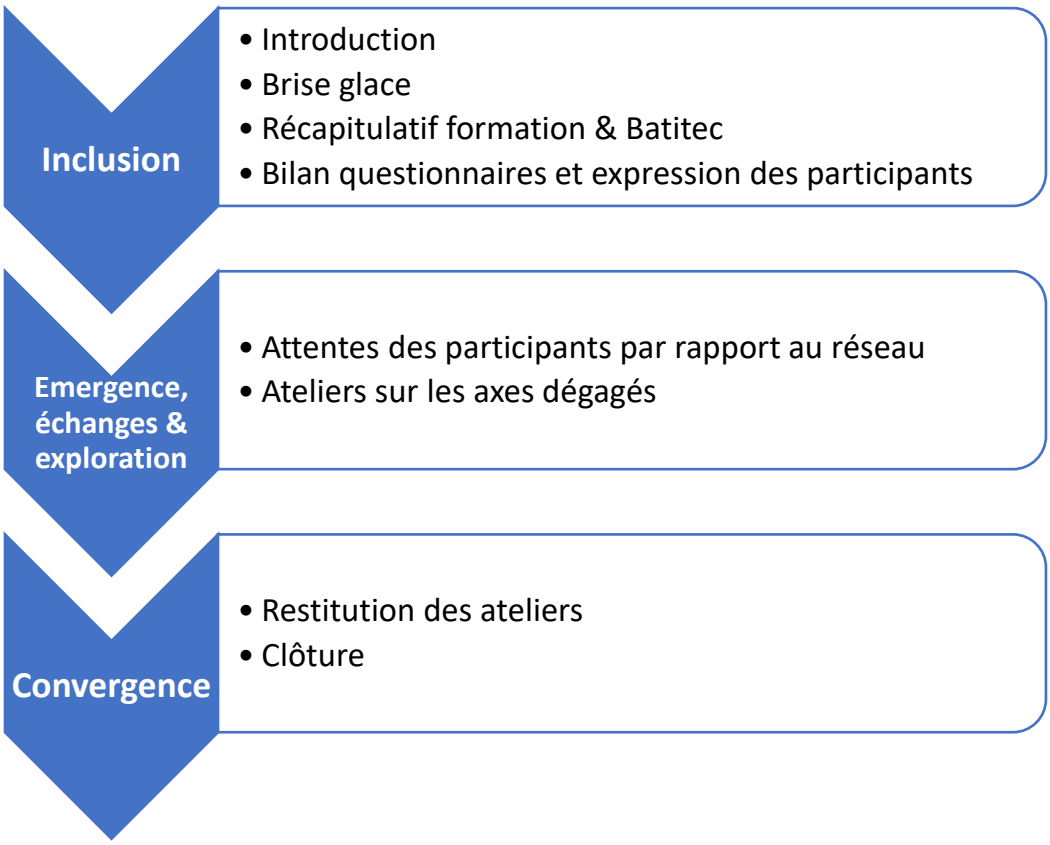
Objectif de la réunion :

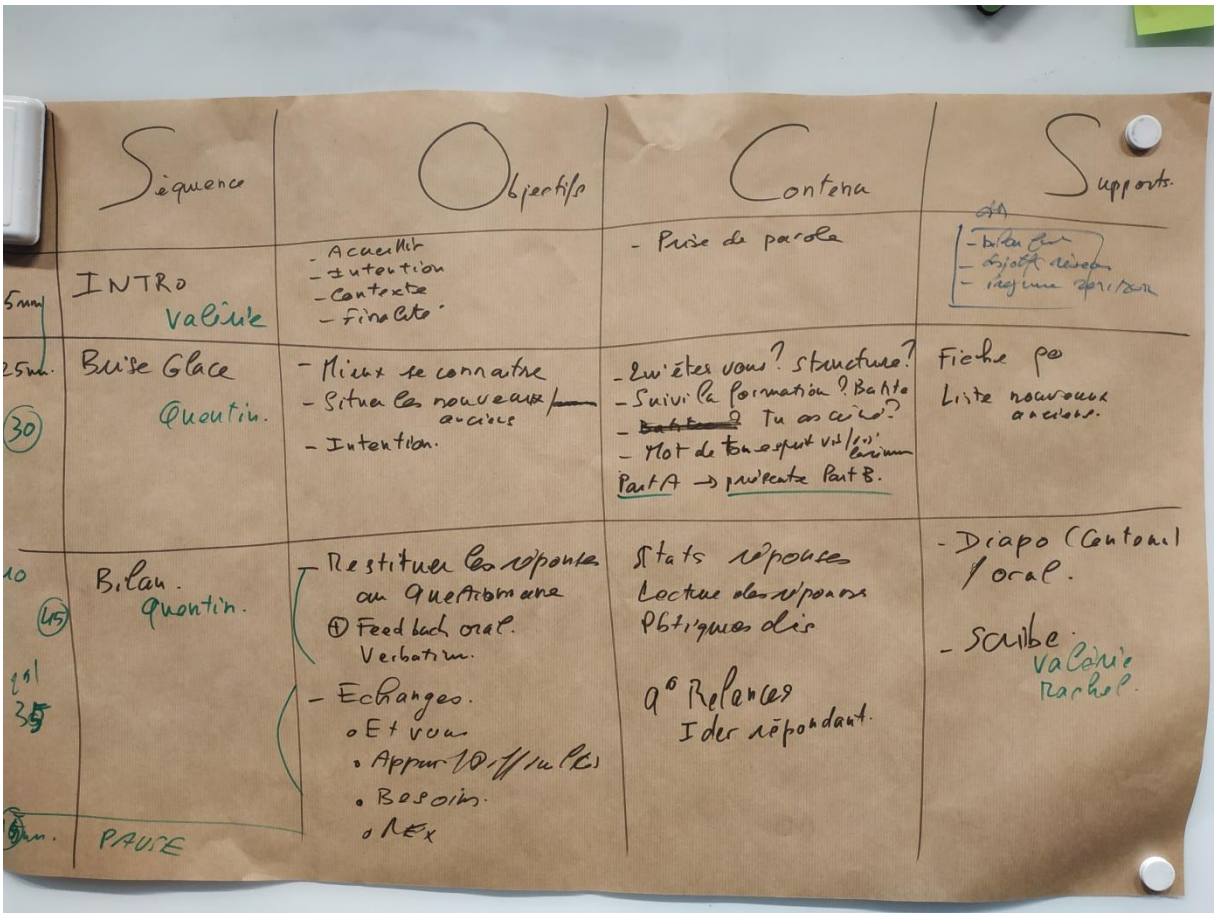
- Poursuivre la préparation pour la prochaine séance de travail collective

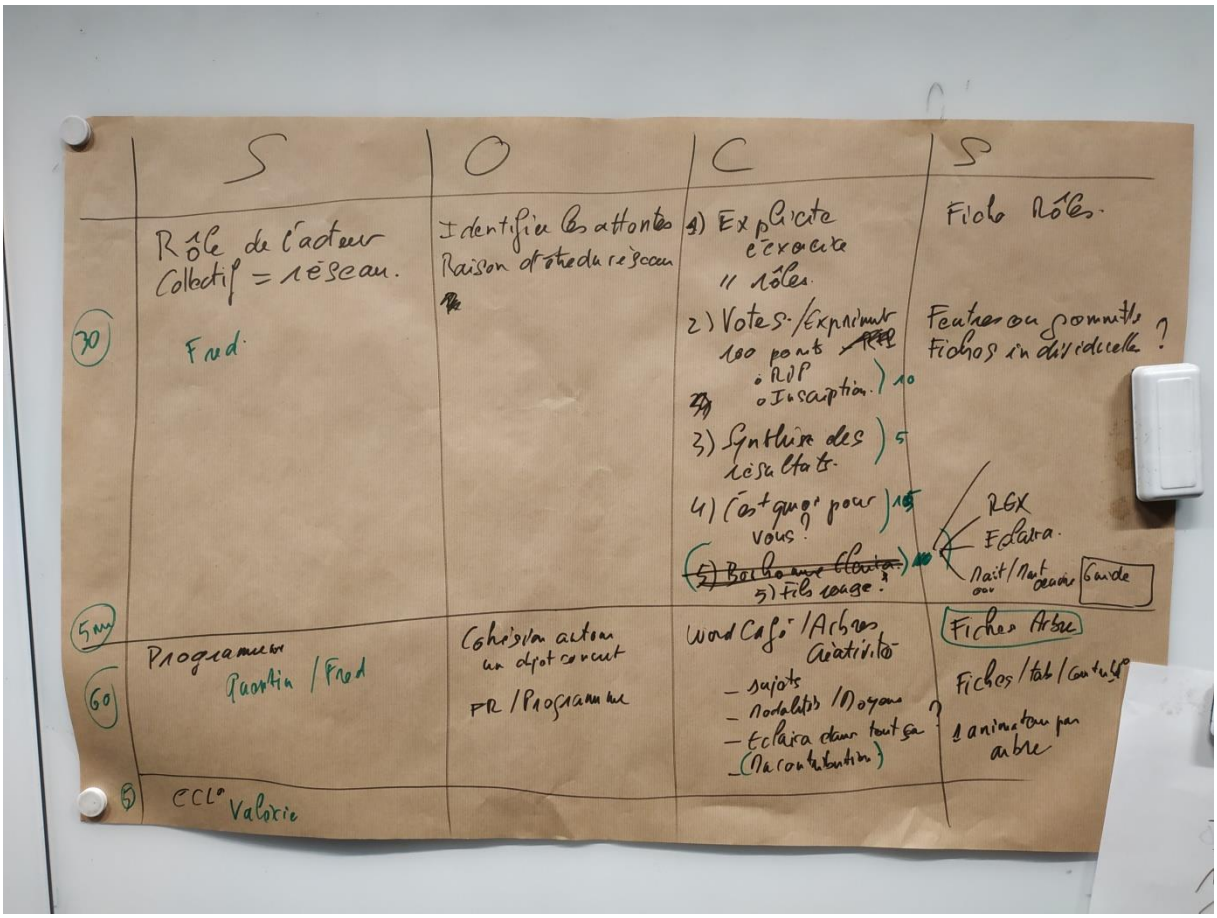
Notes de réunion :

1) Préparation de la séance de travail collectif :

Mise en place de **la méthode S.O.C.S** pour préparer la réunion : Séquences, Objectifs, Contenu, Supports




Séquence
Objectifs
Contenu
Supports
INTRO
Valérie
- Accueil
- Intention
- Contexte
- Finalité
- Prise de parole
Brise Glace
Quentin.
- Mieux se connaître
- Situer les nouveaux / anciens
- Intention.
- Qui êtes vous? structure?
- Suivi la formation? Barto
- Tu as cru?
- Mot de ton expert vis/vis
Part A → présente Part B.
Fiche pa
Liste nouveaux anciens.
Bilan.
Quentin.
- Restituer les réponses au questionnaire
① Feedback oral.
Verbatim.
- Echanges.
o Et vous
o Appui ID-1 / ID-PCS
o Besoins.
o REx
Stats réponses
Lecture des réponses
Pbtiques clés
q° Relances
Ider répondant.
- Diapo (Contenu) / oral.
- Scribe.
Valérie
Rachel
PAUSE


S
O
C
S
Rôle de l'acteur Collectif = réseau.
Fred.
Identifier les attentes
Raison d'être du réseau
1) Expliciter et exercer 11 rôles.
2) Votes. / Exprimer 100 points
o RDP
o Inscription.
3) Synthèse des résultats.
4) C'est quoi pour vous?
5) Fils rouge.
Fiche Rôles.
Feuilles ou cartes Fiches individuelles ?
RGX
Eclatra.
Nait/Nat
Garde
Programmer
Quentin / Fred
Choisir action un objet concret
FR / Programmer
Word Café / Arbres Créativité
- sujets
- modalités / Moyens
- Eclairs dans tout ça ?
(Narration/histoire)
Fiches Arbre
Fiches / tab / Cartes
Animation par arbre
CCL° Valérie

I. Inclusion :

1. Introduction par [redacted] : prise de parole pour accueillir
5 min

Accueillir :

- Rappeler comment le groupe s'est formé et pourquoi on avait besoin de créer ce groupe (penser aux gens qui n'étaient pas présents pour la formation)
- Enoncer l'objectif général du groupe de travail : **Intégrer l'économie circulaire dans les pratiques de la maitrise d'ouvrage publique**

Intention de la rencontre :

- **Accueillir les nouveaux membres** et **formaliser** le groupe de travail et le début du travail collectif.
- **Faire un bilan de la formation.**
- **Définir les objectifs du réseau.**
- Rappeler l'objectif de la rencontre : **se donner une vision du travail collectif sur la période 2021-2022.**

Contexte de la rencontre :

- Avant : 1 an après la formation, 3 mois après la Batitec, retours d'expériences des acteurs dans l'application de la formation
- Après : 3 mois avant la mise en route opérationnelle de la REP, un peu moins d'un an avant le chantier du Forum

Finalité de la rencontre :

- **Repartir avec un plan d'action** pour le groupe de travail précisant :
  - **Les sujets** que le groupe de travail souhaite traiter.
  - **Les modalités et les moyens** mis en œuvre par le groupe de travail.
  - **Définir la fonction de la communauté Eclaira** dans le groupe de travail.
  - **Les contributions de chacun.**

Rappeler **les conditions propices** :

- **Espace de permission** : bien préciser que les acteurs peuvent aller se servir en café et se déplacer dans l'espace tout au long de la réunion.
- **Miser sur l'apport de chacun** : bien rappeler que nous sommes là pour travailler ensemble et proposer un plan d'actions qui tente de répondre aux problématiques des acteurs
- **Créer une expérience chaleureuse** : innovation de la séance de travail collective pour avoir les retours de chacun, ne pas hésiter à s'exprimer et à revenir à la fin de la réunion vers nous pour nous dire ce qu'ils en pensent.

2. Brise-glace par Quentin : interview croisé
25 min

Déroulé :

- Les participants prennent une **fiche questions avec la couleur qui leur correspondent** (1 couleur ancien / 1 couleur nouveau)
- Les participants se baladent dans la salle et vont à **la rencontre des personnes** qui ont une couleur différente, ou vers les personnes qu'elles ne connaissent pas si la répartition ne le permet pas – **3 à 5 min**
- **Restitution des participants** : Participant A présente participant B – **1 min/participant**

Objectifs :

- **Mieux se connaitre**.
- **Situer les nouveaux et les anciens**.
- **Avoir un retour qualitatif** des participants sur les premières rencontres.

Supports :

- Fiches questions.
- Liste des nouveaux / anciens

Fiche questions nouveau :

1) **Qui êtes-vous** et **quelle structure représentez-vous ?**
2) **Avez-vous participé à la formation ? Avez-vous participé à la visite de la Batitec ? Avez-vous aimé ces rencontres et pourquoi ?**
3) **Si vous deviez décrire votre état d'esprit par rapport à cette réunion en un mot, quel serait-il ?**

Fiche questions ancien :

1) **Qui êtes-vous** et **quelle structure représentez-vous ?**
2) **Si vous aviez la possibilité de suivre une formation du type de celle présentée, qu'attendriez-vous de celle-ci ? Sur quel type de chantier souhaiteriez-vous observer la mise en œuvre pratique de vos attentes ? (construction, rénovation, démolition/déconstruction)**
3) **Si vous deviez décrire votre état d'esprit par rapport à cette réunion en un mot, quel serait-il ?**

3. Bilan de la formation par Quentin : présentation des résultats aux questionnaires et laisser les participants s'exprimer
45 min (10 min de bilan, 35 min d'expression)

Objectifs :

- **Restituer les réponses** du questionnaire.
    - **Présenter les statistiques** des participants.
    - **Lecture de certaines réponses.**
    - **Enoncer les problématiques clés** qui sont ressorties.
- **Avoir un feedback oral** des participants.
- **Favoriser les échanges entre les participants pour :**
    - Avoir **l'avis des participants** qui n'ont pas répondu aux questionnaires.
    - Faire ressortir **les apports** de la formation.
    - Faire ressortir **les difficultés d'application** de la formation.
    - Faire ressortir **les besoins des participants.**
    - Faire émerger un **REx des participants et les laisser dialoguer.**

Supports :

- Diapo
- Questions relances pour le dialogue avec le support questionnaire + identification des personnes qui ont les réponses
- Préparer une fiche « scribe »

PAUSE – 5 min

4. Définir le rôle de l'acteur collectif par [redacted] : identifier les attentes et les raisons d'être du réseau
30 min

Objectifs :

- **Identifier les attentes des participants** vis-à-vis du réseau.
- **Comprendre quelle est la raison d'être** du réseau.

Contenu :

1. **Expliciter l'exercice et présenter les différents rôles.**
2. **Votes : 100 points** à répartir sur les rôles du réseau – **10 min** (sur fiche puis sur table)
3. **Synthèse des résultats – 5 min**
4. **C'est quoi pour vous ce rôle ? – 15 min**

Supports :

- Fiches rôles.
- Feutres ou gommettes.
- Fiches individuelles pour répartir les 100 points.

Présentation de la plateforme Eclaira et de son potentiel

PAUSE – 5 min

5. Atelier World Café par [redacted] & Quentin (& Rachel ?) : faire émerger la feuille de route / un programme
60 min

Objectifs :

- **Cohésion autour d'un objet concret**
- **Faire émerger la feuille de route / le programme**
- **Définir le niveau de contribution de chaque acteur sur une ou plusieurs actions**

Contenu :

- **Présentation de l'exercice – 5 min**

- **World Café avec 4 ateliers – 40 min avec 10 min par atelier par groupe**
  1 arbre de créativité par atelier (1 animateur par arbre)
  - 1 arbre pour que les acteurs puissent travailler sur **les sujets qui seront traités par le groupe de travail → Sur quoi on va travailler ?**
  - 1 arbre pour que les acteurs puissent travailler sur **les modalités et les moyens du groupe de travail → Comment on va le faire ?**
  - 1 arbre pour que les acteurs puissent travailler sur **l'acteur collectif → Eclaira dans tout ça ?**
  - 1 arbre pour que les acteurs puissent travailler sur **les contributions qui peuvent alimenter le groupe → Comment est-ce qu'on peut apporter quelque chose au groupe ?** (le champ des possibles)

- **Travail de convergence :** donner une fiche par participant avec **le tableau de contribution** suivant le modèle suivant : **10 min**

Actions	Je porte	Je soutiens en contribuant	Je pose mon véto
Action 1			
Action 2			

- **Se regrouper autour des fiches à la fin pour voir quels axes seront développés – 5 min.**

Supports :

- Fiches arbres.
- Fiches contribution.
- Restitution sur un framacalc (suite à la réunion).

Annexe 5 : Cahier des charges de l'étude de faisabilité (source : GT Réemploi, 2021)

CADRAGE FINAL DE L'ÉTUDE DU PROJET MATÉRIAUTHÈQUE

ETAPE 1 : DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Phase d'étude de la « pertinence » du projet par rapport aux gisements disponibles sur le territoire, aux besoins des futurs acheteurs, et à l'environnement sectoriel, local (acteurs, gestion actuelle des gisements, …) et général (environnement réglementaire)

Objectif :

Recueillir, analyser et synthétiser les données et informations qui permettront de connaître les possibilités, contraintes, opportunités et risques.

ACCOMPAGNEMENT EN AMONT

Accompagnement en amont :

- 2 séminaires sur le cadrage de l'étude
- 1 séminaire sur l'articulation filière/matériauthèque

Ressources

- Présence des membres du groupe pilote aux 3 séminaires
- Mobilisation éventuelle des membres du groupe pilote sur du travail collaboratif entre les temps collectifs

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
3 séminaires, avec pour chacun : - Coordination de la communication et organisation des temps collectifs - Préparation des séminaires, ingénierie, enjeux d'accompagnement - Rédaction des synthèses et plans d'action	[redacted]	[redacted]	Mai, juin, juillet – un séminaire par mois

- Prestations annexes éventuelles : création d'outils, accompagnement soutien (ex : dossiers de sub…)			

AXE 1 : ETUDE DES GISEMENTS (CÔTE POURVOYEURS)

Problématiques repérées & questions de fond

- Des gisements facilement réemployables déjà identifiés (gros oeuvre : tuile, charpente), second oeuvre (curage intérieur).
- des gisements inertes (artisans qui ne trient pas)
- des gisements sériels (rebus de production) sur lequel on n'a pas de visibilité : afflux régulier de gisements sériels pourrait permettre la transformation en produits vendables, mais est-ce l'objet du projet matériauthèque ?
- des gisements récurrents sans exutoires : faux plafonds, VMC, ... -> renoncer à ces gisements ou développer un projet industriel. Est-ce à intégrer dans le projet matériauthèque ou trop lourd à porter et à intégrer plutôt au projet filière ?
- comment récupérer les gisements (frein au tri et à l'apport volontaire, question du double-tri et question de la collecte) : nécessité d'être à proximité d'une déchetterie ?
- comment gérer les gisements "surprises" (apport de gisement imprévu) ? Est-ce un élément structurant ou pas (et donc à intégrer dans l'étude ou pas), idée de développement d'une charte de critères d'acceptation
- question du "niveau" de réemploi : faible/moyen/élevé

Questions clés de l'étude

Constructeurs, artisans, bailleurs, maîtrises d'ouvrage, secteur culturel et événementiel, déconstructeurs, acteurs relais pour toucher les entreprises et industries sur la question des rebus de production (magasins de bricolage + fédération et unions pros), particuliers :

- Quels gisements, quels volumes, dans quel état ?
- Freins/motivations pour pratiquer le réemploi (collecte/apport, tarifs…)

Ressources

- [redacted] : Données créées dans le cadre de la thèse :
  - Compositions, sources, quantification et caractérisation des gisements
  - Gestion actuelle et flux des gisements : Enquête auprès des gestionnaires et des professionnels. Résultats : Analyse des filières, analyse des exutoires et des destinations des gisements collectés

  Apport valorisé en cofinancement à [redacted] – des résultats attendus pour octobre-novembre ; Rendu pour la Métropole de la quantification et de l'analyse de la filière prévu pour fin d'année 2021/ début 2022 ; Distribution des questionnaires aux décheteries pro cet été, retour en septembre espéré

  + ajout : Quantification des activités de chantier sur le territoire à partir des chantiers des années précédentes, pour avoir un indicateur plus dynamique et

terrain qui ne serait fait que pour mieux appréhender le gisement disponible pour la matériauthèque. Budget = [redacted]

- [redacted] : Apport d'informations sur besoins/freins des déconstructeurs
- [redacted] : Retours de la CAPEB sur l'articulation tri/réemploi dans les pratiques des professionnels
- [redacted] : Apports de données d'un premier questionnaire réalisé en 2019 et relai du questionnaire à [redacted]

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Enquête terrain auprès de 40 à 50 structures : - Construction du questionnaire - Diffusion - Traitement et synthèse	[redacted]		
Synthèse en croisant résultats de l'enquête et ressources mentionnées	[redacted]		

AXE 2 : ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL ET SECTORIEL

Problématiques repérées & questions de fond

- Connaissance du réseau d'acteurs, envie de travailler en partenariats mais peu d'intérêts pour le projet à ce stade de creuser hormis répondre au CDC
- Cibler la place de la matériauthèque dans le jeu d'acteurs :
  - identifier pistes de complémentarités,
  - identifier possibilités de mutualiser des moyens (R&D, services…),
  - s'inspirer sur les modes de fonctionnement,
  - connaître les tarifs et pratiques des concurrents
- Est-ce que la matériauthèque intégrera une mission R&D ? Est-ce que ça relève de la mission filière ou matériauthèque ?

Questions clés de l'étude

Réseau AURA des matériauthèques :

- quelles complémentarités et positionnement respectif ?
- Benchmark :
  - modèle éco/juridique/gouvernance
  - services proposés et filière(s) traitées
  - problématiques actuelles rencontrées ?

Déchetteries privées / concurrents :

- Quels tarifs pratiqués sur la collecte ou les achats (ex : cuivre) ?
- Quels matériaux acceptés ? Quels volumes ?
- Quelle finesse sur le tri (qui impacte le tarif) ?
- Comment ils gèrent la traçabilité (fonctionnement) ?

- Leur emplacement géographique et leurs heures d'ouverture ?
- Qu'est-ce qu'ils n'arrivent pas à résoudre ?

Constructeurs et déconstructeurs :

Quel besoin en R&D, sur quels gisements ?

Ressources

- [redacted] : Données créées dans le cadre de la thèse :
  Gestion actuelle des gisements : Enquête auprès des gestionnaires et des professionnels. Résultats : recensement de l'ensemble des acteurs liés à la gestion des déchets.

  Inclus dans les [redacted] valorisés en axe 1 ? / Données disponibles en septembre si réactifs

- [redacted] : inclusion dans le questionnaire : tendance des gestionnaires privés de déchets et freins/leviers pour pratiques de réemploi
  Apport valorisé en co-financement à [redacted] € / Données disponibles en septembre si réactifs

- [redacted] : enquête auprès de certaines matériauthèques du réseau AURA et certains concurrents (marqués * sur la liste)
- [redacted] : Apport d'informations (étude station R et tarifs des concurrents)

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Entretiens et synthèse avec : Retour aux sources + Brico Boutique	[redacted]	[redacted]	1 semaine entre septembre et décembre
Compléter l'enquête de l'axe 1 avec les questions de l'axe 2, sauf réseau des matériauthèques et concurrents : - Construction du questionnaire - Diffusion - Traitement et synthèse	[redacted]		
Analyse et synthèse des éléments apportés par Quentin et Bruno sur l'enquête auprès du réseau des matériauthèque	[redacted]		

et des concurrents. Recueil de données complémentaires éventuel.			
Synthèse (positionnement par rapport aux partenaires / concurrents, SWOT ? …)	[redacted]		

AXE 3 : ETUDE DU BESOIN

Problématiques repérées & questions de fond

- Peu de connaissance de l'intérêt et du besoin
- Feeling : à priori, particuliers seront 80% des acheteurs mais que 20% du CA -> donnée qui sera vérifiée suite au benchmark auprès des autres matériauthèques
- Connaître la demande / le besoin par types d'acteurs
- La demande pourrait être augmentée en lien avec les évolutions sectorielles (notamment clauses de marchés publics étudiées en axe 2)
- Avoir une vision du nombre de projets « réemploi », des montants et des volumes réemployés

Questions clés de l'étude

Constructeurs, artisans, maîtres d'œuvre, particuliers :

- Intérêt général et quel besoin en termes de gisements (en lien avec facilité + capacité d'intégration)
- Profil client (notamment segmentation pour grand public : critères sociologiques – âge, csp,…)
- Critères d'achat : tarification en lien avec capacité d'achat, emplacement et horaires, durabilité et esthétique des matériaux, niche (« vintage »…), traçabilité (jusqu'où ? par ex DOE), …
- Exigences en termes de services : contraintes à prendre en compte, visibilité sur les stocks, possibilité de réserver, délais, pick & collect…
- Demande / besoins de services annexes : conseil juridique pour les pros, formations/accompagnement…

Intégration réemploi dans les marchés publics – enquête auprès des constructeurs, bailleurs, maîtres d'ouvrage publics et privés :

- Quelle tendance (chiffrée) d'évolution ?
- Des nouveaux exutoires à prévoir ?
- Quel volume de ressources créé ?

Ressources

- [redacted] : Besoins et attentes des maîtres d'œuvre
- [redacted] : Animation groupe de travail et données MOA publiques : livrable avec nombre de marchés intégrant les clauses, freins/leviers, succès/échecs
  Apport valorisé en co-financement à [redacted] €

- [redacted] : Partage d'expérience sur participation à des chantiers publics avec clauses de réemploi
- [redacted] : Diffusion du questionnaire grand public via les moyens com de la métro (ex : réseaux sociaux, journal…) ?
  Objectif : 50-200 retours écrits en complément de l'enquête terrain ? [redacted] : Apport d'informations (étude [redacted] et tarifs des concurrents)

- Tous : relai du questionnaire grand public dans ses réseaux

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Analyse de la demande Grand public (maîtrise d'ouvrage privée) : - Construction du questionnaire - Recherche d'un prestataire pour administrer les questionnaires et/ou prestation interne sur la voie publique (demander accord aux magasins de bricolage) – Objectif : 50 questionnaires ? Traitement et synthèse des retours questionnaires (de rue + diffusion métro)	[redacted]		
Analyse de la demande constructeurs, artisans, maîtres d'œuvre : Compléter l'enquête de l'axe 1 avec les questions de l'axe 3 pour les acteurs suivants : constructeurs, artisans - Diffusion - Traitement et synthèse Synthèse connaissance des besoins maîtres d'œuvre (avec apports Pierre) - Analyse des différents rapports déjà établis sur le sujet + retours d'expériences + croisement données règlementaires pour préciser les conditions de facilitation d'intégration/de rachat de ces matériaux (PV, fiche technique, garantie, traçabilité)	[redacted]		

Enquête terrain : retour d'expérimentation Batitec : profil client, panier moyen, produits repères, offre de services Clients (environ 65 retours déjà là) et 5 interviews de vendeurs de la Batitec Synthèse compilant enquête terrain et données du benchmark auprès des autres matériauthèques sur besoins clients particuliers et autoconstructeurs.	[redacted]	[redacted]	3 mois entre février et mai 2022
Synthèse sur projets réemploi avec infos : nombre d'expériences, montant, nombre de tonnes réemployées	[redacted]	[redacted]	Sept -> décembre
Synthèse sur les évolutions à envisager (en intégrant les informations de Valérie et Thibaut sur les marchés publics)	[redacted]		
Synthèse générale : analyse de la demande et tendances	[redacted]		

AXE 4 : ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT JURIDIQUE ET REGLEMENTAIRE

Problématiques repérées & questions de fond

- Bonne connaissance du cadre réglementaire
- Question du statut « déchet »
- Problématique des assurances et garanties : quels matériaux on peut vendre ? Quels recours possibles en cas de problèmes ? Comment les prévenir ?

Questions clés de l'étude

- Quelles normes à respecter pour le local et avec les RH (ERP, normes de sécurité, environnementales…)
- Sur les matériaux : vocable, assurances et garanties possibles, droit de cession
- Nouvelles règlementations à venir et impact potentiel à anticiper : DOE, traçabilité, Filière REP…)

Ressources

- [redacted]: Apport d'informations
- [redacted]: Apport d'informations sur assurances, matériaux et vocables

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Synthèse sur le cadre règlementaire	[redacted]		

ETAPE 2 : CONSTRUCTION DU SCENARIO

Phase de définition du projet au travers de 3 phases :

- Construction de plusieurs scénarii et définition de critères de choix par le collectif
- Étude des différents scénarii à l'aune de ces critères de choix et d'une première étude de faisabilité « dégrossie »
- Définition du scénario qui fera l'objet d'une étude de faisabilité approfondie sur la base d'une fourchette « minimum – idéal » et cadrage de l'étape 3

Objectif :

- Définir le scénario à étudier en phase 3, notamment les éléments Filière / Volume / Pôles d'activité / Publics / Implantation,

PHASE 1 : CONSTRUCTION DES SCENARII

Objectifs prévisionnels

Un séminaire en collectif préparé suite à la restitution avec comme objectifs :

- Construction de scénariis à partir des résultats du diagnostic :
  - Filière(s) et tonnage visé
  - Publics cibles et territoire
  - Activités principales et accessoires
  - Impacts attendus : réduction des déchets, création d'emplois…
  - Critères d'implantation du lieu : proximité déchetterie, visibilité, aspects techniques et réglementaires…
- Clarification des critères de choix du collectif et du porteur de projet
- Sélectionner max 3 scénarii à priori cohérents et en fonction des critères de choix

Ressources

- Présence des membres du groupe pilote au séminaire

- Mobilisation éventuelle des membres du groupe pilote sur du travail collaboratif en amont et en aval du séminaire

PHASE 2 : ETUDE DES SCENARII EN GT

Objectifs prévisionnels

Étude des scénariis par un GT accompagné en s'appuyant sur les critères du collectif et les éléments ressortis du benchmark auprès des autres matériauthèques :

  - Dégrossissage sur les besoins humains, matériels, et en termes de locaux
  - Dégrossissage sur le modèle économique et premiers chiffrages
  - Analyse des contraintes/opportunités/risques pour chaque scénario
  - Préparation d'une présentation synthétique de chaque scénario étudié pour faciliter la prise de décision collective

Ressources

Participation au GT : participation à 4 accompagnements de 2h et travail entre les sessions

- [redacted] : participation au GT
- Qui d'autre ?

PHASE 3 : CHOIX DU SCENARIO ET CADRAGE DE L'ETAPE 3

Objectifs prévisionnels

Deux séminaires en collectif avec comme objectifs prévisionnels :

- Premier séminaire :
  - présentation du travail réalisé par le GT
  - choix du scénario
  - définition d'une fourchette minimum/idéal
- Deuxième séminaire : cadrage de l'étape 3

Ressources

- Présence des membres du groupe pilote aux 2 séminaires
- Mobilisation éventuelle des membres du groupe pilote sur du travail collaboratif entre les temps collectifs

ETAPE 3 : ETUDE DE FAISABILITE

Phase d'étude de faisabilité du scénario retenu sur différents aspects :

- Étude approfondie des moyens nécessaires (humains, matériels, local) et chiffrage (prévisionnel et plan d'investissement)
- Étude approfondie de l'inscription du projet sur le territoire (recherche de site, partenariats, impacts)
- Préconisations sur le modèle de gouvernance et le statut juridique appropriés

Objectif :

Ajuster le projet choisi en fonction des contraintes pour assurer sa viabilité

PHASE D'ETUDE OPERATIONNELLE

Problématiques repérées & questions de fond

- Moyens matériels :
  - Moyens logistiques pour la collecte et l'acheminement, machines et technologies pour le traitement, la valorisation et le conditionnement, moyens matériels pour la vente (rayonnage, caisse…)
  - Système d'information et équipements assurant la traçabilité et comptage des flux Entrants/sortants, plateforme de vente en ligne
- Moyens humains :
  - Effectif nécessaire pour les différentes activités : collecte, traitement, valorisation & conditionnement, vente, fonctions support (com, direction…), pôle services annexes le cas échéant (formation…)
  - Profils de poste et types de contrats (notamment contrats d'insertion et question du renouvellement et de la formation)
- Local :
  - Besoins en métrage pour entrepôt acheminement et traitement, valorisation / conditionnement, entrepôt stockage + organisation des stocks, espace vente, bureaux, pôle services annexes le cas échéant
  - Recherche de sites potentiels et analyse en fonction des critères définis en étape 2 et des contraintes spatiales et réglementaires
- Partenariats & communication externe
- Modèle de gouvernance
- Modèle économique et stratégies de développement
- Prévisionnel financier
- Statut juridique

Questions clés de l'étude

- Quelles contraintes dans le choix du site liées aux normes à respecter pour le local et avec les RH (ERP, normes de sécurité, environnementales…)
- Sur les matériaux : vocable, assurances et garanties possibles, droit de cession
- Nouvelles règlementations à venir et impact potentiel à anticiper : DOE, traçabilité, Filière REP…)

Ressources

- [redacted]: Apport d'informations sur collecte et acheminement, valorisation et conditionnement, vente
- [redacted]: Recherche de sites potentiels

  Au préalable, rédaction d'un CDC des besoins et risques, possibilité de faire appel à un réseau d'agences immos travaillant avec GAM sur la recherche de locaux et/ou à

positionner sur des projets GAM en cours de réalisation (ex: site Maison de l'ECI à Meylan) Résultats : Identifier des lieux avec leurs coûts pour une implantation pérenne Montage de partenariats nécessaires pour des espaces transitoires (urbanisme transitoire, [redacted]...) avec d'autres acteurs éventuellement (ex: gestionnaires privés de déchets)

Valorisé à 30 jours ETP/ environ [redacted] € - Durée : 2 à 3 mois

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Moyens matériels, logistiques, humains et modèle économique : prestation approfondie nécessaire ? (dépend du niveau du travail du GT en étape 2)	Prestataire à chercher ?		
Système d'information et équipements assurant la traçabilité et comptage des flux Entrants/sortants, plateforme de vente Quels besoins et quels coûts ?	[redacted]		
Analyse sitologique et programmatique - Résultat : Lieux d'implantation, fiche identité site	[redacted]		
A partir des éléments définis en amont et de la vision collective : analyse des enjeux et des risques, cartographie, accompagnement collectif sur la priorisation. Accompagnement collectif sur la définition ou la co-construction d'un modèle de gouvernance en réponse aux éléments définis précédemment. 2 temps : 1 temps de préconception en collectif 1 temps de validation et peaufinage	[redacted]	[redacted]	6 semaines

Prévisionnel Compilation et articulations des éléments définis en amont (chiffrage et modèle éco), analyse de cohérence de l'ensemble, identification des indicateurs de performance clés. Résultat Dossier prévisionnel orienté soit financement, soit gestion, soit les deux. Logiciel RCA Prévisionnel Complété des excels spécifiques à l'activité. 3 temps en collectif : 4x3 ou 4 h : 1 fois pour définir les orientations, 1 fois pour ajuster, 1 fois pour valider	[redacted]	[redacted]	4 semaines
Statut juridique Analyse des données issues du travail sur le modèle de gouvernance et le modèle éco, identification des zones de contraintes juridiques, identification des avantages spécifiques des formes et des modèles d'organisation des instances. Résultat : Formes juridiques et organisations possibles. Le cas échéant, préplanification de déploiement des formes évolutives. Identification des points de vigilance spécifiques au projet. 1 temps collectif pour IC expertise métier du collectif / anticipation points de vig spé	[redacted]	[redacted]	2 à 3 semaines

RESTITUTION

Un temps collectif pour la restitution finale de l'étape 3.

Ressource

- Présence des membres du groupe pilote au temps de restitution

Prestation

Quoi	Qui	Combien	Durée
Synthèse de l'étude globale, préparation de la restitution et restitution	[redacted]		
Organisation et présence au temps de restitution avec facilitation éventuelle sur place si demandée par le collectif, et synthèse	[redacted]	[redacted]	

Annexe 6 : Questionnaires transmis aux maillons de la filière du bâtiment dans le cadre de l'étude des besoins des acteurs (Defrance et al., 2023a).

Questionnaire à destination des artisans & des entreprises

Objectif : cibler les besoins et les freins des artisans et des entreprises (intérêts, besoins, capacité d'achat, critères d'achat (esthétique, durabilité, prix, etc.), capacité d'intégration des gisements réemploi dans leurs pratiques, besoins de formation ou de ressources, besoins de visibilité sur les stocks et les prix, emplacement du site de vente, horaires d'ouverture, niveau de conseil attendu, etc.).

Préambule : Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une étude de faisabilité pour la création d'une plateforme de matériaux de réemploi sur le bassin grenoblois. Ce questionnaire vise à vous interroger en tant qu'artisan/entreprise sur votre pratique et vos éventuels besoins de fourniture en matériaux de réemploi pour les opérations que vous menez.

Quelques questions vous concernant

1. **Quelle est la forme juridique de votre entreprise ?**

Entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée (EURL) ... / Société à responsabilité limitée (SARL) ...

Société par actions simplifiée unipersonnelle (SASU) ... / Société par actions simplifiée (SAS) ... / Société anonyme (SA) / Autoentrepreneur

2. **Quel est la taille de votre entreprise ?**

1 personne / de 2 à 5 pers. / de 5 à 10 pers. / de 10 à 30 pers. / + de 30 pers.

3. **Quel est votre corps de métier ?**

Construction de maisons individuelles / Construction d'autres bâtiments / Travaux de charpente / Travaux de montage de structures métalliques / Travaux de maçonnerie générale et gros œuvre / Travaux de démolition / Travaux d'installations électrique / Travaux d'installation d'eau et de gaz / Travaux d'installation d'équipements thermiques et de climatisation / Travaux d'isolation / Travaux de plâtrerie / Travaux de menuiseries bois et PVC / Travaux de menuiseries métalliques et serrurerie / Agencement des lieux de vente / Travaux de revêtement des sols et murs / Travaux de peinture et de visserie / Autres travaux de finition / Travaux de couverture par élément / Travaux d'étanchéité / Autre, préciser :

4. **Quel est le code postal de votre siège social ?**
5. **Quel est votre périmètre d'intervention ?**

Grenoble Alpes Métropole / Sud Isère / Nord Isère / Département / Région

6. **Quelle est votre clientèle :**

Particulier / Professionnels / Marchés publics

Choix des matériaux de construction

1. Généralement, où achetez-vous vos matériaux ?

Grande surface de bricolage (Castorama, Leroy Merlin, Bricomarché, Entrepôt du bricolage…) / Magasin professionnel généralistes (Chausson matériaux, Point P, SAMSE,…) / Producteur, négociants spécialisés (carrières, cimenteries, scieries, etc.) : / Sur internet : / Matériaux de seconde main :

2. Connaissez- vous aujourd'hui l'offre existante en matériaux d'occasion ?

Oui / Non

3. Comment fonctionnez-vous pour l'achat des matériaux ?

Livraison à l'atelier / Retrait dans les magasins de construction / Mutualisation de commandes / Livraison sur chantiers / Autres :

4. Combien de temps de trajet faites-vous en moyenne pour aller acheter vos matériaux ?

Moins de 10 minutes / Entre 10 et 14 minutes / Entre 15 et 19 minutes / Entre 20 et 24 minutes / Entre 25 et 30 minutes / Plus de 30 minutes

5. Quels sont vos critères de choix de matériaux de construction ou de fournisseur ? (Classer par ordre de préférence)

La proximité / L'habitude / Le prix / Le choix / La qualité / La garantie / La relation fournisseur / Livraison / Reprise sur stock / Préparation de la commande / Autre

Le réemploi dans le secteur du bâtiment

1. Avez-vous déjà acheté du matériel d'occasion issus du réemploi ou de réutilisation ?*

Nota bene : **Le réemploi** désigne l'utilisation de matériaux, composants ou équipements de seconde main dans la construction. Ces éléments sont généralement issus de la déconstruction, de chutes de production ou de surplus et autres erreurs de commande.

Oui / Non

2. Si non, pouvez-vous préciser pourquoi ?

L'opportunité ne s'est jamais présentée / Pas intéressé / Pas de ventes aux alentours / Pas informé / Autres

3. Si un magasin de matériaux de construction d'occasion et issus du réemploi est mis en place sur l'agglomération grenobloise, seriez-vous intéressé ?

Oui / Non

4. Si oui, quels sont les critères qui vous pousseraient à acheter de tels matériaux ?

Prix moins cher que le neuf / Qualité des matériaux / Rareté des matériaux / Services complémentaires (conseils, service après vente, livraison,) / Valeur écologique / Autres

5. Si non, pourquoi n'êtes-vous pas intéressé ?

Préférence pour le neuf / Pas confiance / Trop de logistique / Questions assurantielles / Pas sûr de trouver les bons matériaux / Etat du matériel / Manque de diversité et de choix / Manque d'expertise / Besoin de conseil / Garantie / Autres

6. **Quelles sont vos motivations pour mettre en œuvre des matériaux de réemploi ?**

Préserver les ressources de la planète / Réduire les déchets / Acheter moins cher / Éviter le gaspillage / Privilégier le circuit court / Intérêt esthétique et/ou patrimonial / Autres…

7. **Qu'est qui vous pousserait à acheter des matériaux d'occasion ou issus du réemploi ?**

La plateforme de réemploi et le magasin

Nota : Pour la suite du questionnaire, nous vous précisons qu'une plateforme de réemploi est un terme couramment employé pour désigner des plateformes physiques destinées à récupérer, préparer et revendre des matériaux de construction qui ont déjà servis.

1. **Quel type d'information souhaitez- vous sur ces matériaux d'occasion ?**

Prix / Caractéristiques techniques / Fiches produits / Notice d'utilisation / Provenance / Photos / Nouveaux arrivages (priorité de l'info)

2. **Comment aimeriez-vous être informé de cette offre ?**

Mails / Catalogue, (en ligne / papier) / Lettre d'information / Réseaux sociaux / SMS / Via les fédérations professionnelles / Bouche à oreille

3. **Où souhaiteriez-vous voir s'implanter une structure de réemploi ?**

Au centre ville / En périphérie de ville / Dans une zone commerciale / Dans une zone industrielle / En campagne / Autre…

4. **Quels horaires auraient votre préférence ?**

Tôt le matin (avant 8h) / Toute la journée / Entre midi et 2 / Après 18h / Le week-end

Si vous souhaitez être informé de la suite du projet, n'hésitez pas à nous laisser votre adresse mail. Merci pour votre temps !

Questionnaire à destination du grand public

Objectif : cibler les besoins et les freins du grand public (intérêts, besoins, capacité d'achat, capacité d'intégration des gisements réemploi dans leurs pratiques, besoins de formation ou de ressources, besoins de visibilité sur les stocks et les prix, emplacement du site de vente, horaires d'ouverture, niveau de conseil attendu, etc.).

Préambule : Répondez à l'enquête si vous voulez vous aussi soutenir une initiative prouvée de réduction des déchets du bâtiment :)

Qu'est ce que le réemploi ? qu'est-ce qu'une plateforme ou un magasin de matériaux de réemploi ?

Le réemploi désigne l'utilisation de matériaux, composants ou équipements de seconde main dans la construction. Ces éléments sont généralement issus de la déconstruction, de chutes de production ou de surplus et autres erreurs de commande.

Une **plateforme de réemploi** désigne donc une plateforme physique destinée à récupérer, préparer et revendre des matériaux de construction qui ont déjà servi.

Le réemploi permet aux autoconstructeurs et autorénovateurs de réduire leurs coûts et l'impact carbone de leur projet de construction et rénovation, et en préserver les ressources environnementales.

Quelques questions vous concernant

1. **Quel est votre code postal ?**
2. **Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?**
3. **Achetez-vous des matériaux d'occasion ?**

Quelques questions sur vos habitudes d'achat

1. **Quel type de matériaux de construction ou de produits avez-vous l'habitude d'acheter ?**

Brique / Tuile / Isolant / Pierre/galet / Bois (poutre, liteau, planche) / Zinguerie / Escalier / Portes et fenêtres, Vitrage / WC / Lavabo / Vasque / Évier / Luminaires / Miroir / Quincaillerie / Câblage / Chemin de câble / Radiateurs / Portail / Cloison / Rails / Peinture / Lambris / Parquet / plancher / Carrelage

2. **Quelles sont les raisons principales pour lesquelles vous n'achetez pas de matériaux d'occasion ?**

Etat du matériel / Prix / Manque de diversité et de choix / Manque d'expertise, besoin de conseil / Garantie / Absence de magasin à côté de chez vous / Aucun frein

3. **Achetez-vous vos matériaux en grande surface de bricolage en neuf (Castorama, Leroy Merlin, Bricomarché, Entrepôt du bricolage, …) ?**
4. **Achetez-vous vos matériaux sur internet (CMESMAT, ManoMano, Materiaux.net, prix-de-gros.com, etc.)**
5. **Achetez-vous vos matériaux en magasin spécialisés en matériaux de seconde main (Matériauthèques, Ressourceries, etc)**
6. **Achetez-vous vos matériaux sur internet sur les sites d'occasion (Le bon coin, Facebook, etc.)**
7. **Avez-vous un commentaire à nous partager ?**
8. **Quelle somme consacrez-vous en moyenne par an à vos achats de matériaux ?**

- de 100 € / entre 100 et 500 € / entre 500 et 1000 € / + de 1 000 €

9. **Savez-vous qu'acheter des matériaux issus du réemploi peut réduire vos budgets de construction/rénovation de 30% à 70 % ?**

La plateforme de réemploi et le magasin

1. **Si une matériauthèque - magasin de matériaux de réemploi / d'occasion - existait sur l'agglomération grenobloise, iriez-vous acheter sur cette plateforme ?**
2. **Pourquoi ?**
3. **Selon vous, quel serait le meilleur endroit pour installer cette plateforme de réemploi ?**

Au centre ville / Dans une zone commerciale / Dans une zone industrielle / Autre…

4. **Souhaitez-vous nous indiquer des précisions sur le lieu ?**

Votre email pour savoir la suite :

Questionnaire à destination des maîtres d'œuvre

Objectif : cibler les besoins et les freins des MOE (intérêts, besoins, capacité d'achat, critères d'achat (esthétique, durabilité, prix, etc.), capacité d'intégration des gisements réemploi dans leurs pratiques, besoins de formation ou de ressources, besoins de visibilité sur les stocks et les prix, emplacement du site de vente, horaires d'ouverture, niveau de conseil attendu, etc.).

Préambule : Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une étude de faisabilité pour la création d'un magasin de matériaux de construction d'occasion, neuf ou de seconde main, sur le bassin grenoblois. Ce questionnaire vise à vous interroger en tant que maître d'œuvre sur votre pratique et vos éventuels besoins de fourniture en matériaux de réemploi pour les opérations que vous menez.

1. **Quel est le profil de votre structure**

1 personne / de 2 à 5 pers. / de 5 à 10 pers. / de 10 à 30 pers. / + de 30 pers.

2. **Quel est le code postal de votre structure ?**
3. **Quels types de marchés abordez-vous ?**

part de marché public …. % / part de marché privé…%

4. **Quels sont la nature des opérations que vous menez ?**

part de démolition …. % - part de réhabilitation ….. % - part de neuf …. %

5. **Si vous menez des opérations de démolition ou de réhabilitation, avez-vous déjà orienté une partie des éléments déconstruits vers des filières de réemploi par collecte ou par lot dépose sélective ?**

Spécifier dépose sélective : https://www.ecomat38.com/deconstruire

La déconstruction ou dépose sélective est organisée par type de matériaux et équipements. Elle intervient en amont de la démolition d'un bâtiment ou de sa rénovation, en s'appuyant de préférence sur un diagnostic ressources PEMD. Elle concerne les matériaux du gros œuvre comme ceux du second œuvre. L'objectif est de déposer tous les matériaux encore viables afin de les réemployer dans de nouveaux projets de construction, plutôt que de les jeter.

6. **Quels sont le type d'opérations que vous menez ?**

logement individuel / logement collectif / bureaux / commerces / équipements public / autres :

7. **Avez-vous connaissance de la notion de réemploi en architecture ?**

oui / non

Nota 1 : Pour la suite du questionnaire, nous vous précisons que le réemploi en architecture concerne l'utilisation de matériaux, composants ou équipements de seconde main dans la construction. Ces éléments sont généralement issus de la déconstruction, de chutes de production ou de surplus et autres erreurs de commande. Certaines ressources peuvent parfois provenir d'autres filières (agricole, industriel, événementiel, etc.). Plus d'informations.

8. **Avez-vous déjà eu l'intention/l'occasion de réemployer/réutiliser une ressource pour un projet (si oui merci de préciser la nature et la quantité approximative de matériaux employés (à préciser pour chaque opérations).**

oui / non

9. **Si ce n'est pas le cas, seriez-vous intéressé.e pour vous lancer dans cette démarche dans les prochains mois ou prochaines années ? Si oui merci de préciser la temporalité :**

dans 6 mois / dans 1 an / dans 2 ans / dans 5 ans / jamais (attention, il ne faut jamais dire jamais)

10. **Si vous n'envisagez pas d'en faire, quelles sont vos réticences ou raisons ?**

manque de connaissance / manque de compétence / méconnaissance du réseau d'acteurs / réglementation / assurance / autre (merci de préciser)

11. **Quels dispositifs seraient à même de vous permettre d'en faire ?**

formation / lieu ressource / documents ressources / réseau d'artisans / réseau de fournisseurs / REx / accompagnement spécialiste / autre (merci de préciser)

12. **Connaissez-vous l'existence du *lot 0 - fourniture de matériaux en réemploi* ? Oui / non**

Nota 2 : Pour la suite du questionnaire, le *lot 0 - fourniture réemploi* est un moyen d'organiser le réemploi dans le cadre de marché public. Pour ce faire, un lot est attribué à une entreprise en charge de la fourniture de certains matériaux. Lorsqu'un matériau est fourni par ce lot, le lot destinataire (par exemple lot 08 carrelage) ne doit que la pose du carrelage qui aura été fourni par le lot 0. Plus d'informations.

13. **Qu'est ce qui vous aiderait à mettre en place cette méthode sur de futurs chantiers ?**

BET spécialisé / entreprise spécialisée / réseau d'acteurs / Multiplication des fournisseurs de réemploi / autre (merci de préciser)

14. **Si vous envisagez d'intégrer du réemploi dans vos projets (public ou privé), quels corps d'états ou quels types de matériaux choisiriez-vous en priorité ?**

gros-œuvre / couverture, parement, etc. / isolation / menuiserie extérieure / cloisonnemment, plafond, doublage / revêtement de sol et mur / peinture, décoration / Chauffage-Ventilation-Clim-Electricité / aménagement extérieur / mobilier

15. **Connaissez-le-vous principe/rôle d'un magasin de matériaux de construction d'occasion ? oui / non**

Si oui, pourriez-vous en citer quelques-unes ?

16. **Un magasin de matériaux de construction d'occasion vous paraît-il utile pour réaliser des opérations intégrant des éléments de réemploi ?**

oui / non / ne sais pas

17. **En tant qu'architecte, quels services attendez-vous de la part d'un magasin de matériaux de construction d'occasion ?**

sourcing de matériaux / échantillons / documentation / quantitatif - estimatif / préparation de commande / garanties / autre (merci de préciser)

18. **Dans le cadre de marché privé, seriez-vous prêt à recommander à vos maîtres d'ouvrage d'alimenter leur chantier via un magasin de matériaux de construction d'occasion ?**

oui / non

19. **Dans le cadre de marché privé, seriez-vous prêt à demander aux entreprises de se fournir dans un magasin de matériaux de construction d'occasion ?**

oui / non

20. **Quelles en seraient les conditions ?**

garanties / fiches technique / Fiche FDES / large choix / autre (merci de préciser)

Grille d'entretien à destination des maîtres d'ouvrage

Objectif : cibler les besoins et les freins des MOA (intérêts, besoins, critères d'achat (esthétique, durabilité, prix, etc.), capacité d'intégration des gisements réemploi dans leurs pratiques, besoins de formation ou de ressources, délais de construction, coûts, etc.).

Préambule : Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une étude de faisabilité pour la création d'une plateforme de matériaux de réemploi sur le bassin grenoblois. Il vise à vous interroger en tant que maître d'ouvrage sur la gestion des ressources matérielles de vos opérations du traitement des déchets à la fourniture en matériaux de réemploi.

Renseignements sur la structure

Missions poursuivies / Domaine d'action

Structure public/ privée

Combien de personnes compte votre structure ?

Quelques questions vous concernant

Typologie d'opérations et des chantiers suivis

Est ce que vous vous faites accompagner par un aMO?

Ressenti de la structure / politiques internes vis-à-vis du respect de l'environnement (énergie, réemploi, déchets, matériaux bio-sourcés, etc.)

Activité de construction / déconstruction

Quelle vision avez-vous sur la planification des opérations de votre structure à venir sur le territoire ?

Quels sont les principaux chantiers en cours et à venir sur le territoire de la Métropole ?

Préciser si ce sont des chantiers de construction, de réhabilitation/rénovation, ou de démolition ?

Quelle sera la durée des chantiers mentionnés ?

Est-ce que ces chantiers pourraient éventuellement servir de sites de stockage temporaire ?

Est-ce que l'utilisation de matériaux de réemploi / de réutilisation est envisagée sur ces chantiers (de construction ou de rénovation) ?

Y a t'il une coordination entre les différentes opérations menées au sein de vos structures ?

Gestion des déchets sur le chantier

Quelle est votre politique et votre fonctionnement actuel sur cette thématique ? Motivations sous-jacentes ? (exemplarité, économies, environnement, communication, etc.)

Dépassez-vous les objectifs réglementaires ? Si oui pourquoi ?

Quels sont les outils à votre disposition pour impacter l'organisation et favoriser les bonnes pratiques sur le chantier ? Clauses, critères de sélection, conditions d'exécution, etc.

Y a t'il une perspective d'évolution de cette politique ? Des pistes d'amélioration ?

Faites-vous régulièrement appel à un diagnostiqueur déchet / ressources / PEMD dans le cadre de chantiers de démolition / déconstruction ? Sinon, pour quelle(s) raison(s) ?

Quelle connaissance avez-vous des filières de gestion, de valorisation et de traitement des déchets de chantier ? (possibilité de faire de la sensibilisation : montrer des schémas de la hiérarchie des modes de traitement, du réemploi, etc.)

Concernant la dépose sélective, quels sont les facteurs qui pourraient vous inciter à introduire ces pratiques ou à les massifier en vue de diminuer les déchets et de prolonger la vie des ressources? Ou au contraire les freins qui vous bloquent ? (Point sensibilisation : kesako réemploi ? Faire un petit rappel du projet)

Choix des matériaux de construction

Avez-vous des critères de sélection spécifiques ou des orientations pour choisir les matériaux de construction ? Matériaux bio-sourcées, réemploi, …

Avez-vous déjà incorporé des matériaux de construction de réemploi dans vos travaux ?

Sinon, pour quelle(s) raison(s) ?

Avez-vous une bonne connaissance des fournisseurs de matériaux de construction de réemploi sur le territoire ?

Pistes d'amélioration

Imaginez dans 10 ans, le réemploi bat son plein : comment en êtes-vous arrivé là ? Outils, facteurs, dispositifs, politiques … (faire une liste anti-sèche pour l'interlocuteur : formations des personnels, entreprises qualifiées, maîtrise d'œuvre qualifiée, multiplication des fournisseurs de matériaux de réemploi, etc.)

Quel est le rôle selon vous des magasins de matériaux de construction d'occasion dans ce processus ?

Avant que le réemploi n'arrive à ce stade, qu'est ce que vous seriez prêt à faire pour impulser la démarche dans les 5 ans à venir ?

Annexe 7 : Livrable du COPIL de l'étude de faisabilité pour l'implantation d'un magasin de matériaux de construction d'occasions sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Defrance et al., 2023b)

Préparation du COPIL GT Réemploi GAM – Analyse SWOT scénarios

Date prévue : 12/07/2023, 14h-17h

Lieu : Fabricanova

Ordre du jour :

PHASE 1 : INTRODUCTION – 30 min 1) Accueil + Tour de table (10 min) : présentation des participants et en quoi la démarche les intéresse ? 2) Présentation du contexte et de l'étude et de la réunion (5 min) 3) Présentation de la phase 1 de l'étude de faisabilité (5 min) 4) Présentation des 3 scénarios retenus (10 min)
PHASE 2 : TRAVAIL EN GROUPE(S) – 3 x 30 min (1h30) **Animation : 2 par groupe (1 qui gère la parole, l'autre note 1 mot clé par post-it et le positionne sur le tableau)** 5) Préparation (5 min) : réflexion individuelle avec les documents supports 6) Partage (25 min) : à tour de rôle les participants énoncent un élément (une force, une faiblesse, une opportunité ou une menace) sur les thématiques abordées (financement, flux, activités, foncier) 7) Répétition pour les 2 autres scénarios
PAUSE – 5 à 10 min selon le temps restant
PHASE 3 : CONVERGENCE – 45 min 8) Restitution des matrices SWOT : présentation des matrices de chaque groupe (5 min par groupe) 9) Débats / discussions entre les participants (30 min) 10) Clôture (5min)

Glossaire

Flux

Ce terme désigne les différents flux de matière identifiés dans la REP Bâtiment à savoir : le bois, le verre, le papier et le carton d'emballage, le plastique d'emballage, le métal, les gravats ou déchets de fraction minérale : béton, briques, tuiles et céramiques, pierres, etc.), les déchets de plâtre

Lots/ sériel/ unique

Les éléments peuvent être unique (une belle porte avec moulure existant en un seul exemplaire) ou sériel (des dalles de faux plafond toutes identique). Dans ce deuxième cas on peut parler de lot (un ensemble de matériaux sériel en grande quantité).

Reconditionné / non reconditionné

Les matériaux ou éléments peuvent être reconditionnés directement sur chantier ou sur une plateforme dédiée. Les éléments peuvent donc arriver selon différents modes de conditionnement. Ils sont prêts à la vente. S'ils sont non reconditionnés, ils arrivent « brutes » et doivent être triés, rangés, etc. avant de pouvoir être vendu.

Nomade / fixe

Différentes stratégies sont imaginées dans les scénarios proposés. Il peut s'agir de site fixes ou temporaires nécessitants des installations nomades (base vie, chapiteau, etc.). Les installations dites « fixes » sont quant à elles des aménagements à l'intérieur d'un bâtiment (mobilier).

Temporaire/ pérenne

Les sites utilisés pour les scénarios peuvent être de différents natures (bâtiment, terrain libre, etc.). Ils peuvent faire l'objet d'une location ou d'une mise à disposition à long terme. Nous les appellerons sites pérennes. Il peut aussi s'agir de convention d'occupation temporaire sur de sites en attente de projet (urbanisme transitoire). Nous les appellerons sites temporaires.

Extérieur/ couvert/ clos couvert

Les différents besoins ne sont pas les même selon les usages et les matériaux stockés. Les infrastructures vont du terrain en extérieur simplement traité pour pouvoir rouler et stocker à l'espace clos couvert qui sera chauffé et ventilé.

Ouvert/ fermé

Certains de ces sites ont déjà une clôture plus ou moins efficace en termes de sécurisation du site. Parfois, il n'y a rien.

Frais d'investissement / frais de fonctionnement

Les frais d'investissement concernent tout le matériel et équipement à acheter pour mettre en place l'activité (mobilier, caisse, ordinateurs, outils, véhicule, etc.). Les frais de fonctionnement concernent les dépenses liées à l'exploitation (salaires, location, fluides, charges, etc.)

SCÉNARIO 1 - MULTIFONCTION	
Description	Un site qui accueille **1 fonction secondaire complémentaire** aux activités de vente
Nombre de site(s)	**1**
ACTIVITÉS	
Activité principale	Activités matériauthèque (réception matériaux, stockage tampon, sur-tri, traçabilité / référencement, communication / photos produits, préparation à la vente (nettoyage & tests), mise en rayon, ventes
Activité secondaire	**Reconditionnement, transformation**
Flux envisagés	**Flux restreints** pour le reconditionnement (1 à 5), **multi flux** pour le magasin
Types de gisements envisagés	**Séries et lots** pour le reconditionnement, **multi flux** pour le magasin avec gamme de qualité différente
Provenance gisements envisagés	Matériaux de déconstruction non reconditionnés, apports volontaires, déclassement magasins
Public(s) visé(s)	Professionnels et particuliers
Périmètre de vente	Région, voir plus
CARACTÉRISTIQUES DU SITE	
Emplacement du site	Site **nomade**
Foncier requis	Minimum 1 000 m²
Mode d'occupation	Urbanisme transitoire, mise à disposition, location
Stratégie d'implantation	Dans une zone qui autorise l'**accueil du public** pour la vente et les **activités de reconditionnement**
Localisation d'implantation	En périphérie de GAM
TERRAIN ENVISAGÉ	
Nature du terrain	Espace extérieur & site clôt
Description du terrain	Grand terrain avec espace clôt couvert et clôturé, sol mixte
Mode d'occupation	Urbanisme transitoire, mise à disposition
Besoins en aménagement	Atelier de reconditionnement Espace de stockage Espace de vente
ESTIMATIONS DES FRAIS	
Frais d'investissement systématiques	Aménagement espace de vente Moyen de pesage Aménagement espace personnel Équipements de vente Outils de reconditionnement mobiles
Frais d'investissement propres aux scénarios	Matériel de chargement et de déchargement Investissement reconditionnement plus ou moins lourds selon les flux
Total frais d'investissement	**MOYEN à FORT**
Frais de fonctionnement	Masse salariale (vendeur + reconditionneurs) = 3 à 4 ETP Mise à disposition ou loyer Charges fortes Transport faible
Total frais de fonctionnement	**MOYEN**

SCÉNARIO 2 - MULTISITE		
Description	**2 sites** avec des fonctions différentes	
Nombre de site(s)	**2**	
ACTIVITÉS		
Activité principale	Activités matériauthèque (réception matériaux, stockage tampon, sur-tri, traçabilité / référencement, Communication / photos produits, préparation à la vente (nettoyage & tests), mise en rayon, ventes	
Activité secondaire	**Stockage, désassemblage, reconditionnement**	
Site	**Plateforme de reconditionnement**	**Plateforme de vente**
Flux envisagés	**Flux restreints** (uniquement en lots/séries)	**Multi flux**
Types de gisements envisagés	**Séries, lots**	**Multi flux**
Provenance gisements envisagés	Matériaux de déconstruction non reconditionnés, apports volontaires sériels	Matériaux reconditionnés prêt à vendre, réserve ASPTT
Public(s) visé(s)	Professionnels	Professionnels et particuliers
Périmètre de vente	Y grenoblois, départements voisins	GAM centre
CARACTÉRISTIQUES DES SITES		
Emplacement du site	Site **nomade**	Site **nomade**
Foncier requis	3 000 m²	600 m²
Mode d'occupation	Urbanisme transitoire, mise à disposition, location	
Stratégie d'implantation	Près d'un **axe routier**	Près du **centre-ville**
Localisation d'implantation	Meylan (ASPTT)	Grenoble (ZAC Flaubert)
TERRAINS ENVISAGÉS		
Nature du terrain	Espace extérieur	Espace extérieur
Description du terrain	Grand terrain nu, non clôturé, sol mixte	Terrain nu, clôturé, sol goudronné
Mode d'occupation	Mise à disposition	Location
Besoins en aménagement	Base vie Clôture Atelier abrité modulaire	Espace de vente modulaire
ESTIMATIONS DES FRAIS		
Frais d'investissement systématiques	Aménagement espace de vente Moyen de pesage Aménagement espace personnel Équipements de vente Outils de reconditionnement mobiles	
Frais d'investissement propres aux scénarios	Matériel de chargement et de déchargement Base vie (conteneurs) Raccordement réseaux	Équipements de stockage Espace de vente modulaire
Total frais d'investissement	**FORT**	
Frais de fonctionnement	Masse salariale (préparateur commande, 1 à 2 reconditionneurs) = 2 à 3 ETP Mise à disposition Charges moyennes & raccordement	Masse salariale (vendeurs) = 1 à 2 ETP Charges faibles Loyer Transport moyen
Total frais de fonctionnement	**MOYEN à FORT**	

SCÉNARIO 3 – MAGASIN SOUTIEN	
Description	Un **point de vente en soutien** de Saint-Appolinard, avec un maximum de reconditionnement sur les chantiers
Nombre de site(s)	**1**
ACTIVITÉS	
Activité principale	Activités matériauthèque (réception matériaux, stockage tampon, sur-tri, traçabilité / référencement, Communication / photos produits, préparation à la vente (nettoyage & tests), mise en rayon, ventes
Activité secondaire	**Vente +** (Livraison, logistique, SAV, préparation commandes, conditionnement, ventes annexes et complémentaires)
Flux envisagés	**Multi flux,** matériaux reconditionnés **prêt à vendre**
Types de gisements envisagés	**Second œuvre**, vitrine avec un peu de tout qui propose des gammes de qualité différentes **Gros œuvre** en commande
Provenance gisements envisagés	Saint-Appolinard ou directement des chantiers
Public(s) visé(s)	Professionnels et particuliers
Périmètre de vente	Y grenoblois, collectivités voisines
CARACTÉRISTIQUES DU SITE	
Emplacement du site	Site **fixe**
Foncier requis	300 à 400 m² de surface de vente
Mode d'occupation	Location
Stratégie d'implantation	Près d'un **axe routier**, dans une **zone commerciale** ou industrielle
Localisation d'implantation	Nord-ouest du Y **vers St Egrève**, pour limiter les trajets entre Saint-Apo et Grenoble
TERRAIN ENVISAGÉ	
Nature du terrain	Site clôt
Description du terrain	Espace de vente en location
Mode d'occupation	Location
Besoins en aménagement	Aménagement du magasin
ESTIMATIONS DES FRAIS	
Frais d'investissement systématiques	Aménagement espace de vente Moyen de pesage Aménagement espace personnel Équipements de vente Outils de reconditionnement mobiles
Frais d'investissement propres aux scénarios	Gerbeur électrique
Total frais d'investissement	**FAIBLE**
Frais de fonctionnement	Loyer : environ 10€/m² avec vitrine = entre 3 000 et 4 000€/mois Masse salariale = 2 ETP Transport fort Charges faibles
Total frais de fonctionnement	**FORT**

BIBLIOGRAPHIE

Ressources académiques

A

Abson D. J., Fischer J., Leventon J., Newig J., Schomerus T., Vilsmaier U, von Wehrden H., Abernethy P., Ives C. D., Jager N. W., Lang D. J., 2017. Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, vol. 46, p. 30–39. https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-016-0800-y

Aggeri F., 2005. Les régimes de gouvernementalité dans le domaine de l'environnement. Dans : Hatchuel, A., Pezet, E., Starkey, K., Lenay, O. *Gouvernement, organisation et gestion : l'héritage de Michel Foucault*, Presses Universitaires de Laval, p. 431-464. https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01117318

Aggeri F., 2014. Qu'est-ce qu'un dispositif stratégique ? *Le Libellio*, vol. 10, n° 1, p. 47-64. https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01083407

Allaire G., 2007. Les figures patrimoniales du marché. *Economie appliquée*, vol. 60, n° 3, p. 121-156. https://doi.org/10.3406/ecoap.2007.1851

Allais R., Gobert J., 2019. Conceptual framework for spatio-temporal analysis of territorial projects. *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 77, p. 93–104. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.03.003

Allard-Poesi F., Perret V., 2003. La Recherche-Action. Dans Y. Giordano (Dir.), *Conduire un projet de recherche, une perspective qualitative*. Caen : EMS, p. 85-132. https://hal.science/hal-01490609v1

Allard-Poesi F., Perret V., 2004. Les représentations du problème dans la recherche-action : Définitions et illustration au travers de l'élaboration d'un projet stratégique. Dans : *13ème Conférence de l'AIMS, Normandie*, Vallée de Seine, France, Mai 2003. https://recherche-action.fr/labo-social/download/ra-appliquee/CAHIER_2004-117_PERRET.pdf

Allenby, B., 1992. Achieving Sustainable Development Through Industrial Ecology. *International Environmental Affairs*, vol. 4, n° 1, p. 56-68. https://p2infohouse.org/ref/30/29211.pdf

Allenby B., 2000. Industrial ecology, information and sustainability. *Foresight*, vol. 2, n° 2, p. 163–171. https://doi.org/10.1108/14636680010802618

Alter N., 2013. *L'innovation ordinaire*. PUF, 392 p.

Amable B., Palombarini, S., 2005. *L'économie politique n'est pas une science morale*. Paris : Éditions Raisons d'agir, 288 p.

Anderies J.M., Janssen M.A., Ostrom E., 2004. A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society*, vol. 9, n° 1. https://doi.org/10.5751/ES-00610-090118

Arena R, Benzoni L., De Bandt J., Romani P.-M.,1991. Traité d'économie industrielle. Paris : Economica.

Argyris C., Putman R., McLain Smith D., 1985. *Action Science: autours, Methods, and Skills for Research and Intervention*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. 480 p.

Argyris C., Putman R., McLain Smith D., 1985. *Action Science: Concepts, Methods, and Skills for Research and Intervention*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 480 p.

Arnspenger C., Bourg D., 2016. Vers une économie authentiquement circulaire. Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité. *Revue de l'OFCE*, vol. 145, n° 1, p. 91- 125. https://doi.org/10.3917/reof.145.0091

Arthur W. B., 1994. Inductive reasoning and bounded rationality. *The American Economic Review*, vol. 84, n°2, p. 406-411. https://www.jstor.org/stable/2117868

Assogba G, 2018. *Les dynamiques industrielles des filières : une application au domaine des oléo-protéagineux*. Thèse en Économies et finances, sous la direction de Frigant V., Bordeaux, Université de Bordeaux, 320 p. https://www.theses.fr/2018BORD0443/document

Athanassiadis A., 2023. *Circular Metabolism Podcast. La Ville est une Mine de Matériaux (Podcast avec Michaël Ghyoot de ROTOR)*. Consulté le : 20/10/2025. https://shows.acast.com/circularmetabolism/episodes/podcasthon

Augiseau V., 2017. *La dimension matérielle de l'urbanisation. Flux et stocks de matériaux de construction en Ile-de-France*. Thèse en Géographie et Aménagement, sous la direction de Barles S., Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 554 p. https://theses.fr/2017PA01H111

Augiseau V., 2019. Utiliser les ressources secondaires de materiaux de construction : contraintes et pistes d'action pour des politiques territoriales. *Flux*, vol. 116-117, n° 2, p. 26–41. https://doi.org/10.3917/flux1.116.0026

Augiseau V., 2021. Économie circulaire et construction. Dans : Delchet-Cochet K. (dir.), *Economie circulaire, de la lutte contre le gaspillage à la création de valeur*, Paris : Éditions ISTE, p. 159-183. ISBN : 978-1-78405-729-9

Augiseau V., Kim E., 2021. Spatial characterization of construction material stocks: The case of the Paris region. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 170, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105512

Aujac H.,1960. La hiérarchie des industries dans un tableau des échanges interindustriels. *Revue économique*, vol. 11, n°2, p. 169-238. https://doi.org/10.3406/reco.1960.407404

Aydalot P., 1986. *Milieux innovateurs en Europe*. Paris, GREMI, 361 p.

Azam G., Harribey J.-M., Plihon D., 2016. Construire un monde écologique et solidaire. *L'Économie Politique*, vol. 34, n° 2, p. 60-71. https://doi.org/10.3917/leco.034.0060

B

Bahers J.-B., 2012. Dynamiques des filières de récupération-recyclage et écologie territoriale : l'exemple du traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées. Thèse en Géographie - Aménagement, sous la direction de Jaillet M.-C., Rouyer A., Toulouse, Université Toulouse 2 Le Mirail, 491 p. https://theses.fr/2012TOU20014

Bahers J.-B., 2014. Métabolisme territorial et filières de récupération-recyclage : le cas des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées. *Développement durable et territoires*, vol. 5, n°1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10159

Bahers J.-B., 2016. Les dysfonctionnements de « la responsabilité élargie du producteur » et des éco-organismes. *Mouvements*, vol. 87, n° 3, p. 82-85. https://doi.org/10.3917/mouv.087.0082

Bahers J.-B., 2019. *Circular Metabolism Podcast : La territorialisation de l'Économie Circulaire*. Consulté le : 20/10/2025. https://shows.acast.com/circularmetabolism/episodes/601c2c5afcd6a80ca65e22ba

Bakshan A., Faust K., Leite F., 2019. Seven-dimensional automated construction waste quantification and management framework: Integration with project and site planning. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 146, p. 462-474. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.020

Bakshan A., Srour I., Chebab G., El-Fadel M., 2015. A field based methodology for estimating waste generation rates atvarious stages of construction projects. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 100, p. 70-80. http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.04.002

Bakshan A., Srour I., Chebab G., El-Fadel M., Karaziwan J., 2017. Behavioral determinants towards enhancing construction waste management: A Bayesian Network analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 117, part b, p. 274-284. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.10.006

Bargal D., Gold M., Lewin M., 1992. Introduction: The Heritage of Kurt Lewin. *Journal of Social Issues*, vol. 48, n° 2, p. 3-13. https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1992.tb00879.x

Barles 2005. *L'invention des déchets urbains : France 1790-1970*. Seyssel, Champ Vallon Éditions. 297 p.

Barles S., 2007. Le métabolisme parisien aujourd'hui, Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme. *Les Annales de la recherche urbaine*, vol. 103, p.64-72. https://doi.org/10.3406/aru.2007.2714

Barles S., 2008. Comprendre et maîtriser le métabolisme urbain et l'empreinte environnementale des villes. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 52, n° 4, p. 21–26. https://doi.org/10.3917/re.052.0021

Barles S., 2010. Society, energy and materials: the contribution of urban metabolism studies to sustainable urban development issues. *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 53, n° 4, p. 439–455. https://doi.org/10.1080/09640561003703772

Barles S., 2014. L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières. *Développement durable et territoires*, n° 5, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10090

Barles S., 2017. Ecologie territoriale et métabolisme urbain : quelques enjeux de la transition socioecologique. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, vol. 819. https://doi.org/10.3917/reru.175.0819

Barles S., Bahers J.-B., 2019. Transition ou consolidation du régime dominant : le métabolisme urbain en question. *Flux*, vol. 116-117, n° 2, p. 1–5. https://doi.org/10.3917/flux1.116.0001

Barles S., Buclet N., Billen G., 2011. L'écologie territoriale : du métabolisme des sociétés à la gouvernance des flux d'énergie et de matières. *CIST2011 - Fonder les sciences du territoire,* Collège international des sciences du territoire (CIST), Paris, France, novembre 2011, p. 16–22. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01353196/file/cist2011-ecologie_territoriale-du_metabolisme_des_societes_a_gouvernance_des_flux_nrj_matieres.pdf

Barraque B., 1993. *La Ville et le Génie de l'Environnement : actes des quatrièmes Journées du diplôme d'études approfondies Sciences et techniques de l'environnement organisées les 13 et 14 mai 1993 à Paris*. Paris : Presses de l'École nationale des ponts et chaussées, 252 p.

Barreau J., Mouline A., 1995. « Méso-système » et dynamique d'une activité : le cas des télécommunications françaises. *Technologies de l'Information et Société*, vol. 7, n° 3, p. 275-300. https://www.academia.edu/1313898/_M%C3%A9so_syst%C3%A8me_et_dynamique_dune_activit%C3%A9_le_cas_des_t%C3%A9l%C3%A9communications_fran%C3%A7aises_

Barreteau O., Giband D., Schoon M., Cerceau J., DeClerck F., Ghiotti S., James T., Masterson V.A., Mathevet R., Rode S., Ricci F., Therville C., 2016. Bringing together social-ecological system and territoire concepts to explore nature-society dynamics. *Ecology and Society*, vol. 21, n° 4. https://doi.org/10.5751/ES-08834-210442

Bas A., Frésard M., Guyader O., Lesur-Irichabeau G., Fournier N., Le Gallic B. (2013). *Apports et limites de l'économie industrielle à l'analyse des performances d'une filière halieutique*. Projet ANR-COMANCHE ANR-2010-STRA-010, Publications électroniques Amure, Série Rapports R-31-2013, 47p. http://www.umr-amure.fr/electro_rap_amure/R_31_2013.pdf

Bastin A., 2019a. #12 / Vers une politique locale du métabolisme urbain ? Le cas des matériaux de (dé)construction à Plaine Commune. *Urbanités*, vol. 12, La ville (s)low tech. https://www.revue-urbanites.fr/wp-content/uploads/2019/10/Urbanit%C3%A9s-12-Bastin-2019.pdf

Bastin A., 2019b. Vers une gestion circulaire des matières inertes issues de la démolition et des travaux publics en région parisienne : une lecture croisant transition sociotechnique et approches territoriales. *Flux*, vol. 116-117, n° 2, p. 42–57. https://doi.org/10.3917/flux1.116.0042

Bastin A., 2022. *Des métabolismes territoriaux en transformation ? Gouvernance des matériaux de chantier et expérimentations de nouvelles valorisations en Île-de-France et dans la région de Bruxelles*. Thèse en Sciences Politiques, sous la direction de Verdeil E., Paris, Institut d'études politiques de Paris, 516 p. https://theses.fr/2022IEPP0020

Bauby A., Florentin D., Chatain V., 2022. L'épreuve du tri sur site des déchets de la construction. *Environnement, Ingénierie & Développement*, n° 86, p.3-13. https://doi.org/10.46298/eid.2021.8336

Baudry B., 2003. VI. Les frontières de la firme : de la firme intégrée à la « firme-réseau ». Dans : Baudry B. (éd)., *Économie de la firme*, p. 94-111. Paris : La Découverte, 128 p.

Beaurain C., Brullot S., 2011. L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 2, p. 313–340. https://doi.org/10.3917/reru.112.0313

Beaurain C., Brullot S., 2011. L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 2, p. 313-340. https://doi.org/10.3917/reru.112.0313

Becattini G., Bellandi M., De Propris L., 2014. *A Handbook of Industrial Districts*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing, 863 p.

Béfort N., 2016. *Pour une mésoéconomie de l'émergence de la bioéconomie : Représentations, patrimoines productifs collectifs et stratégies d'acteurs dans la régulation d'une chimie doublement verte*. Thèse de doctorat en sciences économiques, sous la direction de Nieddu M., Reims, Université de Reims Champagne-Ardenne, 546 p. http://www.theses.fr/2016REIME001

Begum R. A, Siwar C., Pereira J. J., Hamid Jaafar A., 2007. Factors and values of willingness to pay for improved construction waste management – A perspective of Malaysian contractors. *Waste Management*, vol. 27, n° 12, p. 1902-1909. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.08.013

Bellandi M., Labory S., Longhi C., Rochhia S., 2010. Trente ans d'économie industrielle : réalisations et perspectives. *Revue d'économie industrielle*, vol. 129-130, n° 1-2, p. 21-30. https://doi.org/10.4000/rei.4133

Belli-Riz P., De Guillebon M., Benoît J., Ghyoot M., Guichard C., Daudon D., Sieffert Y., 2022. *Réemploi et conception architecturale : les ressources matérielles, techniques et culturelles d'un territoire comme potentiels de projet soutenable*. Rapport de recherche, Laboratoire Cultures constructives ; Unité de recherche Architecture, environnement et cultures constructives (AE&CC) ; Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble ; PHITEM / Université de Grenoble-Alpes ; Grenoble-Alpes Métropole ; SPL SAGES ; Bureau de la recherche architecturale, urbaine et paysagère (BRAUP), 229 p. https://hal.science/hal-03122532

Beloin-Saint-Pierre D., Rugani B., Lasvaux S., Mailhac A., Popovici E., Sibiude G., Benetto E., Schiopu N., 2017b. A review of urban metabolism studies to identify key methodological choices for future harmonization and implementation. *Journal of Cleaner Production*, vol. 163, p. S223–S240. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.014

Ben Khedher S., 2022. *Du réemploi au « réusage » : l'évolution des pratiques architecturales*. Consulté le : 20/10/2025. http://materiauxreemploi.com/du-reemploi-au-reusage-levolution-des-pratiques-architecturales/

Bergsdal H., Bohne R., Brattebø H., 2008. Projection of Construction and Demolition Waste in Norway. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 11, n° 3, p. 27-39. https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1149

Berlingen F., 2020. *Recyclage : le grand enfumage. Comment l'économie circulaire est devenue l'alibi du jetable*. Paris : Rue de l'échiquier, 128 p.

Bernardo M., Castilho Gomes M., Brito (de) J., 2016. Demolition waste generation for development of a regional management chain model. *Waste Management*, vol. 49, p. 156-169. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.027

Beucher S., Mare M., 2020. Cadrage épistémologique de la notion de transition en sciences humaines et en géographie. *Bulletin de l'association de géographes français*, vol. 97, n° 4, p. 383-394. https://doi.org/10.4000/bagf.7154

Beulque R., Micheaux H., Aggeri F., 2016. D'une politique de gestion des déchets vers une politique d'économie circulaire ? Une mise en perspective historique par les instruments d'action publique. *Conférence OPDE : Les Outils pour Décider Ensemble*, Rouen, France, 4 et 5 février 2016. https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01261375

Bihouix P., 2014. *L'âge des low tech : vers une civilisation techniquement soutenable*. Paris : Éditions du Seuil, 294 p.

Bilal M., Oyedele L., Akinade OO, Ajayi, S., Alaka H., Owolabi H., Qadir J., Pasha M., Bello S., 2016. Big data architecture for construction waste analytics (CWA): A conceptual framework. *Journal of Building Engineering*, vol 6, p. 144-156. https://dx.doi.org/10.1016/j.jobe.2016.03.002

Billen G., Toussaint F., Peeters P., Sapir M., Steenhout A., Vanderborght J.-P., 1983. *L'écosystème Belgique : Essai d'Écologie Industrielle*. Ed. du Centre de recherche et d'information socio-politiques, 155 p.

Billows S., 2020. La notion de filière aujourd'hui : une analyse textuelle quantitative d'Économie rurale. *Transhumances*. Consulté le : 20/10/2025. https://doi.org/10.58079/tr90

Bisht A., 2021. Conceptualizing sand extractivism: Deconstructing an emerging resource frontier. *The Extractive Industries and Society*, vol. 8, n° 2, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100904

Blanquart C., Zeroual T., Vilain P., Moesch E., 2024. Vers un tableau de pilotage de l'économie circulaire dans les entreprises du bâtiment et des travaux publics. *Revue Française de Gestion Industrielle*, vol. 38, n° 1, p. 71-91. https://doi.org/10.53102/2024.38.01.966

Bobroff J., Caro C., Divry C., Midler C., 1993. Les formes d'organisation des projets. Dans Giard V., Midler C., ECOSIP (eds), *Pilotage de projets et entreprise, diversités et convergences*. p. 35-79. Paris : Economica.

Boissonade J., 2015. *La ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique*. Paris : Éditions Petra, 487 p.

Boisvert V., Carnoye L., Petitimbert R., 2019. « La durabilité forte : enjeux épistémologiques et politiques, de l'économie écologique aux autres sciences sociales ». *Développement durable et territoires*, vol. 10, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.13837

Bollier D., 2014. La renaissance des communs. Pour une société de coopération et de partage. Éditions Charles Léopold Mayer, 240 p.

Bouchard M. J., 2013. *Innovation and the social economy: The Québec experience*. Toronto : University of Toronto Press, 296 p. https://www.jstor.org/stable/10.3138/9781442695092

Bourdin S., Nadou F., Raulin F., 2019. Les collectivités locales comme acteurs intermédiaires de la territorialisation de la transition énergétique : l'exemple de la méthanisation. *Géographie, économie, société*, vol. 21, n° 4, p. 273-293. https://doi.org/10.3166/ges.2019.0016

Bourg D., 2012. Transition écologique, plutôt que développement durable. Entretien avec. *Vraiment durable*, vol. 1, n° 1, p. 77-96. https://doi.org/10.3917/vdur.001.0077

Bourg D., 2019. De l'économie circulaire à l'écologie intégrale. Futuribles, vol. 428, n°1, p. 5-16. https://doi.org/10.3917/futur.428.0005

Brand S., 2017. *L'analyse institutionnaliste du rôle du négoce vitivinicole : de la filière au mésosystème*. Thèse en Sciences Économiques, sous la direction de Bélis-Bergouignan M.-C., Université de Bordeaux, 433 p. https://www.theses.fr/2017BORD0005/document

Braz De Melo A., Gonçalves A., Martins I., 2011. Construction and demolition waste generation and management in Lisbon (Portugal). *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 55, n° 12, p. 1252-1264. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.010

Bringezu S., Potočnik J., Schandl H., Lu Y., Ramaswami A., Swilling M., Suh S., 2016. Multi-Scale Governance of Sustainable Natural Resource Use—Challenges and Opportunities for Monitoring and Institutional Development at the National and Global Level. *Sustainability*, vol. 8, n° 8, 778, p. 1-25. https://doi.org/10.3390/su8080778

Broto V.C., Allen A., Rapoport E., 2012. Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 16, n° 6, p. 851–861. https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00556.x

Brouard S., Le Bihan P., 2019. Économie politique. Dans : Boussaguet L., Jacquot S., Ravinet P. (Eds.), *Dictionnaire des politiques publiques. 5e édition entièrement revue et corrigée*. Paris : Presses de Sciences Po, p. 207-213. https://doi.org/10.3917/scpo.bouss.2019.01.0207

Brullot S., 2009. *Mise en œuvre de projets territoriaux d'écologie industrielle en France : vers un outil méthodologique d'aide à la décision*. Thèse de doctorat de l'UTT Développement Durable en Sciences de l'Homme et Société, sous la direction de Bourg D. & Buclet N., Troyes, Université de Technologie de Troyes, 427 p.

Brullot S., Junqua G., Zuindeau B., 2017. Écologie industrielle et territoriale à l'heure de la transition écologique et sociale de l'économie. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 5, p. 771–796. https://doi.org/10.3917/reru.175.0771

Brunner P. H., Obernosterer R., Lohm U., van der Voet E., Deistler M., Baccini p., 1998. *Materials accounting as a tool for decision making in environmental policies*. Rapport, EC Environmental Research Programme, 23 p.https://www.researchgate.net/publication/258858003_Materials_Accounting_as_a_Tool_for_Decision_Making_in_Environmental_Policy#fullTextFileContent

Brunner P., Rechberger H., 2003. *Practical Handbook of Material Flow Analysis*. Boca Raton : CRC Press, 336 p. https://doi.org/10.1201/9780203507209

Buclet N., 2014. L'économie de fonctionnalité entre éco-conception et territoire : une typologie. *Développement durable et territoires*, vol. 5, n°1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10134

Buclet N., 2015. *Essai d'écologie territoriale. L'exemple d'Aussois en Savoie*. Paris : CNRS éditions, 215 p., https://doi.org/10.4000/books.editionscnrs.28318

Buclet N., Cerceau J., 2019. Interactions et rétroactions entre dimensions matérielle et immatérielle de systèmes communs de ressources spatialisés, une lecture par l'écologie territoriale. *Développement durable et territoires*, vol. 10, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.13467

Buclet N., Donsimoni M., 2020. Dossier « L'économie circulaire : modes de gouvernance et développement territorial » - Métabolisme territorial et capabilités : une articulation entre enjeux économiques et écologiques. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 28, n° 2, p. 118–130. https://doi.org/10.1051/nss/2020035

Bulkeley H., 2005. Reconfiguring environmental governance: Towards a politics of scales and networks. *Political Geography*, vol. 24, n° 8, p. 875–902. https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2005.07.002

Burström F., 2000. Environmental Management Systems and Co-operation in Municipalities, Local Environment. *The International Journal of Justice and Sustainability*, vol. 5, n° 3, p. 271-284. http://dx.doi.org/10.1080/13549830050134220

Burström F., Korhonen J., 2001. Municipalities and industrial ecology: reconsidering municipal environmental management. *Sustainable Development*, vol. 9, p. 36-46. https://doi.org/10.1002/sd.154

Buser T., Schneider F., 2021. *Three types of knowledge*. Consulté le : 20/10/2025. https://i2insights.org/2021/02/11/three-types-of-knowledge/

Buyle M., Galle W., Debacker W., Audenart A., 2019. Sustainability assessment of circular building alternatives: Consequential LCA and LCC for internal wall assemblies as a case study in a Belgian context. *Journal of Cleaner Production*, vol. 18, p. 141-156. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.306

C

Calame P., 2015. La gouvernance territoriale, clé de la transition vers des sociétés durables. *L'Économie politique*, vol. 68, n° 4, p. 59-70. https://doi.org/10.3917/leco.068.0059

Capocci H., 2015. Les ambigüités de la responsabilité individuelle. *Entraide & Fraternité*, 9 p. https://www.entraide.be/IMG/pdf/analyse_responsabilite_individuelle_04.2015-3.pdf

Caputo P., Pasetti G., Bonomi M., 2016. Urban Metabolism Analysis as a Support to Drive Metropolitan Development. *Procedia Engineering*, vol. 161, p. 1588–1595. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.631

Caron P., 2015. Dossier : « À propos des relations natures/sociétés » - Territory: with government and market, a major institutional component to achieve resilience. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 23, n° 2, p. 175–182. https://doi.org/10.1051/nss/2015038

Cerceau J., Junqua G., Gonzalez C., Laforest V., Lopez-Ferber M., 2014. Quel territoire pour quelle écologie industrielle ? Contribution à la définition du territoire en écologie industrielle. *Développement durable et territoires*, vol. 5, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10179

Cespedes Restrepo J. D., Morales-Pinzón T., 2018. Urban metabolism and sustainability: Precedents, genesis and research perspectives. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 131, p. 216-224. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.023

Chailleux S., 2018. Échelles. Dans : Hay C., Smith A. (Eds.), Dictionnaire d'économie politique. Capitalisme, institutions, pouvoir. Paris : Presses de Sciences Po, p. 167-173. https://doi.org/10.3917/scpo.smith.2018.01.0167

Chanal, V., Lesca, H., Martinet, A-C, (1997). Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion. *Revue Française de Gestion*, vol. 116, p.41-51. https://doi.org/10.3166/RFG.253.213-229

Chapin F.S., Knapp C.N., 2015. Sense of place: A process for identifying and negotiating potentially contested visions of sustainability. *Environmental Science & Policy*, vol. 53, p. 38–46. http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.012

Chartier D., Rodary E., 2016. *Manifeste pour une géographie environnementale. Géographie, écologie, politique*. Paris : Presses de Sciences Po, 440 p. https://doi.org/10.3917/scpo.chart.2016.01

Chatel L., 2018. Villes « zéro déchet » : une nouvelle complémentarité entre ville et campagne à travers l'Europe. *Pour*, vol. 236, n° 4, p. 95-102. https://doi.org/10.3917/pour.236.0095

Cheng K.-L., Hsu S.-C., Li W.-M., Ma H.-W., 2018. Quantifying potential anthropogenic resources of buildings through hot spot analysis. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 133, p. 10-20. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.02.003

Chopin H., Gaillard C., Tardieu J, 2024. Du gisement à l'approvisionnement : extraction, transformation, diffusion, mise en œuvre. *Archéologies. Sociétés, réseaux, matériaux*, n° 2, p. 1-8. https://shs.hal.science/halshs-04571204v2

Choppin J., Delon N., 2014. *Matière grise – Matériaux, réemploi, architecture*. Pavillon de l'Arsenal : Paris, 365 p.

Claveau N., Tannery F., 1996. Elaboration de connaissances procédurales en management stratégique. Réflexion à partir de deux recherches cliniques. Dans : *Actes de la 5ème conférence internationale de management stratégique*, Lille, France, Mai. https://www.strategie-aims.com/conferences/18-veme-conference-de-l-aims/communications/1112-elaboration-de-connaissances-procedurales-en-management-strategique-reflexion-a-partir-de-deux-recherches-cliniques/download

Clavier S., Bendahmane N., Gondran N., Chevalier J., 2022. Méthode de quantification des flux des mines urbaines : cas des briques en terre cuite en Ile de France. *Environnement, Ingénierie & Développement*, vol. 86, p. 20-32. https://theses.hal.science/EVS-PIESO-ENSMSE/emse-03792178v3

Cloud P., 1977. Entropy, materials, and posterity. *Geologische Rundschau*, vol. 66, n° 1, p. 678-696. https://doi.org/10.1007/BF01989599

Cochran K., Townsend T., 2010. Estimating construction and demolition debris generation using a materials flow analysis approach. *Waste Management*, vol. 30, n° 11, p. 2247-2254. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.04.008

Cochran K., Townsend T., Reinhart D., Heck H., 2007. Estimation of regional building-related C&D debris generation and composition: Case study for Florida, US. *Waste Management*, vol. 27, n° 7, p. 921-931. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.03.023

Coelho A., Brito (de) J., 2011. Generation of Construction and Demolition Waste (CDW) in Portugal. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, vol. 29, n° 7, p. 739-750. https://doi.org/10.1177/0734242X11402253

Cohen E., Lorenzi J.-H., 2000. *Politiques industrielles pour l'Europe*. Paris : La Documentation française, 258 p. https://www.elie-cohen.eu/IMG/pdf/pol_ind_europe.pdf

Colletis G., 2012. Quelle politique industrielle pour la France ? *L'Économie politique*, vol. 54, n° 2, p. 63-78. https://doi.org/10.3917/leco.054.0063

Colletis G., Pecqueur B., 2018. Révélation des ressources spécifiques territoriales et inégalités de développement. Le rôle de la proximité géographique. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 5-6, p. 993-1011. https://doi.org/10.3917/reru.185.0993

Condeixa K., Haddad A., Boer D., 2017. Material flow analysis of the residential building stock at the city of Rio de Janeiro. *Journal of Cleaner Production*, vol. 149, p. 1249-1267. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.080

Coppin O., 2002. Le milieu innovateur : une approche par le système. *Innovations*, vol. 16, n° 2, p. 29-50. https://doi.org/10.3917/inno.016.0029

Coughlan A., Anderson E., Stern L. W., El-Ansary A., 2014. *Marketing Channels*. Edinburgh Gate : Pearson Education Limited. 558 p.

Courlet C., 2001. Les systèmes productifs localisés : un bilan de la littérature. Dans : Torre, A. (Éds.), *Le local à l'épreuve de l'économie spatiale. Agriculture, environnement, espaces ruraux*, Paris : INRA Éditions, p. 27-40. https://hal.inrae.fr/hal-02833952

Courlet C., 2002. Les Systèmes Productifs Localisés. Un bilan de la littérature. *Études & Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, vol. 33, p. 27-40. https://hal.inrae.fr/hal-02833952

Courtonne J.-Y., Chatzimpiros P., Perrotti D., Vernay A.-L., Blouin M., 2015. Chapitre V. Le métabolisme énergétique d'un territoire. Dans Buclet, N. (dir.), *Essai d'écologie territoriale. L'exemple d'Aussois en Savoie*, Paris : CNRS éditions, p. 183–208. https://doi.org/10.4000/books.editionscnrs.28402

Courtonne, J.-Y., 2016. *Environmental assessment of territories through supply chain analysis: biophysical accounting for deliberative decision-aiding*. Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, sous la direction de Dupré D. & Longaretti P.-Y., Grenoble, Université Grenoble Alpes, 333 p. https://theses.hal.science/tel-01421664

Crevoisier O., 2003. Économie, Territoire et Durabilité : une approche par les milieux innovateurs. Dans : Da Cunha, A., Ruegg, J. (Éds.) *Développement durable et aménagement du territoire*, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, p. 65-82.

Cristiano S., Ghisellini P., D'Ambrosio G., Xue J., Nesticò A., Gonella F., Ulgiati S., 2021. Construction and demolition waste in the Metropolitan City of Naples, Italy: State of the art, circular design, and sustainable planning opportunities. *Journal of Cleaner Production*, vol. 293, p. 1-25. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125856

Cui X., Wang X., Feng Y., 2019. Examining urban metabolism: A material flow perspective on cities and their sustainability. *Journal of Cleaner Production*, vol. 214, p. 767–781. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.021

Cumming G.S., Cumming D. H. M., Redman C.L., 2006. Scale Mismatches in Social-Ecological Systems: Causes, Consequences, and Solutions. *Ecology and Society*, vol. 11, n° 1. https://doi.org/10.5751/ES-01569-110114

Currie P.K., Musango J.K., 2016. African Urbanization: Assimilating Urban Metabolism into Sustainability Discourse and Practice. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 21, n° 5, p. 1262–1276. https://doi.org/10.1111/jiec.12517

D

Daoud A., Wolff T., Imer M., 2021. *Co-construire et engager les acteurs du territoire. Le livret de la formation*. Guide de formation, commanditée par l'ADEME, 45 p.

Daumas J.-C., 2007. Districts industriels : du concept à l'histoire. Les termes du débat. *Revue économique*, vol. 58, n° 1, p. 131-152. https://doi.org/10.3917/reco.581.0131

David A., 2000. Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion : trois hypothèses revisitées. Dans : David A., Hatchuel A., Laufer R. (2000). L*es nouvelles fondations des sciences de gestion*, Paris : Vuibert, p. 83-109.

Davis J. H., Goldberg R. A., 1957. *A Concept of Agribusiness*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration; Harvard University, 136 p.

De Bandt J., 1989. Approche méso-économique de la dynamique industrielle. *Revue d'économie industrielle*, vol. 49, n° 3, p. 1-18. https://doi.org/10.3406/rei.1989.2253

De Bandt J., 1991. La filière comme méso système. Dans : Arena R., Benzoni L., De Bandt J., Romani P.-M. (Eds), *Traité d'Économie Industrielle*, p. 232-238. Paris : Economica, 1014 p.

De Beauvais C.-A., 1995. *Programmes d'architectures*. Editions Techniques de l'Ingénieur, 14 p. https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/archives-th12/archives-droit-et-organisation-generale-de-la-construction-tiacb/archive-1/programmes-d-architecture-c4005/definition-et-role-du-programme-c4005niv10001.html

De Guillebon M., 2019. *Vers une pratique du réemploi en architecture : expérimentations, outils, approches*. Thèse en Architecture, sous la direction de Coste A., Grenoble, Université Grenoble Alpes, 475 p. https://theses.fr/2019GREAH014

De Rouffignac A., 2019. *Diversité des patrimoines et valorisation de la biomasse forestière : Quelles mutations des filières forêt-bois ?* Thèse de doctorat en Sciences Économiques, sous la direction de Nieddu, M., Vivien, F.-D., Cazals, C., Reims, Université de Reims Champagne-Ardenne, 391 p. https://www.theses.fr/2019REIME006/document

De Sadeleer N., 1995. *Le droit communautaire et les déchets*. Bruxelles : Éditions Bruylant, 671 p.

de transitions en élevage. Habilitation à diriger des recherches, Université de Montpellier. https://agritrop.cirad.fr/599992/

Decouzon C., Maillefert M., Petit O., Sarran A., 2015. Arrangements institutionnels et écologie industrielle : L'exemple de la gestion des déchets. Revue d'économie industrielle, vol. 152, p. 151 - 172. https://doi.org/10.4000/rei.6251

Debuisson M., 2014. *Les modes d'interaction pour une dynamique territoriale soutenable : un apport à l'écologie territoriale*. Thèse de doctorat de l'UTT Développement Durable en Sciences de l'Homme et Société, sous la direction de Buclet N., Troyes, Université de Technologie de Troyes, 504 p.

Defalvard H., Deniard J., 2016. Les organisations de l'économie sociale et solidaire dans l'économie des déchets et du réemploi en Île-de-France : une approche institutionnaliste. *Mouvements*, vol. 87, n° 3, p. 69-81. https://doi.org/10.3917/mouv.087.0069

Delignières D., 2004. L'approche dynamique du comportement moteur. Dans : J. La Rue & H. Ripoll (Eds), *Manuel de Psychologie du Sport, tome 1*, p. 65-80. Paris : Editions Revue EPS, 511 p.

Demazière C., 2002. L'action économique locale et l'environnement. Les collectivités locales prennent-elles en compte les contraintes et opportunités qu'offrent les ressources naturelles pour l'économie d'un territoire ? *Développement durable et territoires*, dossier 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.894

Dermine-Brullot S., Torre A., 2020. Dossier « L'économie circulaire : modes de gouvernance et développement territorial » - Quelle durabilité pour le développement territorial ? Réflexions sur les composantes spatiales de l'économie circulaire. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 28, n° 2, p. 108–117. https://doi.org/10.1051/nss/2020034

Desqueyroux H., André J., 2018. Recyclage et réutilisation. *Environnement, Risques & Santé*, vol. 17, n° 2, p. 189-190. https://www.cairn.info/revue--2018-2-page-189.htm

Desvaux P., 2017a. Économie circulaire acritique et condition post-politique : analyse de la valorisation des déchets en France. *Flux*, vol. 108, n° 2, p. 36-50. https://doi.org/10.3917/flux1.108.0036

Desvaux P., 2017b. *L'arraisonnement des milieux urbains : analyse des flux cataboliques au Caire (Egypte) et à Lyon (France)*. Thèse de doctorat en Géographie, sous la direction de Houssay-Holzschuch M., Grenoble, Université Grenoble Alpes, 454 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01769714/document

Desvaux P., 2019. Pour une approche qualitative du métabolisme urbain. L'exemple des voies métaboliques des déchets plastiques au Caire (Egypte). *Flux*, vol. 116-117, n° 2, p. 147–160. https://doi.org/10.3917/flux1.116.0147

Desvaux Q., 2019. *Conception d'un outil d'estimation et caractérisation des flux de biodéchets pour le territoire de Grenoble Alpes Métropole*. Stage de fin d'étude en Économie de l'environnement, Université Grenoble Alpes, 42 p. https://hal.inria.fr/hal-02341792

Desvaux Q., 2022a. Analyse de la circulation de matières sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole : les maillons manquants de la filière bâtiment. *XI*ème *Congrès de l'Association Française d'Économie Politique, « Qu'est-ce qu'un système économique et social soutenable ? »*, Amiens, France, 28 juin-1er juillet 2022. https://hal.science/hal-03885898

Desvaux Q., 2022b. Analysis of the circulation of material flows on the territory of Grenoble Alpes Métropole: the influence of power relations in the building sector. *International Symposium on Metabolism studies: materiality and relationality in the Anthropocene*, 28-30 juin 2022, Lyon, France. https://hal.science/hal-03885905

Desvaux Q., 2024. Analyse de la filière des déchets de chantiers du bâtiment de Grenoble Alpes Métropole : le décloisonnement des savoirs par la recherche-action. *Doctoriales de Rudologie 2024 - 2ème édition des journées « Ce que l'immonde dit du monde : étudier les déchets en SHS »*, Unité Mixte de Recherche « Espaces et Sociétés », Le Mans, France, Février. https://inria.hal.science/hal-04459853

Desvaux Q., Courtonne J.-Y., Figuière C., Mandil G., 2024. La transformation de la filière bâtiment de Grenoble Alpes Métropole : analyse comparative de dispositifs de transition guidée par la recherche-action. *Géographie, Économie, Société*, vol. 26, n° 2-3, p. 425-452. https://doi.org/10.1684/ges.2024.19

Desvaux Q., 2025. *Analysis of the circulation of building waste flows in Grenoble Alpes Métropole: an open disciplinary approach to capture the production chain metabolism*. Publication en cours de parution.

Dietzenbacher E., 2005. Waste treatment in physical input–output analysis. *Ecological Economics*, vol. 55, n° 1, p. 11–23. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.009

Ding T., Xiao J., 2014. Estimation of building-related construction and demolition waste in Shanghai. *Waste Management*, vol. 34, p. 2327-2334. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.07.029

Ding Z., Liu R., Wang Y., Tam V., Ma M., 2021. An agent-based model approach for urban demolition waste quantification and a management framework for stakeholders. *Journal of Cleaner Production*, vol. 285, p. 1-15. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124897

Dopfer K., Foster J., Potts J., 2004. Micro–meso–macro. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 14, p. 263-279. https://doi.org/10.1007/s00191-004-0193-0

Doughty M.R.C., Hammond G.P., 2004. Sustainability and the built environment at and beyond the city scale. *Building and Environment*, vol. 39, n° 10, p. 1223–1233. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.03.008

Dryzek J. S., Pickering J., 2018. The Politics of the Anthropocene. Oxford University Press, 208 p.

Ducret P., 2017. Réemplois d'éléments architecturaux volés et innovations architecturales. L'introduction du marbre dans la Rome tardo-républicaine. *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*, n° 1, p. 165-176. https://hal.science/hal-03955421v1

Duharcourt P., 1994. L'économie politique dans l'ensemble des connaissances scientifiques. Dans : Di Ruzza, R., Fontanel, J. (Eds.), Dix débats en économie politique. Presses universitaires de Grenoble, 173 p.

Dupuy C., Gilly J. P., 1996. Collective learning and territorial dynamics: a new approach to the relations between industrial groups and territories. *Environment and Planning*, vol. 28, n° 9, p. 1603-1616. https://doi.org/10.1068/a281603

Duran P., Thoenig J.-C., 1996. L'État et la gestion publique territoriale. *Revue française de science politique*, vol. 46, n° 4, p. 580-623. https://www.persee.fr/doc/rfsp_0035-2950_1996_num_46_4_395082

Durand D., 2017. *La systémique*. Presses Universitaires de France : Paris, 128 p.

Durand M., Bahers J.-B., Bonierbale T., Beraud H., 2016. *Vers une économie circulaire… de proximité ; Métabolisme urbain, empreinte environnementale et politique de gestion des déchets*. Synthèse de rapport d'étude, ADEME, 18 p. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01662474/document

Duvigneaud P., Denaever-De Smet S., 1977. L'écosytème urbain : l'écosystème urbain Bruxellois. Dans Duvigneaud, P. and Kestemont, P. (eds) *Productivité Biologique en Belgique*. Paris-Gembloux : Editions Duculot, p. 581-599.

E

Ehrenfeld J. R., 2008. Would Industrial Ecology Exist without Sustainability in the Background? *Journal of Industrial Ecology*, vol. 11, p. 73-84. https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1177

Ehrenfeld J., 2004. Industrial ecology: a new field or only a metaphor? *Journal of Cleaner Production*, vol. 12, p. 825-831. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.003

Ehrenfeld J.R., 2008. Would Industrial Ecology Exist without Sustainability in the Background? *Journal of Industrial Ecology*, vol. 11, n° 1, p. 73–84. https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1177

Elgizawy S. M., Nassar K., El-Haggar S. M., 2017. Quantification of Construction Waste: Egypt Case Study. *Advances in Ecological and Environmental Research*, p. 128-140. http://www.ss-pub.org/wp-content/uploads/2017/02/AEER2016100601.pdf

Erkman S., 1997. Industrial ecology: An historical view. *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, n° 1-2, p. 1–10. https://doi.org/10.1016/S0959-6526(97)00003-6

Erkman S., 1997. Industrial ecology: An historical view. *Journal of Cleaner Production*, vol. 5, p. 1–10. https://doi.org/10.1016/S0959-6526(97)00003-6

Erkman S., 2001. L'écologie industrielle, une stratégie de développement. *Le Débat*, vol. 113, n° 1, p. 106-121. https://doi.org/10.3917/deba.113.0106

Ezvan C., 2020. Promesses et défis de l'économie circulaire. *Études*, n° 4, p. 41-51. https://doi.org/10.3917/etu.4270.0041

Fals-Borda O., Rahman M. A., 1991. *Action and Knowledge: Breaking the Monopoly with Participatory Action-Research*. New York: Apex Press, 190 p.

F

Fares M., Magrini M.-B., Triboulet P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé. *Cahiers Agricultures*, vol. 21, p. 34-45. https://doi.org/10.1684/agr.2012.0539

Ferrari S., 2014. De la Bioéconomie à la Décroissance : proximités et distances entre Nicholas Georgescu-Roegen et Serge Latouche. *Revue Francophone du Développement Durable*, n° 3, p. 56-70. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://erasme.uca.fr/medias/fichier/rfdd-2014-03_1626207372891-pdf%3FID_FICHE%3D135233%26INLINE%3DFALSE&ved=2ahUKEwiAl_j16NeLAxUAUaQEHURwO8sQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw12qv2bha59AVukbpuAjrRZ

Ferrari S., 2021. 8. Éthique et bioéconomie chez Nicholas Georgescu-Roegen. *Cahiers d'économie politique,* vol. 79, n° 1, p. 213-242. https://doi.org/10.3917/cep1.079.0213

Figuière C., Boidin B., Diemer A, 2018. *L'Économie Politique du Développement Durable*. De Boeck, 304 p.

Figuière C., Chebbi A., 2016. Écologie Industrielle (EI) et Économie Circulaire (EC). Concurrentes ou complémentaires ? *XXXIIèmes journées du développement ATM 2016 « Catastrophes, vulnérabilités et résiliences dans les pays en développement »*, Association Tiers-monde, Clersé, Université Lille 1, Lille, France, juin 2016 https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01564030/document

Figuière C., Metereau R., 2023. Durabilité : les apports de l'économie politique. Dans : Guy Y., Henneguelle A., Puissant E., *Grand manuel d'économie politique*, Dunod, p.462-470. https://doi.org/10.3917/dunod.franc.2023.01.0462

Fine G. A., Hallett T., 2014. Group Cultures and the Everyday Life of Organizations: Interaction Orders and Meso-Analysis. *Organization Studies*, vol. 35, n° 12, p. 1773-1792. https://doi.org/10.1177/0170840614546153

Fischer-Kowalski M., 1998. Society's Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 2, n° 1 p. 61–78. https://doi.org/10.1162/jiec.1998.2.1.61

Fischer-Kowalski M., 2011. Analyzing sustainability transitions as a shift between socio-metabolic regimes. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 1, n° 1, p. 152–159. https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.04.004

Fizaine F., 2022. *Recycler 100 % des métaux, un objectif atteignable ?* Consulté le : 20/10/2025. https://theconversation.com/recycler-100-des-metaux-un-objectif-atteignable-192573

Fontan C., 2006. *« L'outil » filière agricole pour le développement rural*. Documents de travail 124, Groupe d'Economie du Développement de l'Université Montesquieu Bordeaux IV. https://ideas.repec.org/p/mon/ceddtr/124.html

G

Gallagher L., Peduzzi P., United Nations Environment Programme, 2019. *Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources.* Rapport technique, Geneva : United Nations Environment Programme, p. 1-57. https://archive-ouverte.unige.ch/unige:117767

Galluzzo A., 2020. *La fabrique du consommateur. Une histoire de la société marchande*. Paris : La Découverte, 264 p.

Gandy M., 2004. Rethinking urban metabolism: water, space and the modern city. *City*, vol. 8, n° 3, p. 363–379. https://doi.org/10.1080/1360481042000313509

Geels F. W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes : A multi-level perspective and a case-study. *Research policy*, vol. 31, n° 8, p. 1257-1274. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8

Geels F. W., Schot J., 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, vol. 36, n° 3, p. 399-417. https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003

Généreux J., 2001. De la science éco à l'économie humaine. *L'Économie politique*, vol. 9, n° 1, p. 15 – 25. https://doi.org/10.3917/leco.009.0015

Généreux J., 2020. Économie humaine. Dans : Menger C. (Ed.), *Principes d'économie politique*. Paris : Seuil, 816 p.

Georgeault L., 2015. *Le potentiel d'écologie industrielle en France : approche territoriale et éléments de réalisation*. Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement, sous la direction de Barles S. & Bordin P., Paris, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 406 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02493972/document

Georgescu-Roegen N., 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge : Harvard University Press, 457 p. http://dx.doi.org/10.4159/harvard.9780674281653

Georgescu-Roegen N., 1976. *Energy and economic myths: Institutional and Analytical Economic Essays*, New York : Pergamon Press, 400 p. https://doi.org/10.1016/C2013-0-05751-9

Georgescu-Roegen N., 1995. La décroissance, Entropie-Ecologie-Economie. Traduction de Grinevald J. & Rens I., 2nde édition, Ed. Sang de la Terre, 213 p. https://intersiderale.collectifs.net/IMG/pdf/la_decroissance.pdf

Ghyoot M., Guichard C., 2019. Ce que fait le réemploi aux concepteurs, et vice versa. *Réemploi et pratiques constructives. Vers une économie circulaire des ressources du bâtiment. Conception et réalisation intégratives, journées d'études École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble*, juin 2019, Grenoble, France. https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/19_ensag_cr-journee_d_etude_reemploi-3-conception-realisation-integrative.pdf

Giampietro M., 2019. On the Circular Bioeconomy and Decoupling: Implications for Sustainable Growth. *Ecological Economics*, vol. 162, p. 143-156. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.001

Gillard L., 1975. Premier bilan d'une recherche économique sur la méso-analyse. *Revue économique*, vol. 26, n°3, p. 478-516. https://doi.org/10.3406/reco.1975.408214

Gonin A., 2021. *Transition*. Consulté le : 20/10/2025. http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/transition/@@download_pdf?id=transition

González A., Donnelly A., Jones M., Chrysoulakis N., Lopes M., 2013. A decision-support system for sustainable urban metabolism in Europe. *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 38, p. 109–119. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.06.007

González de Molina M., Toledo V. M., 2014. *The Social Metabolism. A Socio-Ecological Theory of Historical Change*. New York : Springer Cham, 355 p. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06358-4

González de Molina M., Toledo V. M., 2014. *The Social Metabolism. A Socio-Ecological Theory of Historical Change*. New York : Springer Cham, 355 p. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06358-4

Gordon R. B., Bertram M., Graedel T. E., 2006. Metal stocks and sustainability. *PNAS*, vol. 103, n° 5, p. 1209-1214. https://doi.org/10.1073/pnas.0509498103

Goyette G., Lessard-Hébert M., 1987. *La recherche-action : ses fonctions, ses fondements et son instrumentalisation*. Québec : PUB, 220 p.

Granier C., 2023. *Refaire de l'industrie un projet de territoire*. Paris : Presses des Mines, 127 p. https://www.la-fabrique.fr/fr/publication/refaire-de-lindustrie-un-projet-de-territoire-2/

Grassineau B., 2010. *Qu'est-ce que la Recherche-Action ?* Support de cours, dispensé à l'école centrale de Lille, 58 p. http://www.cedrea.net/IMG/pdf/recherche_action_cours.pdf

Gravouil A., 2023. *La massification des projets d'économie circulaire, et en particulier de réemploi, sur les opérations de rénovation de petite taille de la direction régionale centre est de La Poste Immobilier : le rôle du maître d'ouvrage*. Mémoire de Master, Géographie, IUGA - Université Grenoble Alpes - Institut d'urbanisme et de géographie alpine, Grenoble, 101 p. https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04226930v1

Greenwood D. J., Levin M., 1998. *Introduction to Action Research: Social Research for Social Change*. London: SAGE Publications, 315 p.

Grillot M., Ruault J.-F., Bray F., Torre A., Madelrieux S., 2019. Caractériser la biomasse d'origine agricole à l'échelle locale : Usages, gestion, valorisation et liens entre acteurs. *La Bioéconomie : organisation, innovation, soutenabilité et territoire*, Juin 2019, Reims, France. https://hal.inrae.fr/hal-02972112

Grin J., Rotmans J., Schot J., 2010. *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York : Routledge, 418 p. https://doi.org/10.4324/9780203856598

Grosse F., 2010a. Is recycling "part of the solution"? The role of recycling in an expanding society and a world of finite resources. *S.A.P.I.EN.S*, vol. 3, n° 1, p. 1-17. https://journals.openedition.org/sapiens/906

Grosse F., 2010b. Le découplage croissance/matières premières. De l'économie circulaire à l'économie de fonctionnalité : vertus et limites du recyclage. *Futuribles*, 365, p. 99-124.

Grosse F., 2014. Les limites du recyclage dans un contexte de demande croissante de matières premières. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 76, n° 4, p. 58-63. https://www.annales.org/re/2014/re_76_10_14.pdf

Grosse F., 2015, Économie circulaire. Dans : Bourg D., Papaux A. (Dir.), *Dictionnaire de la pensée écologique*, Paris : Presses Universitaires de France, p. 349-352.

Guibrunet L., Calvet M.S., Broto V.C., 2017. Flows, system boundaries and the politics of urban metabolism: Waste management in Mexico City and Santiago de Chile. *Geoforum*, vol. 85, p. 353–367. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.10.011

Gulati R., 1999. Network location and learning: The influence pf network resources and firm capabilities on alliance formation. *Strategic Management Journal*, vol. 20, p. 397-420.

Gunningham N., 2009. Environmental law, regulation and governance: shifting architectures. *Journal of Environmental Law*., vol. 21, n° 2, p. 179-212.

H

Haas W., Krausmann F., Wiedenhofer D., Lauk C., Mayer A., 2020. Spaceship earth's odyssey to a circular economy - a century long perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 163, p. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105076

Haberl H., Fischer-Kowalski M., Krausmann F., Weisz H., Winiwarter V., 2004. Progress Towards Sustainability? What the conceptual framework of material and energy flow accounting (MEFA) can offer. *Land Use Policy*, vol. 21, n° 3, p. 199-213. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.10.013

Hall P., Taylor R., 1997. La science politique et les trois néo-institutionnalismes. *Revue française de science politique*, vol. 47, n° 3-4, p. 469-496. https://doi.org/10.3406/rfsp.1997.395192

Halpern C., 2014. Concertation/Délibération/Négociation. Dans : Laurie Boussaguet (Éds.), *Dictionnaire des politiques publiques : 4e édition précédée d'un nouvel avant-propos*. Paris : Presses de Sciences Po, p. 155-164. https://doi.org/10.3917/scpo.bouss.2014.01.0155

Hanser D., 2003. *Proposition d'un modèle d'auto-coordination en situation de conception, application au domaine du bâtiment*. Thèse en Sciences de l'Architecture, sous la direction de Bignon J.-C., Nancy, Institut National Polytechnique De Lorraine, 216 p. https://theses.hal.science/tel-00087063/

Harribey J.-M., 2004. Une conception de la richesse non marchande pour sortir du faux dilemme croissance-décroissance. Colloque : *Le concept de développement en débat*, Université Bordeaux IV, Septembre 2004, Pessac, France. http://www.quinoa.be/wp-content/uploads/2012/06/harribey-colloque.pdf

Hashimoto S., Tanikawa H., Moriguchi Y., 2009. Framework for estimating potential wastes and secondary resources accumulated within an economy – A case study of construction minerals in Japan. *Waste Management*, vol. 29, n° 11, p. 2859-2866. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.06.011

Hassan S., Aziz H., Daud N., Keria R., Noor S., Johari I., Shah M., 2018. The methods of waste quantification in the construction sites (A review). *AIP Conference Proceedings*, Penang, Malaysia, September 2020. https://doi.org/10.1063/1.5062682

Heggestad A. A., 1977. Market structure, risk and profitability in commercial banking. *The journal of finance*, vol. 32, n° 4, p. 1207-1216. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03321.x

Hendrickson C. T., Lave L. B., Matthews H. S., 2006. *Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services*. New York : Routledge, 274 p., https://doi.org/10.4324/9781936331383

Herbelin A., 2018. *Ecologie territoriale et trajectoires de transitions : le cas du Rhône-Médian*. Thèse de doctorat en Géographie, sous la direction de Buclet N. & Barles S., Grenoble,

Université Grenoble Alpes, 471 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02276808/document

Hoët-Van Cauwenberghe C., 2013. « Rien ne se perd, tout se transforme ». Réflexions sur le remploi des supports inscrits dans le monde romain et particulièrement en Gaule Belgique. *Revue du Nord*, vol. 403, n° 5, p. 277-297. https://doi.org/10.3917/rdn.403.0277

Hopkins R., 2008. *The Transition Handbook. From Oil Dependency to Local Resilience*. Cambridge : Green books, 224 p.

Hugon P., 1994. Instabilité et organisation des filières coton en Afrique. *Économie rurale*, n° 224, p. 39-44. https://doi.org/10.3406/ecoru.1994.4691

Huuhka S., Kolkwitz M., 2021. Stocks and flows of buildings: Analysis of existing, demolished, and constructed buildings in Tampere, Finland, 2000–2018. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 25, n° 4, p. 948-960. https://doi.org/10.1111/jiec.13107

I

Ingham M., 1994. L'apprentissage organisationnel dans les coopérations. *Revue Française de Gestion*, vol. 253, n° 8, p. 55-81. https://doi.org/10.3166/RFG.253.55-81

Iodice S., Garbarino E., Cerreta M., Torini D., 2021. Sustainability assessment of Construction and Demolition Waste management applied to an Italian case. *Waste Management*, vol. 128, p. 83-98. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.031

Islam R., Hassan Nazifa T., Yuniarto A., Shanawaz Uddin A.S.M., Salmiati S., Shahid S., 2019. An empirical study of construction and demolition waste generation and implication of recycling. *Waste Management*, vol. 95, p. 10-21. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.05.049

J

Jacquemin A., Tulkens H., Mercier P., 2001. Fondements d'économie politique. De Boeck, 519 p.

Jacquemin A., Rainelli M., 1984. Filières de la nation et filières de l'entreprise. *Revue économique*, vol. 35, n° 2, p. 379-392. https://doi.org/10.2307/3501549

Jacques E., 1951. *The Changing Culture of a Factory*. London: Tavistock, 368 p.

Jacques R., 2009. Les limites du principe pollueur-payeur. *Alternatives Économiques*, vol. 276, n° 1, p. 37-37. https://doi.org/10.3917/ae.276.0037

Jambou M., Herbelin A., Chebbi A., 2018. Ecologie industrielle, écologie territoriale : les jeunes chercheurs s'emparent des questions épistémologiques et d'interdisciplinarité. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 26, n° 4, p. 454–462. https://doi.org/10.1051/nss/2019010

Jarvie, I. C. 1973. *Functionalism*. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 39 p.

Jia S., Yan G., Shen A., Zheng J., 2017. Dynamic simulation analysis of a construction and demolition waste management model under penalty and subsidy mechanisms. *Journal of Cleaner Production*, vol. 147, p. 531-545. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.143

Jin R., Li B., Zhou T., Wanatowski D., Piroozfar P., 2017. An empirical study of perceptions towards construction and demolition waste recycling and reuse in China. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 126, p. 86-98. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.07.034

John B., Luederitz C., Lang D. J., von Wehrden H., 2019. Toward Sustainable Urban Metabolisms. From System Understanding to System Transformation. *Ecological Economics*, vol. 157, p. 402–414. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.007

Jourdain, V., 2023. *La responsabilité élargie des producteurs, un instrument à usage unique ? « L'institutionnalisation d'un mode de financement de la gestion des déchets ménagers »*. Thèse de doctorat en Sociologie, sous la direction de Reverdy T. & Zwolinski P., Grenoble, Université Grenoble Alpes, p. 365 p. https://theses.fr/2023GRALH008

Joyeux J.-M., Notebaert J.-F., Bertrand B., 2020. Resistance of traditional wholesalers: a dichotomy of flows within the distribution channel. *19th International Marketing Trends Conference*, janvier 2020, Paris, France. https://ube.hal.science/hal-02973512v1

Jullien B., 2009. L'analyse sectorielle institutionnaliste : Projet et méthodes. *Cahiers du GREThA*, vol. 2009-19. http://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2009-19.html

Jullien B., Smith A., 2012. Le gouvernement d'une industrie : Vers une économie politique institutionnaliste renouvelée. *Gouvernement et action publique*, vol. 1, p. 103-123. https://doi.org/10.3917/gap.121.0103

K

Klebaner S., Assogba G., 2018. Quelle cohérence pour la politique française de filières ? Les décalages entre la filière solidaire telle qu'elle devrait être et ce qu'elle est. *Revue de la régulation*, vol. 23, n° 1, p. 1-28. https://doi.org/10.4000/regulation.12830

Kahn R., 2007. Une approche pluridisciplinaire de la dimension culturelle du développement territorial. *Les dynamiques territoriales débats et enjeux entre les différentes approches pluridisciplinaire*, XLIIIème colloque de l'ASRDLF, Grenoble-Chambéry, 11, 12, 13 juillet 2007.

Kale P., Singh H., Perlmutter H., 2000. Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital. *Strategic Management Journal*, vol. 21, n° 3, p. 217-237. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3<217::AID-SMJ95>3.0.CO;2-Y

Kanter R. M., 1994. Collaborative Advantage: The Art of Alliances. *Harvard Business Review*, vol. 72, n° 4, p. 96–108. https://hbr.org/1994/07/collaborative-advantage-the-art-of-alliances

Kennedy C., Cuddihy J., Engel-Yan J., 2007. Research and analysis. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 11, n° 2, p. 43–59. https://doi.org/10.1162/jie.2007.1107

Keynes J. N., 1917. The Scope and Method of Political Economy. Batoche Books Kitchener. 231 p.

Kickert R.N., Tonella G., Simonov A., Krupa S.V., 1999. Predictive modeling of effects under global change. *Environmental Pollution*, vol. 100, n° 1–3, p. 87-132. https://doi.org/10.1016/S0269-7491(99)00089-5

Kleemann F., Lehner H., Szczypińska A., Lederer J., Fellner J., 2017. Using change detection data to assess amount and composition of demolition waste from buildings in Vienna. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 123, p. 37-46. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.010

Klein J.-L., Camus A., Jetté C., Champagne C., Roy M., 2016. *La transformation sociale par l'innovation sociale*. Québec : Presses de l'Université du Québec, 498 p. https://doi.org/10.2307/j.ctt1f1163h

Klein J.-L., Harrisson D. A., 2007. What's the difference? Diversity constructs as separation, variety, or disparity in organizations. *Academy of Management Review*, vol. 32, n° 4, p. 1199–1228, https://doi.org/10.5465/amr.2007.26586096

Kneese A., Ayres R., d'Arge R., 1970. *Economics and the Environment. A Materials Balance Approach*. London : Routledge, 134 p. https://doi.org/10.4324/9781315682136

Knoepfel P., Larrue C., Varone F., Savard J.-F., 2015. *Analyse et pilotage des politiques publiques : France, Suisse, Canada*. Québec : Presses de l'Université du Québec, 456 p. https://doi.org/10.2307/j.ctt1f1hcw3

Kralj D., 2011. Innovative systemic approach for promoting sustainable innovation for zero construction waste. *Kybernetes*, vol. 40, n° 1-2, p. 275–289. https://doi.org/10.1108/03684921111118040

Krausmann F., Wiedenhofer D., Lauk C., Haas W., Tanikawa H., Fishman T., Miatto A., Schandl H., Haberl H., 2016. Global socioeconomic material stocks rise 23-fold over the 20th century and require half of annual resource use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 8, p. 1880-1885. https://doi.org/10.1073/pnas.161377311

L

Lafaye C., 2016. *D'où vient la recherche-action ? Les origines*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.cleeress.org/2016/06/06/d-o%C3%B9-vient-la-recherche-action-les-origines/

Lafayette K. P. V., Paz D. H. F., Holanda M. J. O., Costa L. A. R. C., 2018. Analysis of generation and characterization of construction and demolition waste on construction sites in the city of Recife, Brazil. *Revista Matéria*, vol. 23, n° 3. https://doi.org/10.1590/S1517-707620180003.0503

Laganier R., Villalba B., Zuindeau B., 2002. Le développement durable face au territoire : éléments pour une recherche pluridisciplinaire. *Développement durable et territoires*. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.774

Lajarge R., Pecqueur B., Landel P.-A., Lardon S., 2012. *Ressources territoriales : gouvernance et politiques publiques*. Rapport scientifique de fin de projet, Programme PSDR 3, 44 p. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00700760/document

Lamarche T., Grouiez P., Nieddu M., Chanteau J.-P., Labrousse A., Michel S., Vercueil J., 2021. Saisir les processus méso. Une approche régulationniste. *Économie appliquée*, vol. 1, n° 1, p. 13-49. https://dx.doi.org/10.48611/isbn.978-2-406-11904-3.p.0013

Lamarche T., Nieddu M., Grouiez P., Chanteau J.-P., Labrousse A., Michel S., Vercueil J., 2015. Les régulations mésoéconomiques : Saisir la variété des espaces de régulation. *La théorie de la régulation à l'épreuve des crises*, colloque international Recherche & Régulation, Juin 2015, Paris, France. http://www.ladyss.com/IMG/pdf/rr_2015_re_gulation_me_so_final_fr.pdf

Lapassade G. 1991. *L'ethnosociologie*. Paris : Méridiens Klincksieck, 143 p.

Lapassade, G., 2016. Observation participante. Dans : Barus-Michel J., Enriquez E., Levy A., *Vocabulaire de psychosociologie: Références et positions*. Toulouse : Érès, p. 392-407. https://doi.org/10.3917/eres.barus.2016.01.0392

Lauret F., Pérez R., 1992. Méso-analyse et économie agroalimentaire. *Économies et Sociétés*. Série Développement agroalimentaire, vol. 26, n° 6, p. 99-118. https://doi.org/10.3406/esag.1992.1680

Laval C., 2016. Le destin de l'institution dans les sciences sociales. *Revue du MAUSS*, vol. 48, n° 2, p. 275-292. https://doi.org/10.3917/rdm.048.0275

Lavoie M., 2004. L'économie post-kénésienne . Paris : La Découverte, « Repères », 122 p.

Lavoisier A., 1789. *Traité élémentaire de chimie*. Paris : Cuchet, 659 p.

Le Boulzec H., Mathy S., Verzier F., Andrieu B., Monfort-Climent D., Vidal O., 2023. Material requirements and impacts of the building sector in the Shared Socioeconomic Pathways. *Journal of Cleaner Production*, vol. 428, p. 1-16. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139117

Le Dorlot E., 2005. Les déchets ménagers : pour une recherche interdisciplinaire. *Strates*, vol. 11. https://doi.org/10.4000/strates.410

Le Gall C., 2012. La normalisation au service de la construction. Le point de vue du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. *Responsabilités & Environnement*, vol. 67, n° 3, p. 39-43. https://doi.org/10.3917/re.067.0039

Lederer J., Gassner A., Fellner J., Mollay U., Schremmer C., 2021. Raw materials consumption and demolition waste generation of the urban building sector 2016-2050: A scenario-based material flow analysis of Vienna. *Journal of Cleaner Production*, vol. 288, p. 1-12. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125566

Lederer J., Gassner A., Kleeman F., Fellner J., 2020. Potentials for a circular economy of mineral construction materials and demolition waste in urban areas: a case study from Vienna. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 161, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104942

Lederer J., Kral U., 2015. Theodor Weyl: A Pioneer of Urban Metabolism Studies. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 19, n° 5, p. 695–702. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jiec.12320

Lee F., 2011. Être ou ne pas être hétérodoxe : réponse argumentée aux détracteurs de l'hétérodoxie. *Revue Française de Socio-Économie*, vol. 8, n° 2, p. 123-144. https://doi.org/10.3917/rfse.008.0123

Leloup F., Moyart L., Pecqueur B., 2005. La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ? *Géographie, économie, société*, vol. 7, n° 4, p. 321-332. https://doi.org/10.3166/ges.7.321-331

Lembré S., 2022. L'enseignement technique et professionnel, de la révolution industrielle aux emplois verts. *L'Économie politique*, vol. 95, n° 3, p. 20-31. https://www.cairn.info/revue--2022-3-page-20.htm

Leontief, W.W., 1941. *The Structure of the American Economy, 1919-1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 181 p.

Lescure M. (Dir), 2006. *La mobilisation du territoire. Les districts industriels en Europe occidentale du XVIIe au XXe siècles : : colloque des 5 et 6 février 2004.* Paris : CHEFF, 502 p. https://hal.science/hal-00130488

Levänen J. O., Hukkinen J. I., 2013. A methodology for facilitating the feedback between mental models and institutional change in industrial ecosystem governance: A waste management case-study from northern Finland. *Ecological Economics*, vol. 87, p. 15-23. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.12.001

Lévesque S., 2008. *Thinking historically: Educating students for the twenty-first century*. Toronto : University of Toronto Press, 240 p.

Levrel H., Missemer A., 2020. Comment penser la transition écologique de l'économie ? Les apports des théories co-évolutionniste, de la régulation et de la décroissance. Regards croisés sur l'économie, vol. 26, n° 1, p. 68-76. https://doi.org/10.3917/rce.026.0068

Lewin K., 1946. Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, vol. 2, n° 4, p. 34-46. https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x

Li J., Ding Z., Mi X., Wang J., 2013. A model for estimating construction waste generation index for building project in China. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 74, p. 20-26. http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.02.015

Li Y., Zhang X., Ding G., Feng Z., 2016. Developing a quantitative construction waste estimation model forbuilding construction projects. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 106, p. 9-20. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.001

Li Y., Zhang Y., Hao Y., Wang X., 2019. Exploring the processes in an urban material metabolism and interactions among sectors: An experimental study of Beijing, China. *Ecological Indicators*, vol. 99, p. 214–224. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.019

Lippert I., 2004. *An Introduction to the Criticism on Sustainable Development*. Cottbus : Brandenburg University of Technology Cottbus, 47 p. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1421.6805

Llatas C., 2011. A model for quantifying construction waste in projects according to the European waste list. *Waste Management*, vol. 31, n° 6, p. 1261-1276. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.01.023

Llatas C., Bizcocho N., Soust-Verdaguer B., Montes M. V., Quiñones R., 2021. An LCA-based model for assessing prevention versus non-prevention of construction waste in buildings. *Waste Management*, vol. 126, p. 608-622. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.047

Longato D., Lucertini G., Fontana M.D., Musco F., 2019. Including Urban Metabolism Principles in Decision-Making: A Methodology for Planning Waste and Resource Management. *Sustainability*, vol. 11, n° 7, 2101. https://doi.org/10.3390/su11072101

Longhi C., Spindler J., 2000. *Le développement local*. LGDJ, 120 p. https://hal.science/halshs-00457953/

Lordon F., 2008. *Conflits et pouvoirs dans les institutions du capitalisme*. Paris : Presses de Sciences Po. 344 p.

Lorek M., Uzunidis D., 2013. Transition économique, système de production local et l'entreprise : une approche théorique. *La Revue des Sciences de Gestion*, vol. 259-260, n° 1-2, p. 143-152. https://doi.org/10.3917/rsg.259.0143

Louafi S., 2022. À propos du colloque « Pour une recherche et une innovation responsables » : une analyse aux niveaux macro, micro et méso. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 30, n° 2, p. 191-195. https://doi.org/10.1051/nss/2022029

Lu W., Peng Y., Chen X., Skitmore M., Zhang X., 2016. The S-curve for forecasting waste generation in construction projects. *Waste Management*, vol. 56, p. 23-34. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.07.039

Lu W., Webster C., Peng Y., Chen X., Chen K., 2018. Big data in construction waste management : prospects and challenges. *Detritus*, vol. 4, p. 129-139. https://doi.org/10.31025/2611-4135/2018.13737

Lu W., Yuan H., Li J., Hao J., Mi X., Ding Z., 2011. An empirical investigation of construction and demolition waste generation rates in Shenzhen city, South China. *Waste Management*, vol. 31, n° 4, p. 680-687. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.12.004

Lucertini G., Musco F., 2020. Circular Urban Metabolism Framework. One Earth, vol. 2, n° 2, p. 138–142. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.02.004

M

Madelrieux S., Buclet N., Lescoat P., Moraine M., 2017. Écologie et économie des interactions entre filières agricoles et territoire : quels concepts et cadre d'analyse ? *Cahiers Agricultures*, vol. 26, n° 2, 24001. https://doi.org/10.1051/cagri/2017013

Madelrieux S., Buclet N., Lescoat P., Moraine M., 2017. Écologie et économie des interactions entre filières agricoles et territoire : quels concepts et cadre d'analyse ? *Cahiers Agricultures*, vol. 26, n° 2, p. 1-10. https://doi.org/10.1051/cagri/2017013

Magalhães N., 2022. *Matières à produire l'espace : une histoire environnementale des grandes infrastructures depuis 1945*. Thèse en Sciences Économiques, sous la direction de Fressoz J.-B. & Lamarche T., Paris, Université Paris Cité, 472 p. https://theses.fr/2022UNIP7019

Maillefert M., Robert I., 2017. Nouveaux modèles économiques et création de valeur territoriale autour de l'économie circulaire, de l'économie de la fonctionnalité et de l'écologie industrielle. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 5, p. 905-934. https://doi.org/10.3917/reru.175.0905

Maillefert M., Robert I., 2020. Nouveaux modèles économiques et construction de la durabilité territoriale. Illustrations à partir d'une analyse de l'action collective. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 28, n° 2, p. 131-144. https://doi.org/10.1051/nss/2020031

Mália M., Brito (de) J., Duarte Pinheiro M., Bravo M., 2013. Construction and Demolition Waste Indicators. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, vol. 31, n° 3, p. 241-255. https://doi.org/10.1177/0734242X124717

Malinvaud E., 1969. *Leçons de théorie microéconomique*. Paris : Dunod, 385 p.

Maniquet F., 2019. L'articulation entre les démarches positives et normative dans quelques branches de l'économie. *Revue Philosophique de Louvain. Supplement. Repertoire Bibliographique*, vol. 116, n° 2, p. 187 – 213. https://doi.org/10.2143/RPL.116.2.3285556

Marshall A., 1980. *Principes d'économie politique*. London: Macmillan and Co., 8th ed., 1920, 627 p. https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Marshall,%20Principles%20of%20Economics.pdf

Martínez Alier J., 2003. *Marxism, social metabolism, and ecologically unequal exchange*. Essai, World Systems Theory and the Environment, Lund, Lund University, 34 p. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.503.3541&rep=rep1&type=pdf

Martinez-Alier J., Kallis G., Veuthey S., Walter M., Temper L., 2010. Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Valuation Languages. *Ecological Economics*, vol. 70, n° 2, p. 153–158. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.024

Marzouk M., Azab S., 2014. Environmental and economic impact assessment of construction anddemolition waste disposal using system dynamics. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 82, p. 41-49. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.015

Masterson V.A., Stedman R.C., Enqvist J., Tengö M., Giusti M., Wahl D., Svedin U., 2017. The contribution of sense of place to social-ecological systems research: a review and research agenda. *Ecology and Society*, vol. 22, n° 1. https://doi.org/10.5751/ES-08872-220149

Mastrucci A., Marvuglia A., Popovici E., Leopold U., Benetto E., 2017. Geospatial characterization of building material stocks for the lifecycle assessment of end-of-life scenarios at the urban scale. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 123, p. 54-66. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.07.003

Mathai M. V., Isenhour C., Stevis D., Vergragt P., Bengtsson M., Lorek S., Mortensen F. L., Coscieme L., Scott D., Waheed A., Alfredsson E., 2021. The Political Economy of (Un)Sustainable Production and Consumption: A Multidisciplinary Synthesis for Research and Action. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 167, https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105265

Meadows D. 1999. *Leverage points: Places to intervene in a system*. Hartland: The Sustainability Institute, 19 p. https://donellameadows.org/wp-content/userfiles/Leverage_Points.pdf

Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W., 1972. *The limits to growth.* New York : Universe Books, 205 p. https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf

Meadows D.H., Wright D., 2008. *Thinking in Systems: A Primer*. White River Junction : Chelsea Green Publishing, 240 p.

Melosi M. V., 2000. *The Sanitary City: Urban Infrastructure in America from Colonial Times to the Present*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 578 p. https://doi.org/10.1080/03612759.2001.10525920

Mendell M., Nogales R., 2011. *Working Paper Solidarity Finance*. International Forum on Social and Solidarity Economy, 38 p. https://base.socioeco.org/docs/fiess_wp_solidarity-finance_oct.-20115.pdf

Merali Y., Allen P. M., 2011. Complexity and systems thinking. Dans : Allen, P. M., Maguire, S., McKelvey, B., *The Sage Handbook of Complexity and Management*, London : SAGE Publications Ltd, p. 30-52. https://dx.doi.org/10.4135/9781446201084

Metereau R., 2016, *Mouvement Coopératif Paysan et SYAL au Nicaragua : Leviers d'écodéveloppement ?* Thèse de doctorat en Sciences Économiques, sous la direction de Figuière C., Grenoble, Université Grenoble Alpes, 441 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01449905/document

Metereau R., Figuière C., 2014. Au carrefour de l'écologie industrielle et du Syal. Premiers jalons pour faire progresser la durabilité d'un développement rural localisé.

Développement durable & territoires, vol. 5, n° 1, p. 1-20. https://journals.openedition.org/developpementdurable/10123

Metereau R., Figuière C., 2017. Mouvement Coopératif Paysan et agroécologie au Nicaragua. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 5, p. 935–966. https://doi.org/10.3917/reru.175.0935**Milb**erg W., Winkler D., 2013. *Outsourcing Economics. Global Value Chains in Capitalist Development*. Cambridge : Cambridge University Press, 376 p. https://doi.org/10.1017/CBO9781139208772

Mohammadiziazi R, Bilec M., 2023. Quantifying and spatializing building material stock and renovation flow for circular economy. *Journal of Cleaner Production*, vol. 389, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135765

Moine A., 2006. Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'Espace géographique*, vol. 35, n° 2, p. 115-132. https://doi.org/10.3917/eg.352.0115

Monfort J.-A., 1983. A la recherche des filières de production. *Économie et statistique*, n°151, p. 3-12. https://doi.org/10.3406/estat.1983.4705

Mongeart L., 2017. De la démolition à la production de graves recyclées : analyse des logiques de proximité d'une filière dans l'agglomération lyonnaise. *Flux*, vol. 108, n° 2, p. 64-79. https://doi.org/10.3917/flux1.108.0064

Mongeart L., 2018. *Des gravats dans la ville : Pour une approche matérielle de la démolition*. Thèse en Géographie, aménagement et urbanisme, sous la direction de Veschambre V., Lyon, Université Lumière Lyon 2, 542 p. https://theses.fr/2018LYSE2137

Mongeart L., Veschambre V., 2014. Eléments pour une histoire de la déconstruction : évolutions en matière de démolition de l'habitat social (agglomération lyonnaise : 1978-2013). *Deuxième congrès francophone d'histoire de la construction*, janvier 2014, Vaulx-en-Velin, France. https://shs.hal.science/halshs-01110057v1

Monsaingeon B., 2017. *Homo detritus Critique de la société du déchet*. Paris : Le Seuil. « Anthropocène », p.288. https://shs.cairn.info/homo-detritus-critique-de-la-societe-du-dechet--9782021352603?lang=fr

Morvan Y., 1985. L'économie industrielle et la filière. Dans : Centre de Recherches & d'Etudes Appliquées du Groupe École Supérieure de Commerce de Nantes (Eds), *L'analyse de filière*, p. 5-9. Paris : Economica, 147 p.

Morvan Y., 1991. Théorie de l'Innovation. Dans : *Fondements d'économie industrielle*, 2ème édition, Economica, p. 311-355.

Müller D., 2006. Stock dynamics for forecasting material flows—Case study for housing in The Netherlands. *Ecological Economics*, vol. 59, n° 1, p. 142-156 https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.09.025

Musango J. K., Currie P., Robinson B., 2017. *Urban metabolism for resource efficient cities: from theory to implementation*. Paris : UN Environment, 39 p.

https://resourceefficientcities.org/wp-content/uploads/2017/09/Urban-Metabolism-for-Resource-Efficient-Cities.pdf

N

Nadou F., Pecqueur B., 2020. Pour une socioéconomie de l'intermédiation territoriale. Une approche conceptuelle. *Géographie, Économie, Société*, vol. 22, p. 245-263. https://doi.org/10.3166/ges.2020.0016

Newcombe K., Kalma J. D., Aston A. R., 1978. The metabolism of a city: the case of Hong Kong. *Ambio*, vol. 7, n° 1, p. 3–15. https://www.jstor.org/stable/4312330

Newell J.P., Cousins J.J., 2014. The boundaries of urban metabolism. *Progress in Human Geography*, vol. 39, n° 6, p. 702–728. https://doi.org/10.1177/0309132514558442

Nogaro B., 1939. *La méthode de l'économie politique*. Paris : Librairie Générale de Droit et de Jurisprudence, 275 p.

O

O'Rourke D., Connelly L., Koshland C., 1996. Industrial Ecology : A Critical Review. *International Journal of Environment and Pollution*, vol. 6, n° 2/3, p. 89-112. https://doi.org/10.1504/IJEP.1996.037944

Odum E.P., 1989. *Ecology and our endangered life-support systems*. Sunderland, Mass. : Sinauer Associates, 283 p.

Olivier V., Wallet F., 2005. Filières agro-alimentaires et développement territorial : une lecture des dynamiques de proximités institutionnelles. *Économie et institutions*, vol. 6-7, p. 75-109. https://doi.org/10.4000/ei.913

Ostrom E., 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, vol. 325, n° 5939, p. 419-422. https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.1172133

Osunmuyiwa O., Biermann F., Kalfagianni A., 2018. Applying the multi-level perspective on socio-technical transitions to rentier states : The case of renewable energy transitions in Nigeria. *Journal of Environmental Policy & Planning*, vol. 20, n° 2, p. 143-156. https://doi.org/10.1080/1523908X.2017.1343134

P

Peduzzi P., 2014. Sand, rarer than one thinks. *Environmental Development*, vol. 11, p. 208-218. http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2014.04.001

Perroux F., 1948. Esquisse d'une théorie de l'économie dominante. *Économie appliquée*, vol. 1, n°2-3, p. 243-300. https://doi.org/10.3406/ecoap.1948.2433

Perroux F., 1994. *Pouvoir et économie généralisée - Tome 5, Théorie générale : les concepts*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, 605 p.

Perry M. K., 1989. Vertical integration: Determinants and effects. Dans : Schmalensee R., Willig R. (Eds.), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 1, p. 183-255. Elsevier.

Persais É., 2004. Les compétences relationnelles peuvent-elles s'avérer stratégiques ? *Revue française de gestion*, vol. 158, n° 1, p. 119-145. https://doi.org/10.3166/rfg.148.119-145

Peyrache-Gadeau V. 2007. Modes de développement et vulnérabilités : quels enjeux pour l'économie territoriale ? Dans : *Les dynamiques territoriales : débats et enjeux entre les différentes approches pluridisciplinaire*, XLIIIème colloque de l'ASRDLF, Grenoble-Chambéry, 11, 12, 13 juillet 2007.

Pincetl S., Bunje P., Holmes T., 2012. An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes. *Landscape and Urban Planning*, vol. 107, n° 3, p. 193–202. http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.06.006

Pires Negrao M., 2017. *La géographie des déchets au défi de l'organisation territoriale au Brésil et en France*. Thèse en Architecture, aménagement de l'espace, sous la direction de Droulers M., Paris, Université Sorbonne Paris Cité, 349 p. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01772915

Plauchu V., 2007. Filière de production et développement territorial : concept, utilité, méthode d'étude. Dans : Lapeze J., El Kadiri N., Lamrani N. (Dir), *Éléments d'analyse sur le développement territorial, aspects théoriques et empiriques*, p. 85 à 97. Paris et Rabat : L'Harmattan, 212 p.

Porth E., Neutzling K., Edwards J., 2025. *Functionalism*. Consulté le : 20/10/2025. URL : https://anthropology-ua-edu.translate.goog/theory/functionalism/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=rq

Prévost P., Roy M., 2013. La recherche-action : origines, caractéristiques et implications de son utilisation dans les sciences de la gestion. *Recherches qualitatives*, vol. 32, n° 2, p. 129-151. https://doi.org/10.7202/1084625ar

Prévost P., Roy M., 2015. *Les approches qualitatives en gestion*. Montréal : PUB, 256 p.

Prévot F., Brulhart F., Guieu G., 2010. Perspectives fondées sur les ressources : Proposition de synthèse. *Revue française de gestion*, vol. 204, n° 5, p. 87-103. https://www.cairn.info/revue-francaise-de-gestion-2010-5-page-87.htm

ProClim, 1997. Researchers Research on Sustainability and Global Change - Visions in Science Policy by Swiss Researchers. *Forum for Climate and Global Change Swiss Academy of Sciences*, Suisse ; Bern ; août 1997. https://portal-cdn.scnat.ch/asset/7d12f07d-8a2c-56e5-9388-3dfc946cd9f8/1122?b=49f2591a-63d1-5adb-866c-2cefb4f34384&v=97d18713-8a31-5e4b-bea2-f1f63980ae97_0&s=Hio3RUQIM9SFOQcOUWotdzQ-W93Cw5xx4R5qvyWZcdtw3b4bzkaB56mDGz9joenHS8zdohZJG6rNLtY5DMwmMcks-

cNlmiFOMTodiDJrZYhw81daEF2UTj_4Pdwob52_MfvZTAw_FT5edRpRofTg137krecUoeUgYs0VoZne3JI

Pyke F., Sengenberger W., 1992. *Industrial districts and local economic regeneration*. Geneva : International Institute for Labour Studies, 294 p. https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09_69_engl.pdf

R

Raikes P., Jensen M. F., Ponte S., 2000. Global Commodity Chain Analysis and the French Filière Approach: Comparison and Critique. *Economy and Society*, vol. 29, n° 3, p. 390-417. https://doi.org/10.1080/03085140050084589

Rainelli M., 1979. Sur les découpages de l'industrie. *Revue d'économie industrielle*, vol. 8, n° 2, p. 104-109. https://doi.org/10.3406/rei.1979.1932

Rainelli M., 1991. L'économie industrielle internationale : une discipline en construction. *Revue d'économie industrielle*, vol. 55., p. 5-11. https://doi.org/10.3406/rei.1991.1346

Ramos M., Martinho G., 2022. Relation between construction company size and the use of recycled materials. *Journal of Building Engineering*, vol. 45, p. 1-9. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103523

Raveaud G., 2008. Causalité, holisme méthodologique et modélisation « critique » en économie. *L'Homme & la Société*, vol. 170-171, p. 15 - 46. https://doi.org/10.3917/lhs.170.0015

Reason P., 1994. Three Approaches to Participative Inquiry. Dans : Denzin N. K., Lincoln Y. S., *Handbook of Qualitative* Research. SAGE Publications, p. 324-339.

Riddell D. J., 2015. *Scaling Forest Conservation: Strategic Agency and Systems Change in the Great Bear Rainforest and Canadian Boreal Forest Agreements*. Thèse de doctorat en Social and Ecological Sustainability in Environment and Resource Studies, sous la direction de Westley F., Waterloo, University of Waterloo, 285 p. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1211.9120

Robson C., 2011. *Real world research*. Oxford: Blackwell Publishing, 608 p.

Rocher L., 2006. *Gouverner les déchets. Gestion territoriale des déchets ménagers et participation publique*. Thèse de doctorat en Aménagement de l'espace et Urbanisme, sous la direction de Larrue C., Tours, Université François Rabelais, 445 p.

Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin F. S. III, Lambin E., Lenton T. M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H. J., Nykvist B., De Wit C. A., Hughes T., Van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P. K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Kalberg L., Corell R. W., Fabry V. J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J., 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, vol. 14, n° 2. https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/ES-2009-3180.pdf

Rodhain F., Llena C., 2006. Le mythe du développement durable. *Préventique Sécurité*, n° 85, p. 41-47. https://hal.science/hal-03674698

Rouchi C., 2017. Réflexivité et recherche-action en contrat CIFRE, quand les contraintes du terrain deviennent opportunités. *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, vol. 13, n° 1, p. 211-224. https://doi.org/10.7202/1044016ar

Rouvreau L., Michel P., Monfort D., Jayr E., Morice J., 2013. L'analyse systémique du métabolisme territorial, un outil pour favoriser le recours aux ressources secondaires dans le domaine du BTP, dans : *Colloque International Futurs Urbains*, Paris, France, janvier 2013. https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-00788373

Roy M., 1993. Decision science or decision-aid science? *European Journal of Operational Research*, vol. 66, p. 184-203. https://doi.org/10.1016/0377-2217(93)90312-B

Rumpala Y., 1999. *Questions écologiques, réponses économiques : les changements dans la régulation publique des problèmes d'environnement au tournant des années 1980 et 1990, une analyse intersectorielle*. Thèse de doctorat en Sciences politiques, sous la direction de Lascoumes, P., Paris, Institut d'études politiques, 698 p.

S

Saint-Dizier de Almeida V., Specogna A., Gouyon D., Levrat E., Dumarc F., Rondags E., Framboisier X., 2019. Vers un changement de pratique dans une filière céréalière : apport de la modélisation de l'environnement. *Psychologie française*, n°64, p. 141–158. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2019.02.004

Saucier C., Lemssaoui C., Bouchard M., Fontan J.-M., Jouve B., Klein J.-L., Lévesque B., Mendell M., 2007. Développement et territoire. Dans : Klein, J.-L., Harrisson, D., *L'innovation sociale. Émergence et effets sur la transformation des sociétés*. Montréal : PUQ, p. 377-395.

Saussier S., Yvrande-Billon A., 2007. Les structures de gouvernance. Dans : Stéphane Saussier, S. (Éds.), *Économie des coûts de* transaction, Paris: La Découverte, p. 24-40. https://www-cairn-info.sidnomade-1.grenet.fr/economie-des-couts-de-transaction--9782707140081-page-25.htm

Séguin M., 1999. Un nouveau monde de déchets : d'un problème environnemental à un enjeu sociopolitique. *Recherches sociographiques*, vol. 40, n° 3, p. 501-519. https://doi.org/10.7202/057304ar

Seiffert M. E. B., Loch, C., 2005. Systemic thinking in environmental management: support for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, vol. 13, n° 12, p. 1197-1202. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.07.004

Semal L., 2017. Une mosaïque de transitions en catastrophe. Réflexions sur les marges de manœuvre décroissantes de la transition écologique. *La Pensée écologique*, vol. 1, n° 1, https://doi.org/10.3917/lpe.001.0145

Serpa S., Ferreira C. M., 2019. Micro, Meso and Macro Levels of Social Analysis. *International Journal of Social Science Studies*, vol. 7, n° 3, p. 120-124. https://doi.org/10.11114/ijsss.v7i3.4223

Smith A., 2005. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Pennsylvania State University, An electronic classics series publication, 785 p. https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/The%20Wealth%20of%20Nations.pdf

Solís-Guzmán J., Marrero M., Montes-Delgado M., Ramírez-de-Arellano A., 2009. A Spanish model for quantification and management of construction waste. *Waste Management*, vol. 29, n° 9, p. 2542-2548. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.05.009

Stark D., Bruszt L., 1998. Postsocialist Pathways: Transforming Politics and Property in East Central Europe. Cambridge University Press: Cambridge, 298 p.

Steffen W., Broadgate W., Deutsch L., Gaffney O., Ludwig C., 2015. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, vol. 2, n° 1, p. 81-98. https://doi.org/10.1177/205301961456478

Steffen W., Crutzen P., McNeill J., 2007. The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? *Ambio*, vol. 36, n° 8, p. 614-621. https://www.jstor.org/stable/25547826

Stephan A., Athanassiadis A., 2018. Towards a more circular construction sector: Estimating and spatialising current and future non-structural material replacement flows to maintain urban building stocks. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 129, p. 248-262. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.022

Steux C., Aggeri F., 2021. De l'éco-conception à l'éco-innovation : cadrages et transformation des pratiques des entreprises. *Revue de l'organisation responsable*, vol. 16, n° 2, p. 28-37. https://www.cairn.info/revue-de-l-organisation-responsable-2021-2-page-28.htm

Su Y., Chen J., Si H., Wu G., Zhang R., Lei W., 2021. Decision-making interaction among stakeholders regarding construction and demolition waste recycling under different power structures. *Waste Management*, vol. 131, p. 491-502. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.06.025

T

Tabarly S., 2008. *Industrie, recherche et innovation : de nouvelles dynamiques territoriales. La France : des territoires en mutation*. Consulté le : 20/10/2025. URL : http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/territ/FranceMut/FranceMutDoc4.htm.

Tabarly S., 2008. *La France : des territoires en mutation. Industrie, recherche et innovation : de nouvelles dynamiques territoriales*. Consulté le : 20/10/2025. http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/territ/FranceMut/FranceMutDoc4.htm

Temple L., Lançon F., Palpacuer F., Paché G., 2013. Actualité du concept de filière dans l'agriculture et l'agroalimentaire. *Économies et Sociétés,* Série « Systèmes Agroalimentaires », AG, n° 33, p. 1785-1797. https://doi.org/10.3406/esag.2011.1059

Theys J., 2014. Le développement durable face à sa crise : un concept menacé, sous-exploité ou dépassé ? *Développement durable et territoires*, vol. 5, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10196

Tirado R., Aublet A., Laurenceau S., Thorel M., Louërat M., Habert G., 2021. Component-Based Model for Building Material Stock and Waste-Flow Characterization: A Case in the Île-de-France Region. *Sustainability*, vol. 13, n° 23, 13159, p. 1-34. https://doi.org/10.3390/su132313159

Toledano J., 1978. À propos des filières industrielles. *Revue d'économie industrielle*, vol. 6, n° 4, p. 149-158. https://www.persee.fr/doc/rei_0154-3229_1978_num_6_1_2871

Torres A., Simoni M., Keiding J., Müller D., zu Ermgassen S., Liu J., Jaeger J., Winter M., Lambin E., 2021. Sustainability of the global sand system in the Anthropocene. *Perspective*, vol. 4, n° 5, p. 639-650. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.011

U

Uzunidis D., 2007. De la méthode de recherche économique. *Marché et organisations*, vol. 5, n° 3, p. 101 – 106. https://doi.org/10.3917/maorg.005.0101

Uzunidis D., 2008. The logic of the innovative milieu. Dans : Laperche B., Uzunidis D., Von Tunzelmann N. (Éds.), *Genesis of Innovation. Systemic Linkages between Knowledge and the Market*, Cheltenham : E. Elgar, p. 187-207.

Uzunidis D., 2010. Milieu innovateur, relations de proximité et entrepreneuriat. Analyse d'une alchimie féconde. *Revue Canadienne de la Science Régionale*, vol. 33, p. 91-106. https://idjs.ca/images/rcsr/archives/V33N0-UZUNIDIS.pdf

V

Vayssières J., 2021. *Modélisation intégrée et pluri-niveaux des stock-flux de matière et d'énergie dans les systèmes agricoles pour l'évaluation multicritère et l'accompagnement.* Habilitation à diriger des recherches, Université de Montpellier. https://agritrop.cirad.fr/599992/

Veseth M., Balaam D. N., 2008. *Political economy. Encyclopedia Britannica*. Consulté le : 14/10/2024. URL : https://www.britannica.com/topic/political-economy

Villoria Sáez P., Del Río Merino M., Porras-Amores C., San-Antonio González A., 2014. Assessing the accumulation of construction waste generation during residential building construction works. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 93, p. 67-74. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.10.004

Villoria Sáez P., Del Río Merino M., Porras-Amores C., San-Antonio González A., 2015a. Empirical model to calculate the waste generated in residential building constructions. *Proceedings of the II International and IV National Congress on Sustainable Construction and Eco-Efficient Solutions*, Seville, Spain, May 2015. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=577126

Villoria Sáez P., Osmani M., 2019. A diagnosis of construction and demolition waste generation and recovery practice in the European Union. *Journal of Cleaner Production*, vol. 241, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118400

Villoria Sáez P., Porras-Amores C., Del Río Merino M., 2015b. New quantification proposal for construction waste generation in new residential constructions. *Journal of Cleaner Production*, vol. 102, p. 58-65. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.029

Vivien F.-D., 2003. Rencontre du troisième type... d'écosystème ou quand l'écologie devient industrielle. *Innovations*, vol. 18, n°2, p. 43-57. https://doi.org/10.3917/inno.018.0043

Vivien F.-D., 2009. Les modèles économiques de soutenabilité et le changement climatique. *Regards croisés sur l'économie*, vol. 6, n° 2, p. 75-83. https://doi.org/10.3917/rce.006.0075

Voiron-Canicio C., 2005. Pour une approche systémique du développement durable. *Développement durable et territoires*, dossier 4. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.261

Von Bertalanffy L., 1969. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York : George Braziller. 295 p.

W

Wang H., Pan X., Zhang S., Zhang P., 2021. Simulation analysis of implementation effects of construction and demolition waste disposal policies. *Waste Management*, vol. 126, p. 684-693. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.056

Wang Y., Tzachor A., Wang H., Chen W.-Q, 2023. Critical minerals for sustainability: More haste, less speed. Resources, Conservation & Recycling, vol. 198, p. 1-2. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107181

Wittmayer J. M., Schäpke N., Van Steenbergen F., Omann I., 2014. Making sense of sustainability transitions locally: how action research contributes to addressing societal challenges. *Critical Policy Studies*, vol. 8, n° 4, p. 465-485. https://doi.org/10.1080/19460171.2014.957336

Wolf M., Fol S., Roth H., Cunningham-Sabot E., 2013. Shrinking Cities, villes en décroissance : une mesure du phénomène en France. *Cybergeo: European Journal of Geography*, Regional and Urban Planning, document 661. https://doi.org/10.4000/cybergeo.26136

Wolman A., 1965. The Metabolism of Cities. *Scientific American*, vol. 213, p. 178–190. http://dx.doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178

Wu H., Zuo J., Zillante G., Wang J., Duan H., 2021. Environmental impacts of cross-regional mobility of construction and demolition waste: An Australia Study. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 174, p. 1-11. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105805

Wu Z., Yu A., Poon C. S., 2019. An off-site snapshot methodology for estimating building construction waste composition - a case study of Hong Kong. *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 77, p. 128-135. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.03.006

Wu Z., Yu A., Shen L., Liu G., 2014. Quantifying construction and demolition waste: An analytical review. *Waste Management*, vol. 34, n° 9, p. 1683-1692. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.05.010

X

Xavier L. H., Giese E. C., Ribeiro-Duthie A. C., Lins F. A. F., 2019. Sustainability and the circular economy: A theoretical approach focused on e-waste urban mining. *Ressources Policy*, vol. 74. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101467

Xavier L. H., Ottoni M., De Abreu L. P. P., 2023. A comprehensive review of urban mining and the value recovery from e-waste materials. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 190. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106840

Xie Y., Zhao Y., Chen Y., Allen C., 2022. Green construction supply chain management: Integrating governmental intervention and public–private partnerships through ecological modernisation. *Journal of Cleaner Production*, vol. 331, p. 1-20. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129986

Y

Yang Z., Xue F., Lu W., 2021. Handling missing data for construction waste management: machine learning based on aggregated waste generation behaviors. *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 175, p . 1-15. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105809

Yuan H., 2012. A model for evaluating the social performance of construction waste management. *Waste Management*, vol. 32, p. 1218-1228. http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.01.028

Yusof N., Zainul Abidin N., Zailani S. H. M., Govindan K., Iranmanesh M., 2016. Linking the environmental practice of construction firms and the environmental behaviour of practitioners in construction projects. *Journal of Cleaner Production*, vol. 121, p. 64-71. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.090

Z

Zeller V., Towa E., Degrez M., Achten W.M.J., 2019. Urban waste flows and their potential for a circular economy model at city-region level. *Waste Management*, vol. 83, p. 83–94. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.034

Zhang Y., Fath B.D., 2019. Urban metabolism: Measuring sustainable cities through ecological modelling. *Ecological Modelling*, vol. 392, p. 6–7. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.09.016

Zhang Y., Yang Z., Yu X., 2015. Urban Metabolism A Review of Current Knowledge and Directions. *Environmental Science & Technology*, vol. 49, n° 19, p. 11247–11263. https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03060

Zheng L., Wu H., Zhang H., Duan H., Wang J., Jiang W., Dong B., Liu G., Zuo J., Song., 2017. Characterizing the generation and flows of construction and demolition waste in China. *Construction and Building Materials*, vol. 136, p. 405-413. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.01.055

Ressources institutionnelles, opérationnelles et administratives

A

ADEME, 2001. Gestion sélective des déchets sur les chantiers de construction. Ratios techniques et économiques. 24 fiches d'opération. 36 p. http://dechetsbtplr.free.fr/dossiers%20techniques/documents/ratio%20technique%20ademe%20construction/ratio%20technique%20et%20economique.pdf

ADEME, 2002. *Enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés en 2002*. Rapport technique, 52 p.

ADEME, 2013. *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation*. Rapport technique, 117 p.

ADEME, 2017. *Bien-vivre en « Zéro déchet »*. Guide, 92 p. https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1906-bien-vivre-en-zero-dechet.html

ADEME, 2017. *Déchets du bâtiment*. Fiche technique, 19 p. https://laclauseverte.fr/wp-content/uploads/2020/10/dechets-du-batiment-ADEME.pdf

ADEME, 2020a. *Aluminium, mémo d'analyse des enjeux de décarbonation du secteur*. Synthèse d'expertise, 5 p. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=6032

ADEME, 2020b. *Exploitation des données de l'enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés en France en 2018*. Rapport technique, 27 p.

ADEME, 2021a. *Le traitement des déchets*. Consulté le : 20/10/2025. https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/dechets/quoi-parle-t/prevention-gestion-dechets/traitement-dechets

ADEME, 2021b. *La collecte des déchets par le service public en France. Résultats clés 2019 et zooms thématiques*. Rapport technique, 45 p.

ADEME, 2022. *Fonctionnement des filières REP*. Consulté le : 20/10/2025. https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/filieres-a-responsabilite-elargie-producteurs-rep/fonctionnement-filiere-rep

ADEME, 2025. *Économie circulaire : définition, enjeux et concepts*. Consulté le 20/10/2025. https://economie-circulaire.ademe.fr/economie-circulaire#en-savoir-plus-sur-l%E2%80%99%C3%A9conomie-circulaire

ADEME, Drapeau P., Ollion L., Bouyer G., 2023. *Etude du potentiel de recyclage de l'acier, de l'aluminium et du cuivre en France*. Rapport d'étude, 220 pages. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=2971

ADEME, Harscoët E., Sabrine Y., Federica A., 2022. Étude des gisements de déchets plastiques pouvant être traités par recyclage chimique et physico-chimique en France. Rapport, 93 pages. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=4763

ADEME, IN NUMERI, 2023. *Déchets Chiffres clés. Édition Juin 2023*. Faits & Chiffres, 84 p. https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/6108-dechets-chiffres-cles-edition-2023.html

ADEME, Leonardon P., CSTB, Laurenceau S., Louerat M., CORE E, 2019. *Prospective de consommation de matériaux pour la construction des bâtiments neufs aux horizons 2035 et 2050*. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 113 p. https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-34726-etude-ademe-besoin-materiaux-construction-decembre2019.pdf

ADEME, TERRA, TBC Innovations, ELCIMAÏ Environnement, Au-Dev-Ant, E. Parola, 2021. *Étude de préfiguration de la filière REP Produits et Matériaux de Construction du secteur du Bâtiment*. Synthèse du rapport d'étude, commanditée par ADEME, 27 p. https://librairie.ademe.fr/industrie-et-production-durable/4573-etude-de-prefiguration-de-la-filiere-rep-produits-et-materiaux-de-construction-du-secteur-du-batiment.html

Agence Qualité Construction, 2019. *La démarche coût global, une approche responsable. Un outil d'aide à la décision visant l'optimisation des coûts durant la vie du bâtiment*. Plaquette technique, Collection Points sensibles d'une construction, 8 p. https://qualiteconstruction.com/wp-content/uploads/2024/05/Plaquette-Demarche-Cout-Global-Approche-Responsable-AQC.pdf

Arc-en-ciel Recyclage, 2023. La gestion globale de vos déchets. Collecte, tri, valorisation. Plaquette, 6 p. https://arcencielrecyclage.fr/wp-content/uploads/2023/08/ARC-EN-CIEL-RECYCLAGE-PLAQUETTE-VF.pdf

Association Régionale des Ressourceries-Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2020. *Créer une Ressourcerie / recyclerie sur son territoire. Guide méthodologique et préconisations à destination des collectivités et porteurs de projet*. Guide, 85 p. https://ressources.arsud-regionsud.com/GED_CUP/199378091755/Guide-creer-ressourceries-ARR-Ademe-RegionSud.pdf

AURG. Le schéma directeur des espaces économiques de Grenoble Alpes Métropole : une coopération exemplaire. Consulté le : 20/10/2025. https://www.aurg.fr/article/11/2205-le-schema-directeur-des-espaces-economiques-de-grenoble-alpes-metropole-une-cooperation-exemplaire.htm

B

Banguillot J. (Elcimaï Environnement), Bontemps L. (Elcimaï Environnement), Buosi P. (Cités Plume), Haeusler L. (In Numeri), Poncet M. (Cités Plume), Godefroy F. (ADEME), 2022. *Indicateurs et données pour l'observation des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics*. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 47 p. https://librairie.ademe.fr/urbanisme-territoires-et-sols/5512-indicateurs-et-donnees-pour-l-observation-des-dechets-du-batiment-et-des-tp.html

Baudry R., Josserand P., Jarry A., Branzea D., Touboulic N., Dezombre J., Bortoli Puig H. (ADEME), Devauze C., Chrétien A., Rouquette L., Sivelle V., Vaz A., Viollet L., Monier

M. (In Extenso Innovation Croissance), Descos I., Thunis H. (RDC Environment), 2024. *Bilan National du Recyclage 2012-2021 - Évolutions du recyclage en France de différents matériaux : métaux ferreux et non ferreux, papiers et cartons, verre, plastiques, inertes du BTP, bois et textiles*. Rapport, 161 p. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=3290

Benoit J., Destombes L., 2019. *Optimiser et massifier le réemploi de matériaux de construction. Étude de faisabilité d'une coordination technique et d'un centre de ressources sur le réemploi de matériaux dans la construction*. Étude de faisabilité, commanditée par la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages et le Bureau de la Qualité de la Construction 2, 101 p. https://www.bellastock.com/wp-content/uploads/2020/01/BS_RESSOURCES_REEMPLOI_DOSSIER_2019-09-29.pdf

Bio by Deloitte, 2019. *Livre blanc de l'économie circulaire du Grand Paris. 240 participants. 65 propositions*. Plan d'actions, commanditée par la Mairie de Paris, 76 p. https://cdn.paris.fr/paris/2019/07/24/4fcff53625faa4c43fc7578cd590d28c.pdf

Blessig E., 2003. *Rapport d'information sur la gestion des déchets ménagers sur le territoire. Assemblée Nationale, Délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire*. Rapport d'informations, 44 p. https://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/rap-info/i1169.pdf

Bockel J.-M., 1991. *Rapport d'information sur la gestion des déchets ménagers. Assemblée Nationale, Commission de la production et des échanges*. Rapport d'informations, 268 p.

Boulday D., CEDEN, Thomas B., Biomasse Normandie, Deroubaix G., FCBA, Philison G., XERFI SPECIFIC, Glet-Labeyrie J., FCBA, Quint V., FCBA, Lahiani-Msaad M., FCBA, 2024. *Étude de gisements de bois dans la filière bois / bois énergie*. Rapport, 105 p. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=6647

C

CERA, 2012. *Observation des « déchets et du recyclage » du BTP. Etude sur les volumes et les flux de déchets et matériaux recyclés du BTP. Département de l'Isère*. Rapport d'étude, 139 p.

CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2018. *Analyse des filières de gestion des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics dans le cadre de l'élaboration du PRPGD en Auvergne-Rhône-Alpes*. Synthèse finale, 28 p. https://www.cercara.fr/wp-content/uploads/2020/01/Eco-circulaire_Gestion-des-dechets-BTP-ARA-2018_Synthese_public.pdf?preview=1?preview=1

CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2020. *Les filières de gestion des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics en Auvergne-Rhône-Alpes. Suivi 2019*. Rapport final, 82 p. https://giecerc.netexplorer.pro/fdl/5EjUX5D7IC?preview=1

CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2021. *Les filières de gestion des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics en Auvergne-Rhône-Alpes. Suivi 2020*. Rapport final, 81 p. https://giecerc.netexplorer.pro/fdl/RgEuHWgBQL?preview=1

CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2022. *Les filières de gestion des déchets du Bâtiment et des Travaux Publics en Auvergne-Rhône-Alpes. Suivi 2021*. Rapport final, 70 p. https://www.cercara.fr/wp-content/uploads/2022/07/Livrable-Dechets-BTP-ARA-Suivi-2021.pdf?preview=1?preview=1

CEREMA, 2014a. *Maîtrise d'Ouvrage Publique. Construire ou réhabiliter un bâtiment. Fiche n° 04 – Les différentes étapes d'un projet de construction : de l'idée à la mise en service*. Fiche thématique, Collection L'essentiel, 6 p. https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/maitrise-ouvrage-publique-construire-ou-rehabiliter-batiment

CEREMA, 2014b. *Maîtrise d'Ouvrage Publique. Construire ou réhabiliter un bâtiment. Fiche n° 09 – Les travaux : quand le projet prend corps*. Fiche thématique, Collection L'essentiel, 8 p. https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/maitrise-ouvrage-publique-construire-ou-rehabiliter-batiment

CEREMA, 2014c. *Maîtrise d'Ouvrage Publique. Construire ou réhabiliter un bâtiment. Fiche n° 10 – La réception et la mise en service : un transfert de responsabilité, un équipement à s'approprier*. Fiche thématique, Collection L'essentiel, 12 p. https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/maitrise-ouvrage-publique-construire-ou-rehabiliter-batiment

CEREMA, 2014d. *L'exploitation, l'entretien et la maintenance des bâtiments publics. Quels enjeux, quelles organisations ?* Synthèse thématique, Collection L'essentiel, 58 p. https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/exploitation-entretien-maintenance-batiments-publics-quels

CEREMA, 2020. *Le plan climat-air-énergie territorial (PCAET)*. Consulté le : 20/10/2025. http://outil2amenagement.cerema.fr/le-plan-climat-air-energie-territorial-pcaet-r438.html

CGP, 2003. *Rapport de l'instance d'évaluation de la politique du service public des déchets ménagers et assimilés*. Rapport d'évalution, 817 p. https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/044000148.pdf

CIRIDD, 2023. *L'économie des ressources au cœur de la valorisation du patrimoine bâti*. Rapport technique, 17 p. https://www.eclaira.org/data/sources/users/12487/20230119161507-valorisationdupatrimoinebati.pdf

Chalot F., Pellerin C., 2018. *Bâtiments et Travaux Publics : Prévention et valorisation des déchets*. Synthèse thématique, édition ADEME, 23 p. https://www.union-habitat.org/sites/default/files/articles/pdf/2019-01/synthese_prevention-valorisation-dechets.pdf

Chambre régionale des comptes Auvergne-Rhône-Alpes, 2021. *Rapport d'observations définitives et sa réponse. Grenoble Alpes Métropole : exercices 2014 et suivants*. Rapport d'évaluation, 101 p. https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2021-09/ARA202141.pdf

Cholley B., Campanella F., 2021. *FICHE 4 : Commande publique, levier de l'Économie Circulaire*. Guide, commandité par le Service Economie Circulaire et Déchets de la région Provence Alpes Côte d'Azur, 6 p. https://lifeipsmartwaste.eu/fileadmin/user_upload/Bibliotheque/Kit_BTP_Economie_circulaire/04_Fiche4_CommPub_V2.pdf

CNUED, 1992. Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. *Sommet Planète Terre, Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement*, Rio de Janeiro, Brésil, 3-14 juin 1992. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/01/1992_convention-cadre_des_nations_unies_sur_les_changements_climatiques.pdf

Collet P., 2020. Le réemploi : une approche territoriale, collaborative et qualitative. *Environnement & Technique. Panorama des solutions déchets BTP 2020*, cahier spécial, avril 2020, 19 p. https://www.actu-environnement.com/media/pdf/publireportages/environnement-et-technique/panorama-dechets-btp-2020.pdf

Comité 21, 2018. *La note d'analyse. Nouvelles intercommunalités et développement durable*. Note, 10 p.

Commissariat général au développement durable, 2010. 254 millions de tonnes de déchets produits par l'activité de construction en France en 2008. *Chiffres & statistiques*, n° 164, p. 1-4. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/392/download?inline

Commissariat général au développement durable, 2011. Déchets gérés par les établissements du bâtiment : quantités et modes de gestion en 2008. *Chiffres & statistiques*, n° 231, p. 1-5. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/414/download?inline

Commissariat général au développement durable, 2017. Entreprises du BTP : 227,5 millions de tonnes de déchets en 2014. *Datalab essentiel*, p. 1-5. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/603/download?inline

Commissariat général au développement durable, 2018. Le recyclage des déchets produits par l'activité de BTP en 2014. *Datalab*, p. 1-52. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/media/1273/download?inline

Commission Européenne, 2014. *Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions, 14 p. https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/circular-economy-communication.pdf

Conseil National de l'Industrie, 2023. *La filière transformation et valorisation des déchets*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.conseil-national-industrie.gouv.fr/comites-strategiques-de-filiere/la-filiere-transformation-et-valorisation-des-dechets

Coppens M., Jayr E., Burre-Espagnou M., Neveux G., RDC Environment, éco BTP, I Care & Consult, 2016. *Identification des freins et des leviers au réemploi de produits et matériaux*

de construction. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 149 p. https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/2404-identification-des-freins-et-des-leviers-au-reemploi-de-produits-et-materiaux-de-construction.html

Cour des Comptes, 2024. *La prise en compte des enjeux du développement durable dans les achats de l'état. Exercices 2016-2023*. Synthèse du Rapport public thématique de la Cour des comptes, évaluation de politique publique, 15 p. https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2024-12/20241206-synthese-Prise-en-compte-des-enjeux-developpement-durable-dans-achats-de-l-Etat.pdf

CSTB, 2023. *Vision 2030. Document de référence de la recherche*. Feuille de route, 39 p. https://www.cstb.fr/getmedia/cd2da45b-3b2d-4047-873d-60f572df441e/cstb-feuilles-de-route-scientifiques-et-techniques-vision-2030.pdf

D

Defrance T., Desvaux Q., Fabiani S., Jalabert B., 2023a. *Étude de faisabilité. Ressourcerie du bâtiment. Étape 1 : Diagnostic territorial*. Étude de faisabilité (sous embargo), commanditée par Eco'Mat 38, 179 p.

Defrance T., Desvaux Q., Fabiani S., Jalabert B., 2023b. *Étude de faisabilité pour l'implantation d'une ressourcerie des matériaux de construction. Phase 2 : analyse des scénarios. Comité de pilotage*. Support de présentation, 22 p.

DÉMOCLÈS, 2018. *Guide d'informations sur les filières de valorisation des déchets du second-œuvre*. Guide, 58 p. https://www.ekopolis.fr/sites/default/files/2023-03/guide%20democles.pdf

DEMOCLES, 2022a. *Fiche synthèse de l'AAP Démoclès. Accompagnement Chantier exemplaire. Grenoble Alpes Métropole*. Bilan de projet, 6 p.

DEMOCLES, 2022b. *Synthèse globale de l'AAP « 50 MOA Exemplaires »*. Bilan de projet, 20 p.

Département de l'Isère, 2015. *Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics de l'Isère. Juin 2015*. Plan de gestion des déchets, 191 p. https://www.isere.fr/Deliberations/Delibs/2015/T0LNA.pdf

Desvaux Q., 2022c. Quantification des déchets de la filière Bâtiment. Réflexions autour des premiers résultats. Dans : Grenoble Alpes Métropole, 2022. *Réunion de suivi annuel : réseau des déchèteries professionnelles territoire de Grenoble Alpes Métropole*, p. 12-17.

Desvaux Q., 2022d. Diagnostic territorial : un travail collaboratif avec la filière locale du réemploi. Présentation des méthodologies d'analyse de la filière bâtiment et de quantification des déchets de la filière bâtiment. Dans : Grenoble Alpes Métropole, 2022. *Comité de Pilotage du CODEC. Bilan de la 2ème année*, p. 36-58.

Desvaux, 2023. Diagnostic territorial de la filière bâtiment et de la gestion et du traitement des déchets de chantier sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole. Dans : Defrance et *al*.,

2023a. *Étude de faisabilité. Ressourcerie du bâtiment. Étape 1 : Diagnostic territorial*, p. 1-119.

Direction des Affaires Juridiques, 2015. *Vade-mecum des marchés publics. Édition 2015*. Guide, 531 p. https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/daj/media-document/Vade-mecum_march%C3%A9s.pdf?v=1754991146

Direction générale des entreprises, 2024. *Feuille de route économie circulaire de l'écosystème industrie pour la construction. Bâtiments et infrastructures*. Plan d'actions, 38 p. https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/Entites/CNI/2024/feuille-de-route-economie-circulaire-construction.pdf

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2019. Fiche diagnostic approvisionnement en matériaux. Territoire Grenoblois. Fiche, 63 p. https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/201909-fichediag-augrenoble-projetv1.pdf

DGFiP, DGCL, 2025. *Histoire de la décentralisation*. Consulté le 20/10/2025. https://www.collectivites-locales.gouv.fr/institutions/historique-de-la-decentralisation

E

ESS France, CRESS Auvergne-Rhône-Alpes, CRESS Bretagne, CRESS Normandie, 2023. *Étude d'un schéma logistique et d'une organisation mutualisée entre acteurs de l'économie sociale et solidaire pour le réemploi des matériaux du bâtiment. Périmètre : Auvergne-Rhône-Alpes, Bretagne, Normandie*. Cahier des charges, 11 p. https://www.ess-france.org/system/files/2023-01/Cdc_%C3%A9tude%20technique_plateforme%20r%C3%A9emploi%20b%C3%A2timent_VF.pdf

Eurostat, 2022. *Reporting on material recovery of C&D waste. Guidance for the reporting of the data according to Commission Decision 2011/753/EU and Commission Implementing Decision (EU) 2019/1004*. Guide méthodologique, 20 p. https://circabc.europa.eu/ui/group/b01d2930-990e-44fb-9121-a9a6b00a1283/library/abd5b756-240b-43e2-a321-c72705b669da/details

EVEA, CSTB, Alliance HQE, 2023. *MFA Bâtiment V2- Économie circulaire. Note méthodologique*. Guide méthodologique, 33 p. https://www.cstb.fr/getmedia/a44239b7-62dc-49e0-a6a7-13a01978da75/Methode-de-calcul-actualisee-pour-l%E2%80%99outil-de-circularite-EC2.pdf?ext=.pdf

F

FCBA, Groupe de travail plan Déchets du CSF bois, 2022. *Référentiel de classification des déchets bois - Version 05/2022*. Rapport, 14 p. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=5167

FNADE, 2022. *Valorisation organique*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.fnade.org/fr/produire-matieres-energie/valorisation-organique

France Nature Environnement, 2021. *Le trafic de déchets du bâtiment mis en lumière et lourdement puni par la justice*. Consulté le : 20/10/2025. https://fne.asso.fr/actualites/le-trafic-de-dechets-du-batiment-mis-en-lumiere-et-lourdement-puni-par-la-justice

France Nature Environnement Isère, 2022. *Actualités. Déchets du BTP : des solutions pour les réemployer*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.fne-aura.org/actualites/isere/dechets-du-btp-des-solutions-pour-les-reemployer/

G

Gelot E., 2020. *Fiscalité & Réemploi : don de matériaux et réduction d'impôts – Elisabeth Gelot*. Article internet, Actualité du Réemploi des matériaux de construction, Matériaux Réemploi.com. http://materiauxreemploi.com/fiscalite-reemploi-don-de-materiaux-et-reduction-dimpots/

Gentil P., Magnin-Feysot C., Rochet J., 2022. Opération pilote Cadran Solaire. Démarche expérimentale de déconstruction sélective. Retour d'expériences, EPFL-Dauphiné, 52 p. https://www.epfl-dauphine.fr/app/uploads/2023/11/20220309_epfl_rapport-cadran-solaire.pdf

Gibrat L., Guignard M., 2023. La maîtrise d'œuvre des opérations de réhabilitation de bâtiment. *Médiations*, n° 32, p. 1-24. https://www.miqcp.gouv.fr/images/fiche_mediaton/MEDIATIONS_32_2023_v7.pdf

Ghyoot M., 2020. Le réemploi des éléments de construction : enjeux, bénéfices et défis. *Réduire les flux de déchets du bâtiment en amont des filières. Conception préventive et utilisation des matériaux de réemploi dans les marchés publics,* Wébinaire Auvergne-Rhône-Alpes Energie Environnement, octobre 2020. https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/raee/Documents/Reunions/2020/Retour_sur_evenement/Condereff/CONDEREFF_-Reduire_les_flux_de_dechets_du_batiment_en_amont_des_filieres__-_presentations_-_2-ROTOR.pdf

Golhen C., 2021. *Métropole de Grenoble. Café virtuel. Présentation de la future plateforme PEMD*. Café virtuel de Grenoble Alpes Métropole, Grenoble, décembre 2021.

Grenoble Alpes Métropole, 2021a. *Déchets urbains. Rapport annuel sur la qualité et le prix du service public de collecte, de traitement et de valorisation des déchets urbains*. Rapport d'évaluation, 91p. https://www.grenoblealpesmetropole.fr/cms_viewFile.php?idtf=1424&path=Rapport-sur-la-Qualite-et-le-Prix-du-Service-public-des-dechets-RPQS-2021.pdf

Grenoble Alpes Métropole, 2021b. *Feuille de route 2021-2022 du groupe de travail de la Maitrise d'Ouvrage Publique de Grenoble Alpes Métropole*. Plan d'actions, 5 p.

Grenoble Alpes Métropole, 2021c. *Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI)*. Document de synthèse, 27 p. https://cloud.grenoblealpesmetropole.fr/index.php/s/mR5o9BHTKQ2Sp8X

Grenoble Alpes Métropole, 2021d. *Programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés à horizon 2026*. Plan d'actions, 61 p. https://metropoleparticipative.fr/cms_viewFile.php?idtf=213&path=PROGRAMME-LOCAL-DE-PREVENTION-DES-DECHETS-MENAGERS-ET-ASSIMILES-A-HORIZON-2026.pdf

Grenoble Alpes Métropole, 2023. *Rencontre thématique du forum des partenaires du Plan Climat Air Énergie. Réemploi et économie circulaire dans la filière bâtiment sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole*. Support de présentation, 52 p.

Grenoble Alpes Métropole, 2025. *Rapport sur le prix et la qualité du service 2024. Déchets ménagers et assimilés*. Rapport d'évaluation, 65 p. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.grenoblealpesmetropole.fr/cms_viewFile.php%3Fidtf%3D5471%26path%3DRPQS-2024.pdf&ved=2ahUKEwjh6vP447KQAxXUUaQEHfFVJc4QFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw322SG7kcRi-Kd5xmLeUc02

I

Inddigo, Enotiko, Enckell Avocats, 2019. *Étude de scénarii pour la mise en place d'une organisation permettant une gestion efficace des déchets du bâtiment dans le cadre d'une économie circulaire*. Synthèse d'étude de faisabilité, 44 p. https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-33661-etude-professionnels-batiment-reprise-dechets.pdf

Inddigo, Rollet D., 2017. *Appréhender les types et quantités de déchets issus des chantiers du secteur BTP sur les territoires. Exploitation des premiers états des lieux départementaux de prévention et de gestion des déchets du BTP*. Rapport d'étude, commandité par ADEME, 33 p. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.inddigo.com/docs/bd/publications/document-15.pdf&ved=2ahUKEwi-oaSnsPCMAxUtcKQEHaaIK2cQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw02CShViVRo7Ak7SBsppoTX

INSEE, 2022. *La grille de densité 2019*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.insee.fr/fr/information/2114627

INSEE, 2024a. *Définition - Industrie*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1426

INSEE, 2024b. *Définition - Secteur tertiaire / Tertiaire*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1584

INSEE, 2025. *Comparateur de territoires- Intercommunalité-Métropole de Grenoble-Alpes-Métropole (200040715).* Consulté le : 20/10/2025.

Interreg, 2019. *A protocol to conduct the visits and interviews of the reclamation dealers or allied businesses*. Fiche méthodologique, 14 p.

https://vb.nweurope.eu/media/6713/20190321_a-protocol-to-conduct-the-visits-and-interviews-of-the-reuse-operators.pdf

IRP, Swilling M., Hajer M., Baynes T., Bergesen J., Labbé F., Musango J.K., Ramaswami A., Robinson B., Salat S., Suh S., Currie P., Fang A., Hanson A. Kruit K., Reiner M., Smit S., Tabory S., 2018. *The Weight of Cities: Resource Requirements of Future Urbanization*. A Report by the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 280 p. https://www.resourcepanel.org/file/971/download?token=ehOygAQ7

J

Jalabert B., 2022. *Le Cadran solaire, chantier pilote de réemploi et d'économie circulaire dans le bâtiment*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.construction21.org/france/articles/h/le-cadran-solaire-chantier-pilote-de-reemploi-et-d-economie-circulaire-dans-le-batiment.html

K

Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Woerden (Van) F., 2018. *What a waste 2.0. A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank, 295 p. https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/df788c58-3c21-52a2-a224-1445f0a1850b/download

L

Lab2051, 2020. *CHARTE DU LAB2051. Incubateur d'actions innovantes en faveur de la ville durable*. Charte, 6 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/201123_Charte%20du%20Lab2051_VF.pdf

Lab2051, 2023. *Économie circulaire dans la construction. Comment structurer et massifier le réemploi de matériaux de construction sur un territoire ? Compte rendu de l'atelier de lancement du 24 janvier 2023*. Compte rendu, 9 p.

Lab2051, 2025. *Rapport d'incubation 2025. Économie circulaire dans la construction. Comment structurer et massifier le réemploi de matériaux de construction sur un territoire ?* Rapport d'étude, 52 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/20250623_Lab2051_Rapport_e%CC%81conomie_circulaire.pdf

LesEchos, 2025. Cotations. Matières premières. Métaux. Investir. Consulté le : 20/10/2025. https://investir.lesechos.fr/cours/matieres-premieres/metaux

Lijeour L., ADEME, Bontemps L., Elcimaï Environnement, Mlodorzeniec D., Terra, 2023. *Comptabilisation du réemploi et de la réutilisation des produits et matériaux du bâtiment*. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 69 p.

https://librairie.ademe.fr/ged/8276/Etude-comptabilisation-Reemploi-PMCB-2023-Rapport.pdf

M

Mairie de Paris, 2017. Plan économie circulaire de Paris. 1ère feuille de route. Plan d'actions, 36 p. https://cdn.paris.fr/paris/2020/02/26/1d684be6805624a1bcaa03586a6a9bf5.ai

MAT'AURA, 2021. *Charte d'engagement et de fonctionnement. Réseau régional du réemploi des matériaux MAT'AURA*. Charte, 2 p.

Médieu A., 2022. Filière REP. Produits et matériaux de construction du bâtiment. Les attentes et propositions des acteurs de l'ESS spécialistes du réemploi des matériaux. Note, commanditée par la Chambre française de l'économie social et solidaire, 44 p. https://www.ess-france.org/system/files/2022-02/Propositions%20des%20acteurs%20de%20l%27ESS%20sp%C3%A9cialistes%20du%20r%C3%A9emploi%20des%20mat%C3%A9riaux.pdf

Médieu A., 2024. *Étude d'un schéma logistique mutualisé entre organisations de l'économie sociale et solidaire pour le réemploi des matériaux du bâtiment. Synthèse des résultats*. Rapport d'étude, commanditée ESS France, 64 p. https://www.ess-france.org/system/files/2024-10/ESS%20France_Etude%20logistique%20r%C3%A9emploi%20PMCB.pdf

Méténier H., 2022. *Le réemploi de matériaux de construction*. Dossier, Ekopolis. https://www.ekopolis.fr/le-reemploi-de-materiaux-de-construction

Minekamateriaux, 2024. *Clin d'œil historique sur le réemploi*. Consulté le : 20/10/2025. https://mineka.fr/2024/03/28/clin-doeil-historique-sur-le-reemploi/

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2000. *Circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics (BTP)*. Circulaire, 7 p. https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/documents/Bulletinofficiel-0000692/A0030029.pdf

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2020. *Actions des entreprises et des collectivités pour le climat*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.ecologie.gouv.fr/actions-des-entreprises-et-des-collectivites-climat

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022a. Arrêté du 10 juin 2022 portant cahier des charges des éco-organismes, des systèmes individuels et des organismes coordonnateurs de la filière à responsabilité élargie du producteur des produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment. *Journal Officiel de la république Française*, texte n° 11, 11 p. https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=X0QfZD-fjFwioCVXeXUoONc6CzCbQO9uFNB4OMZ2vZM=

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022b. *Cadre général des filières à responsabilité élargie des producteurs*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.ecologie.gouv.fr/cadre-general-des-filieres-responsabilite-elargie-des-producteurs

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022c. *Différentes catégories de déchets*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.ecologie.gouv.fr/it/node/1170#scroll-nav__3

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, 2016. *Économie circulaire. Les avancées de la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Plan de réduction et de valorisation des déchets 2025*. Contribution à la stratégie nationale de transition vers l'économie circulaire, 24 p. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/9-1-17_PLAN_DECHET_2016-2025_pour_BAT.pdf

Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, 2017. *Avis numéro 17-13 relatif à la mise à jour de l'avis 09-13 venant compléter le dispositif de questions-réponses relatif à la LME : question numéro 09120914*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.economie.gouv.fr/cepc/avis-numero-17-13-relatif-a-mise-a-jour-lavis-09-13-venant-completer-dispositif-questions

Miquel G., 1999. *Rapport sur les nouvelles techniques de recyclage et de valorisation des déchets ménagers et des déchets industriels banals*. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, n° 415. https://www.senat.fr/rap/o98-415/o98-415_mono.html

Munch B., 2016. Avis aux exploitants d'installations de traitement de déchets et aux exploitants d'installations de production utilisant des déchets en substitution de matières premières. *Journal officiel de la République française*, texte 106, 2 p. https://www.legifrance.gouv.fr/download/file/2SqVNbOvHqQa4P1iCUSqwqiYZxvE3z-Zc4mhX8rCkLk=/JOE_TEXTE

N

Navarro J.-J., Gestec Et RS Consultants, 2006. *Ouvrages publics & Coût Global. Une approche actuelle pour les constructions publiques*. Guide, Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques, 100 p. https://www.miqcp.gouv.fr/images/Guides/documentPDF/COUT_GLOBAL_p.1_A_p.100-2.pdf

Noria et Compagnie, 2020. *Tentative de guide méthodologie pour la réalisation d'un chantier de dépose sélective. Formation Technicien.ne Valoriste des Ressources du Bâtiment 2019-2020*. Guide de formation en éco-construction, 13 p. http://materiauxreemploi.com/wp-content/uploads/2020/05/fanzine-d%C3%A9pose-s%C3%A9lective-Noria-et-Cie-livret-A5_compressed.pdf

O

ONU, 2020. *Rapport sur les objectifs de développement durable*. Rapport technique, 64 p. https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_French.pdf

OREE, 2018. *Comment mieux déconstruire & valoriser les déchets du BTP ?* Guide pratique, 88 p. http://www.oree.org/source/_guide_deconstruction_selective_2022.pdf

OREE, 2022. *Secteur du bâtiment : comment mieux valoriser & déconstruire ?* Guide pratique, 181 p. http://www.oree.org/source/_guide_deconstruction_selective_2022.pdf

P

Parlement Européen, 2008. Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. *Journal officiel de l'Union Européenne*, n° L312, 59 p. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20240218&from=EN

Parlement Européen, 2018. Directive (UE) 2018/851 du Parlement européen et du conseil du 30 mai 2018 modifiant la directive 2008/98/CE relative aux déchets. *Journal officiel de l'Union Européenne*, n° L150/109, 32 p. https://www.dastri.fr/wp-content/uploads/2021/10/Directive-UE-2018_-du-Parlement-europeen-et-du-Conseil-du-30-mai-2018-modifiant-la-directive-2008_98_CE-relative-aux-dechets.pdf

Pelchat M., 1993. *Rapport sur les problèmes posés par les déchets ménagers*. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 94 p. https://www.senat.fr/rap/r92-200/r92-2001.pdf

Plaine Commune, 2017. *Le projet Métabolisme urbain de Plaine Commune. Vers un nouveau modèle d'aménagement soutenable du territoire*. Plaquette de projet, 8 p. https://plainecommune.fr/fileadmin/user_upload/Mini_Sites/L_Espace_Eco/1_Nos_atouts/Plaquette_projet_MU.pdf

Poncelet F., Engelborghs T., 2023. *Le réemploi en pratique : de la déconstruction à la remise en œuvre. Guide à l'attention des démolisseurs et déconstructeurs*. Guide, Interreg, 66 p. https://www.cstb.fr/getmedia/64eb57ea-03e6-4de8-a07f-e0d6d538d9b1/Guide-pour-demolisseurs-et-deconstructeurs.pdf

R

Récylum, GTM Bâtiment, Nantet, Arès Associations, 2016. *Démocles. Les clés de la démolition durable*. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 126 p. https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-27617-democles-rapport.pdf

Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2018. *Ambition territoires 2030 Auvergne-Rhône-Alpes. Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires. Annexe – État des lieux*. Annexe, 697 p. https://www.auvergnerhonealpes.fr/media/2205/download?inline

Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2019. *Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets*. 694 p.

Région Auvergne- Rhône-Alpes Entreprises, 2023. *L'industrie en Auvergne- Rhône-Alpes et dans ses territoires. Panorama régional*. 24 p. https://lyonbiopole.com/wp-content/uploads/2022/01/AURAE_DOC-IET_PANORAMA-INDUSTRIE-2023_VF.pdf

Républicain Lorrain, 2018. *Il y a 30 ans 12 000 manifestants dans les rues de Grosblie*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.republicain-lorrain.fr/edition-de-sarreguemines-bitche/2018/02/20/il-y-a-30-ans-12-000-manifestants-dans-les-rues-de-grosblie

S

Savereux R., 2019. *Recyclage et valorisation des déchets inertes du Bâtiment et des Travaux Publics. Avec un taux de performance de 88% la région Auvergne-Rhône-Alpes est exemplaire*. Dossier de presse, 22 p. https://www.cercara.fr/wp-content/uploads/2020/03/191212_DossierPresse_dechets_inertes_BTP_VF.pdf

SEDDRe, 2019a. *Empreinte carbone de la valorisation des déchets du bâtiment en France*. Rapport technique, 106 p. https://www.seddre.fr/wp-content/uploads/2023/04/empreinte-carbone-de-la-valorisation-des-dechets-du-batiment-en-france-rapport-technique-vd.pdf

SEDDRe, 2019b. *Étude sur les pratiques de tri sur les chantiers de déconstruction*. Rapport d'études, commanditée par l'ADEME, 12 p. https://librairie.ademe.fr/index.php?controller=attachment&id_attachment=6813

SEDDRe, 2019c. *Guide de conception et de fonctionnement des installations de traitement des déchets du BTP*. Guide, 66 p. https://www.seddre.fr/wp-content/uploads/2023/04/guide-de-bonnes-pratiques-pour-bien-gerer-les-dechets-du-btp.pdf

Solagro, Inddigo, 2013. *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation*. Rapport d'étude, commanditée par ADEME, 117 p.

Syndicat des Déchets du Centre Yonne, 2025. *Prévention des déchets. La prévention ? C'est éviter de créer des déchets*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.dechetscentreyonne.fr/la-prevention-p13.html

Syndicat National des Industries du Plâtre, 2024. 2023, nouvelle année record pour le recyclage des déchets de plâtre : une hausse de 8,8% par rapport à 2022. Communiqué de presse, 1 p. https://www.lesindustriesduplatre.org/wp-content/uploads/2024/03/2024-03-12-Recyclage-platre-CP.pdf

T

Terra, Elcimaï, Circoé, 2023. *Étude d'un schéma logistique et d'une organisation mutualisée entre acteurs de l'économie sociale et solidaire pour le réemploi des matériaux du bâtiment*. Étude de faisabilité (sous embargo), commanditée par la Chambre d'Économie Circulaire Auvergne-Rhône-Alpes, 79 p.

TREIZE DEVELOPPEMENT, PÖYRY, 2011. *Analyse technico-économique de 39 plateformes françaises de tri/valorisation des déchets du BTP*. Synthèse du rapport d'études, commanditée par l'ADEME, 26 p.

U

UNICEM, 2022. Comment améliorer le taux de performance pour de la valorisation des déchets des filières TP et matériaux en AURA : un objectif partagé par tous les acteurs ! Support de présentation, table ronde organisée par France Nature Environnement, 16 p. https://www.fne-aura.org/uploads/2022/06/unicem.pdf

V

Valobat, 2025. *Le recyclage du plâtre*. Consulté le : 20/10/2025. https://www.valobat.fr/le-recyclage-du-platre/

Vernier J., 2023. *Filières REP : Responsabilité élargie des producteurs en matière de déchets*. Rapport d'activité 2023 de la commission inter-filières REP. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Rapport%20d%27activit%C3%A9%202023.pdf

Vernus E., De Cazenove A., 2011. *Déchets de démolition et déconstruction : Gisements, caractérisations, filières de traitement et valorisation*. Rapport d'étude, commanditée par Record, 166 p. https://record-net.org/media/etudes/33/public/rapport/rapport-record09-0139-1a.pdf

Ville de Grenoble, 2023. Réemploi des matériaux. Synthèse du travail interne de la Direction Immobilière et Retour d'expérience sur le projet Les Trembles. Dans : Grenoble Alpes Métropole, 2023. *Rencontre thématique du forum des partenaires du Plan Climat Air Énergie. Réemploi et économie circulaire dans la filière bâtiment sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole*., p. 15-31.

Ville de Paris, 2018. Plan économie circulaire de Paris, 2ème feuille de route. Plan d'actions, 48 p. https://cdn.paris.fr/paris/2019/07/24/58d790111b39273c144ddc19744a1b5c.pdf

Ville et Aménagement Durable, 2022. *VADomètre du réemploi de matériaux de construction. 36 opérations en Auvergne-Rhône-Alpes*. Rapport d'étude, 26 p. https://www.ville-amenagement-durable.org/IMG/pdf/2203_vadometre-reemploi_vad_vf.pdf

Villeneuve C., Grégoire V., Dessureault P.-L., Villeneuve C., 2008. *La réduction à la source Quelle source ?* Rapport de recherche, commandité par RECYC-QUÉBEC, réalisé par Chaire Éco-Conseil de l'Université du Québec à Chicoutimi, 77 p. https://ecoconseil.uqac.ca/wp-content/uploads/2021/05/REDUCTION_SOURCE_QUELSOURCE_CHAIRE_ECO.pdf

Vindrola F., AMORCE, 2011. *Les déchets du bricolage et du bâtiment. Guide de bonnes pratiques*. Guide, 53 p. https://amorce.asso.fr/publications/guide-sur-les-dechets-du-bricolage-et-du-batiment-dt36

W

Warchol E., 2023. *Méthodologie à l'échelle du projet de construction*. Communication présentée dans l'atelier du Lab2051, Quels jalons pour mettre en place une démarche réemploi ? Définir une stratégie et piloter la mise en œuvre tout au long du projet.

Wikimédia, 2014. *John Collier and Chiefs*. Consulté le : 20/10/2025. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:John_Collier_and_Chiefs.png

Z

Zero Waste France, 2018. *Analyser la gestion des déchets sur mon territoire. Fiche méthodologique destinée aux groups locaux Zero Waste France*. Guide, 17 p. https://www.zerowastefrance.org/wp-content/uploads/2018/08/fiche-territoire.pdf

LISTE DES FIGURES, CARTES & ENCADRES

Liste des figures

Figure 1 : Épuisement des ressources et surproduction de déchets illustrés par Choppin & Delon (2014). 13

Figure 2 : La décomposition de la production nationale de déchets en 2020 (à partir de : ADEME & IN NUMERI, 2023). 16

Figure 3 : La mise en politique nationale et territoriale des déchets de la filière du bâtiment (source : auteur). 19

Figure 4 : Un encadrement transdisciplinaire pour guider le dispositif CIFRE (source : auteur). 24

Figure 5 : Organisation du manuscrit de thèse (source : auteur). 28

Figure 1.1 : Organisation de la Partie 1 (source : auteur). 29

Figure 1.2 : Organisation du Chapitre 1 (source : auteur). 31

Figure 1.3 : La composition des déchets ménagers et assimilés (source : Zero Waste France, 2018). 39

Figure 1.4 : Illustration de « The Transition Handbook. From Oil Dependency to Local Resilience » de Rob Hopkins (2008). 41

Figure 1.5 : La convergence des objectifs de développement durable et des compétences des collectivités territoriales (source : Commissariat général au développement durable). 48

Figure 1.6 : Les flux de déchets ménagers et assimilés gérés et traités par Grenoble Alpes Métropole (source : GAM, 2025). 54

Figure 1.7 : Les phases, régimes et lois cadres marquants la structuration des filières de G&T des déchets en France (source : à partir de Desvaux et *al*., 2024) 55

Figure 1.8 : Evolution de la quantité d'ordures ménagères par habitant de 1960 à 2017 en France (source : ADEME, 2021b). 58

Figure 1.9 : Mobilisation citoyenne contre l'implémentation d'une usine d'incinération d'ordures ménagères dans les rues de Grosbliederstroff le 11 juin 1988 (source : Républicain Lorrain, 2018) 64

Figure 1.10 : Les étapes de prévention et de gestion des déchets (source : Grenoble Alpes Métropole, 2021b). 68

Figure 1.11 : Les politiques sectorielles de G&T et les filières REP en France (source : Desvaux et *al*., 2024) 75

Figure 1.12 : Schéma de fonctionnement de la REP PMCB et des éco-organismes organisateurs et financeurs (source : Desvaux et *al.*, 2024). 77

Figure 1.13 : Évolution des quantités de déchets entrants dans les installations de traitement des DMA de 2004 à 2020 en France (source : ADEME, 2022). 81

Figure 1.14 : Économie linéaire et économie circulaire (source : Desvaux, 2022a). 84

Figure 1.15 : Les ressources secondaires et les modes de valorisation associés (source : auteur). 86

Figure 1.16 : Évolution du nombre d'EPCI exerçant une compétence de collecte et/ou de traitement des déchets de 2007 à 2019 en France (source : ADEME, 2021b). 91

Figure 1.17 : Illustration des conditions cardinales d'une croissance matérielle durable 100

Figure 1.18 : Les 3 domaines et les 7 piliers de l'économie circulaire selon l'ADEME (2025). 107

Figure 1.19 : Organigramme de la DPCTD (source : Grenoble Alpes Métropole). 109

Figure 1.20 : Illustration comparant les mines traditionnelles à la mine urbaine (source : Choppin & Delon, 2014). 114

Figure 1.21 : Représentation de la chaîne de circulation de matières (premières) secondaires territoriale ambitionnée par le CODEC de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux, 2022a). 115

Figure 2.1 : Organisation du Chapitre 2 (source : auteur). 133

Figure 2.2 : Frise chronologique reflétant l'évolution du concept de filière et les parties de la section correspondantes aux phases d'évolution (source : auteur). 137

Figure 2.3 : Exemple d'une version actualisée du modèle SCP selon Granier (2023). 140

Figure 2.4 : Représentation graphique des principaux modes de découpages d'un système productif (à partir de : Plauchu, 2007). 142

Figure 2.5 : Filière de produit porte et filière de production bois (source : auteur). 144

Figure 2.6 : Représentation graphique des flux de l'agro-business aux États-Unis en 1954 (source : Davis & Goldberg, 1957) 146

Figure 2.7 : Une représentation de la filière bâtiment (source : auteur). 148

Figure 2.8 : La structure de base de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur)..... 149

Figure 2.9 : Les filières et leur poids dans l'emploi total en 1981 (source : Monfort, 1983). 156

Figure 2.10 : Imbrication de la filière du Bâtiment, de la filière des Travaux Publics et de la filière de Gestion et de Traitement des déchets du BTP (source : auteur). 158

Figure 2.11 : L'espace de relations de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur)... 161

Figure 2.12 : Un système et ses flux (source : Durand, 2017). 163

Figure 2.13 : Représentation des niveaux d'observation et du méso-système au sein de ces niveaux (source : à partir de Saint-Dizier de Almeida et *al*., 2019). 164

Figure 2.14 : Exemple de configuration d'une activité productive illustrant l'implication des acteurs producteurs, régulateurs et facilitateurs (source : Bevione, 2021). 166

Figure 2.15 : Représentation du méso-système de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur). 168

Figure 2.16 : Représentation schématique du méso-système des déchets du bâtiment et des interactions intra et inter-systèmes (source : auteur). 171

Figure 2.17 : Représentation schématique du couplage de l'approche méso-analytique et de l'approche territoriale (source : auteur). 174

Figure 2.18 : Représentation des formes d'ancrages, de dépendances et d'empreintes du méso-système des déchets du bâtiment (source : auteur). 176

Figure 2.19 : La délimitation du sous-système pertinent pour l'analyse de la filière des déchets du bâtiment de GAM (source : auteur). 179

Figure 2.20 : Principaux courants et théories économiques (source : Le Monde Diplomatique, 2015). 186

Figure 2.21 : Appropriation des six fondements de l'économie politique de Figuière et *al*. (2018). 189

Figure 2.22 : Le processus d'adaptation continu selon Dryzek et Pickering (2018). 198

Figure 2.23 : Représentation graphique simplifiée des réactions de la photosynthèse et de la respiration d'une cellule végétale (source : E. Jaspard, 2008). 204

Figure 2.24 : L'écosystème bruxellois (source : Duvigneaud & Denayer-De Smet, 1977). 207

Figure 2.25 : La classification des écosystèmes (source : Desvaux P, 2017a). 210

Figure 2.26 : Les systèmes socio-écologiques en tant que chevauchement d'une sphère de causalité naturelle et d'une sphère de causalité culturelle (source : Haberl et *al*., 2004). 216

Figure 2.27 : Les processus métaboliques (source : Gonzales de Molina et Toledo, 2014). 219

Figure 2.28 : Le métabolisme social et ses différentes composantes, dont celles responsables des processus d'appropriation (P), de circulation (Cir), de transformation (Tr) (source : Gonzales de Molina et Toledo, 2014). 222

Figure 2.29 : Les trois dimensions du territoire (source : à partir de Laganier et *al*., 2002). 226

Figure 2.30 : L'évolution des approches métaboliques (source : auteur). 231

Figure 2.31 : Synthèse des approches mobilisées et des dimensions analysées par le métabolisme territorial (source : auteur). 233

Figure 2.32 : Les douze leviers de transformation et les quatre caractéristiques d'un système (source : Meadows, 1999 ; selon : Abson et *al*., 2017). 240

Figure 2.33 : La représentation du processus de recherche itératif de la recherche-action selon Chanal et *al*. (1997). 246

Figure 2.34 : John Collier et des chefs de tribus amérindiens (source : Wikimédia, 2014)... 248

Figure 2.35 : Le cycle inductif de la recherche-action selon Roy & Prévost (2013). 250

Figure 2.36 : Les trois principes de la recherche-action (Desvaux, 2022b). 253

Figure 2.37 : Synthèse des interventions mises en œuvre dans le cadre du groupe de travail sur le réemploi (source : auteur). 255

Figure 2.38 : La méthodologie de restitution d'un chemin d'interventions relatif à un processus de transformation (source : Forrest & Wiek, 2014). 258

Figure 2.39 : Le cadre d'analyse de la recherche doctorale (source : auteur). 260

Figure 3.1 : Organisation de la Partie 2 (source : auteur). 261

Figure 3.2.1 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur). 264

Figure 3.3 : Organisation du Chapitre 3 (source : auteur). 267

Figure 3.4 : Les principales étapes de l'étude de faisabilité (source : auteur). 269

Figure 3.2.2 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur). 270

Figure 3.5 : La hiérarchie des modes de gestion et de traitement des déchets de chantiers (source : OREE, 2022). 273

Figure 3.6 : La décomposition des étapes de gestion des déchets adoptée dans l'analyse de la filière de G&T des déchets du bâtiment de GAM (source : à partir de Syndicat des Déchets du Centre Yonne, 2025). 275

Figure 3.7 : Les vestiges du réemploi illustrés par (i) la nef de la basilique Santa Maria formée de colonnes non-homogènes (à gauche) ; (ii) la récupération des pierres de la Bastille (en haut à droite) et un placard imprimé en 1778 (source : à partir de Belli-Riz et *al*., 2022 ; Ghyoot, 2020). 279

Figure 3.8 : La mise en politique des déchets de la filière du bâtiment (source : à partir de Desvaux et *al*., 2024). 284

Figure 3.9 : Photographie d'un dépôt sauvage de déchets du bâtiment associé au trafic de la « mafia des déchets » des Yvelines (source : France Nature Environnement, 2021). 288

Figure 3.10 : Les différents statuts de matière selon les modes de prévention et de traitement d'une porte (source : auteur). 291

Figure 3.11 : Arbre de décision relatif à l'obligation de réalisation du diagnostic PEMD (source : OREE, 2022). 295

Figure 3.12 : Exemple d'une fiche inventaire tirée d'un diagnostic (source : Ghyoot, 2000). 296

Figure 3.13 : La mise en politique nationale et métropolitaine des déchets de la filière du bâtiment (source : Desvaux et *al*., 2024). 298

Figure 3.2.3 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur). 304

Figure 3.14 : Représentation schématique des flux, impacts environnementaux et conflits d'usage des sols (source : Augiseau, 2021). 308

Figure 3.15 : Les principales opérations et étapes réalisées au cours de la vie d'un bâtiment (source : auteur ; à partir de Hanser, 2003). 314

Figure 3.16 : Plan de l'esquisse du projet de reconstruction d'une déchèterie de GAM (source : GAM, 2022). 319

Figure 3.17 : Les principales garanties et assurances dans les opérations de construction (source : CEREMA, 2019). 327

Figure 3.18 : Présentation simplifiée des niveaux de maintenance selon la norme Afnor FD X 60-000 (source : CEREMA, 2014d). 330

Figure 3.19 : Différentes approches de coût global (source : auteur). 333

Figure 3.20 : Évolution des surfaces de logements et de locaux autorisées et commencées de 2010 à 2019 sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Sit@del2, statistiques du logement et de la construction, 2020). 340

Figure 3.21 : Aperçu des données et des indicateurs mobilisés dans l'observation des déchets du BTP de l'ADEME (source : Banguillot et *al*., 2022). 345

Figure 3.22 : Illustration d'un matériau rejetant son statut de déchet (source : Choppin & Delon, 2014). 349

Figure 3.23.1 : Représentation de la circulation des flux de matériaux d'occasion au sein du sous-système du réemploi (source : auteur). 351

Figure 3.23.2 : Représentation des phases et des étapes de circulation des flux de matériaux d'occasion au sein du sous-système du réemploi (source : auteur). 354

Figure 3.24 : Photos prises durant une visite de repérage avec des artisans sur le chantier du Cadran Solaire pour identifier les gisements à déposer (source : auteur). 357

Figure 3.25 : Arbre de décisions guidant la collecte, la gestion et la valorisation des matériaux d'occasion (source : OREE, 2022). 360

Figure 3.26 : Détermination des méthodes d'évaluation (source : Poncelet & Engelborghs, 2023). 363

Figure 3.27 : Les acteurs de la déconstruction et de la dépose sélective (source : OREE, 2018). 366

Figure 3.28 : La carte interactive des acteurs du réemploi des matériaux de construction (source : MATERIAUXREEMPLOI.COM). 369

Figure 3.29 : Estimation des proportions des flux de PMCB réemployés par le réseau MAT'AURA (sources : auteur ; Terra et *al*., 2023). 381

Figure 3.30 : La circulation des différents flux de matières mobilisés et générés par les activités de la filière du bâtiment (source : Desvaux, 2025). 383

Figure 4.1 : Organisation du Chapitre 4 (source : auteur). 385

Figure 4.2 : Délimitation de la structure de la filière des déchets du bâtiment à partir de l'analyse matérielle du métabolisme (source : auteur). 387

Figure 4.3 : La méthodologie de quantification des flux de déchets de chantier du bâtiment et les sources de données mobilisées (source : auteur). 395

Figure 4.4 : Les résultats de la quantification des déchets de la filière du bâtiment produits sur le territoire de GAM en 2018 selon le type de chantier, le secteur et la nature des déchets (source : Desvaux, 2022c). 398

Figure 4.5.1 : Analyse des flux de déchets de la filière du bâtiment produits sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur). 401

Figure 4.5.2 : Focus sur les étapes de production et de collecte des flux de déchets de chantier du bâtiment (source : auteur). 402

Figure 4.6 : La production de déchets en France 2012-2014 (source : Chalot & Pellerin, 2018). 404

Figure 4.7 : Comparaison entre les destinations premières en sortie de chantier des déchets inertes (a) et des déchets non inertes non dangereux (b) de la filière du bâtiment à l'échelle nationale (source : Commissariat général au développement durable, 2017). 419

Figure 4.8 : Évolution des principaux flux de déchets collectés dans les déchèteries publiques et dans les déchèteries professionnelles du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux, 2023). 422

Figure 4.9 : Évolution des principaux flux collectées en déchèteries publiques et professionnelles de 2018 à 2021 (source : Grenoble Alpes Métropole). 425

Figure 4.10 : Estimation de la part des apports des professionnels de la filière bâtiment dans les collectes des déchèteries publiques et privées du territoire de GAM (source : Desvaux, 2023). 428

Figure 4.5.3 : Focus sur les étapes de gestion des flux de DCB (source : auteur). 430

Figure 4.12 : Évolution du parc des installations de stockage des déchets non dangereux et des capacités annuelles en France hors DROM-COM (source : ADEME & IN NUMERI, 2023). 440

Figure 4.13 : Analyse quantitative du tri des déchets inertes et des déchets non dangereux non inertes des filières du Bâtiment et des Travaux Publics réalisé par les infrastructures de gestion des déchets en Auvergne-Rhône-Alpes (source : CERC Auvergne-Rhône-Alpes, 2020). 442

Figure 4.14 : Photographies de deux déchèteries professionnelles du territoire de GAM (source : Arc-en-ciel Recyclage, 2023 ; SRPM). 444

Figure 4.15 : Évolution des cours de quatre métaux sur le marché du London Metal Exchange entre 2015 et 2025 (source : LesEchos, 2025). 446

Figure 4.5.4 : Focus sur l''étape de traitement des flux de DCB (source : auteur). 447

Figure 4.16 : Le tableau de bord des performances du recyclage des déchets inertes en Auvergne-Rhône-Alpes en 2019 (source : UNICEM, 2022). 454

Figure 4.17 : Les filières de traitement des déchets inertes (source : auteur). 457

Figure 4.18 : Les filières de traitement des déchets non dangereux non inertes (source : auteur). 463

Figure 4.19 : Évolution des taux d'incorporation de ferrailles dans la production d'acier brut en France entre 2012 et 2021 (Baudry et *al*., 2024). 467

Figure 4.20 : Évolution du taux d'incorporation de matières premières recyclables bois dans la fabrication de panneaux de particules en France (source : Baudry et *al*., 2024). 469

Figure 4.21 : Analyse des flux de déchets plastiques durant le processus de valorisation en France en 2020 (source : Baudry et *al*., 2024) 472

Figure 4.22 : Les filières de traitement des déchets non dangereux non inertes (source : auteur). 476

Figure 5.1 : Organisation du chapitre 5 (source : auteur). 479

Figure 5.2 : La filière des déchets du bâtiment et les groupes de travail de Grenoble Alpes Métropole (source : Desvaux et *al*., 2024). 483

Figure 5.3 : La maîtrise d'ouvrage dans le domaine du BTP (source : Hanser, 2003). 495

Figure 5.4.1 : L'espace de relations de la filière des déchets du bâtiment de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur). 499

Figure 5.5 : Les groupes d'acteurs sur lesquels reposent la stratégie de transformation de la filière des déchets du bâtiment de GAM (source : à partir de Desvaux, 2022a). 504

Figure 5.6 : Les rôles du réseau de la maîtrise d'ouvrage publique (source : GAM, 2021). .. 507

Figure 5.7 : Document de travail illustrant le maillon manquant à la chaîne de matériaux d'occasion (source : GT Réemploi GAM). 510

Figure 5.8 : Support de présentation de la rencontre du comité de pilotage du groupe de travail des gestionnaires de déchets et des fédérations professionnelles (source : auteur). 514

Figure 5.9.1 : Le chemin de Transformation mis en œuvre dans le cadre du CODEC et restituant les interventions relatives aux groupes de travail (source : auteur ; à partir de : Forrest & Wiek, 2014). 517

Figure 5.4.2 : Le sous-système de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur). 518

Figure 5.9.2 : Le chemin d'interventions du groupe de travail de la maîtrise d'ouvrage publique (source : auteur). 520

Figure 5.10 : L'affiche de communication de Grenoble Alpes Métropole relative à la Batitec (source : Grenoble Alpes Métropole). 527

Figure 5.11 : Le contenu de l'accompagnement de la formule "Chantier exemplaire" de DEMOCLES (source : DEMOCLES, 2022b). 530

Figure 5.12 : Aperçu du contenu de la séance de travail collective (source : auteur). 539

Figure 5.13 : La méthodologie d'intégration du réemploi à l'échelle du projet de construction développé par le Booster du Réemploi (source : Warchol, 2023). 553

Figure 5.14 : Panorama des maîtres d'ouvrage accompagnés dans le cadre de l'appel à projets "50 MOA Exemplaires" (source : DEMOCLES, 2022b). 555

Figure 5.15 : Le calendrier du programme d'actions du Lab2051 sur la thématique de l'économie circulaire dans la construction (source : Lab2051, 2023b). 558

Figure 5.4.3 : Le sous-système du réemploi des matériaux de construction (source : auteur). 565

Figure 5.9.3 : Le chemin d'interventions du groupe de travail de la filière territoriale du réemploi (source : auteur) 567

Figure 5.16 : Les trois étapes et les principaux axes de l'étude de faisabilité définis par le collectif (source : Defrance et *al*., 2023b). 570

Figure 5.17 : Affiche de la campagne de communication diffusée dans le cadre de l'étude des besoins du grand public (source : ECOMAT'38) 576

Figure 5.18 : Les types d'informations recherchés lors de l'achat de matériaux d'occasion par les professionnels ayant répondu au questionnaire (source : Defrance et *al*., 2023a). 580

Figure 5.19 : Les services attendues de la part d'un magasin de matériaux d'occasion pour les MOE interrogés (source : Defrance et *al*., 2023a). 583

Figure 5.20 : Le support de l'exercice du « souvenir du futur » réalisé avec les maîtres d'ouvrage interrogés (source : auteur). 586

Figure 5.21 : Illustrations des trois scénarios élaborés par le groupe de travail du réemploi dans le cadre de l'étude de faisabilité (source : Defrance et *al*., 2023b). 589

Figure 5.22 : Les caractéristiques du scénario multisite (source : Grenoble Alpes Métropole, 2023). 594

Figure 5.23 : Les étapes de logistique du réemploi (source : ESS France et *al*., 2023). 598

Figure 5.24 : Illustrations des modalités organisationnelles d'un des scénarios de l'étude de faisabilité initiée dans le cadre du réseau MAT'AURA (source : Médieu, 2024). 602

Figure 5.25 : Le panorama des actions de réemploi (source : Bellastock, 2019). 606

Figure 5.26 : L'implication des différents maillons de la filière du bâtiment dans la réintégration des matériaux d'occasion dans les opérations (source : Desvaux, 2022a). 608

Figure 5.4.4 : Le sous-système de la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment (source : auteur). 615

Figure 5.9.4 : Le chemin d'interventions du groupe de travail sur la gestion des déchets professionnels de la filière bâtiment (source : auteur). 618

Figure 5.27 : Interactions entre la filière du bâtiment et les filières de G&T des déchets (source : Desvaux, 2025 ; à partir de ADEME, 2018). 621

Figure 5.28 : Les dénominations de flux de matières associés à la filière bâtiment, à la filière du réemploi et aux filières de gestion des déchets (selon auteur). 624

Figure 5.29 : Les thématiques abordées à l'occasion de la participation d'un éco-organisme de la REP PMCB à une rencontre du groupe de travail sur la gestion des déchets de la filière du bâtiment (source : Desvaux, 2022b). 627

Figure 5.30 : Articulation entre les groupes de travail (source : auteur). 635

Figure 6 : Synthèse des Parties et des Chapitres du manuscrit de thèse (source : auteur). 638

Liste des cartes

Carte 1.1 : Grenoble Alpes Métropole et son économie selon AURG (2025) 36

Carte 3.1 : Les principaux bassins de production de granulats du secteur Grenoblois (source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2019) 307

Carte 3.2 : Recensement des distributeurs sous les rubriques 4613, 4673, 4674 ou 4690 de la nomenclature statistique des activités économiques NACE Rev 2 (source : Région Auvergne-Rhône-Alpes, 2019). 310

Carte 3.3 : Grenoble Alpes Métropole selon les postes d'occupation des sols (source : CORINE Land Cover, Géoportail, 2018). 338

Carte 3.4 : Répartition de la surface totale des logements commencés entre 2010 et 2019 sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : Sit@del2, statistiques du logement et de la construction, 2020). 342

Carte 3.5 : Estimation du périmètre du sous-système du réemploi des matériaux de construction d'occasion de GAM (source : auteur). 380

Carte 4.1 : Les périmètres de récupération des déchets de la filière du bâtiment (source : auteur). 415

Carte 4.2 : Recensement des principales installations de gestion et de traitement de déchets ouvertes aux professionnels (source : Grenoble Alpes Métropole). 435

Carte 4.3 : Les périmètres de valorisation (en rouge) et d'enfouissement (en vert) des déchets inertes produits sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur)..... 460

Carte 5.1 : Cartographie des principales matériauthèques du réseau MAT'AURA et des structures de l'économie sociale et solidaire impliquées dans les discussions du réseau (source : Médieu, 2024). 492

Carte 5.2 : Les potentiels emplacements des sites des différents scénarios de magasin (source : Defrance et *al*., 2023b). 591

Liste des encadrés

Encadré 1.1 : Aperçu du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur, à partir de INSEE, 2022 & INSEE2025). 36

Encadré 1.2 : Durabilité faible VS Durabilité forte (à partir de : Figuière & Metereau, 2023). 43

Encadré 1.3: L'approche systémique (source : auteur). 46

Encadré 1.4 : Les ressources secondaires (à partir de Desvaux, 2025) 86

Encadré 1.5 : Écologie Industrielle et Économie Circulaire (source : auteur). 94

Encadré 1.6 : La Direction de la Prévention, de la Collecte et du Traitement des Déchets de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur). 109

Encadré 1.7 : Bilan de l'analyse de la filière des biodéchets réalisée dans le cadre du CODEC de Grenoble Alpes Métropole (source : à partir de Desvaux, 2019). 116

Encadré 2.1 : Le découpage du système productif (source : à partir de INSEE, 2024 ; Plauchu, 2007) 142

Encadré 2 : Niveau méso VS méso-analyse (source : auteur). 164

Encadré 2.1 : La méthode d'analyse de la filière des déchets du bâtiment du territoire de Grenoble Alpes Métropole (source : auteur). 183

Encadré 2.2 : La notion de territoire (source : auteur). 224

Encadré 3.1 : Une approche qualitative basée sur la réalisation d'entretiens. 266

Encadré 3.2 : Construction de la méthodologie de diagnostic de la filière des déchets du bâtiment à partir d'une étude de faisabilité (source : auteur). 269

Encadré 3.3 : Les étapes de gestion des déchets du bâtiment (source : auteur). 275

Encadré 3.4 : Les produits, matériaux et équipements de la construction (source : auteur). . 291

Encadré 3.5 : Les définitions des termes associés aux activités de la filière bâtiment (source : auteur) 317

Encadré 3.6 : Le benchmarck du réseau de matériauthèques MAT'AURA (source : auteur). 377

Encadré 5.1 : La méthodologie d'analyse de la filière des déchets du bâtiment (source : auteur). 573

Encadré 5.2 : La transformation de la filière bâtiment de Grenoble Alpes Métropole. Analyse comparative de dispositifs de transition guidée par la recherche-action (source : Desvaux et *al*., 2024) 617

TABLE DES MATIERES

Remerciements 4

Sommaire 7

Acronymes 8

Introduction générale 11

PARTIE I : CONTEXTE, ENJEUX ET METHODES DU PROCESSUS DE RECHERCHE-ACTION 29

Chapitre 1 – Le contexte et les enjeux du dispositif CIFRE : la commande publique de Grenoble Alpes Métropole à l'origine du dispositif CIFRE 31

Section 1 - Grenoble Alpes Métropole et son implication dans le processus de transition écologique : le levier de l'institution publique 37

1.1. La transition écologique : institutionnalisation de la notion de transition sous une approche de durabilité faible 40

1.2. La place de l'institution publique dans le processus de transformation : marges de manœuvre et moyens de Grenoble Alpes Métropole 47

Section 2 - Institutionnalisation de la gestion et du traitement des déchets : une analyse par les instruments d'action publique 55

2.1. La « mise en politique » des déchets : émergence d'une politique sectorielle . 57

2.2. La « mise en public » des déchets : approfondissement de la politique sectorielle et élargissement du régime de gouvernance 61

2.3. Évaluation de la politique déchets : une analyse rétrospective et prospective pour guider la relance de la politique déchets 66

2.4. Mise en pratique du principe de réduction à la source : rupture entre la volonté de prévenir les déchets et les logiques de marchés 72

2.5. La relance de la politique déchets sur la base de l'économie circulaire : un processus politique désorganisé qui converge vers un régime de création de valeurs ... 80

Section 3 - La commande publique de GAM : la transformation de la filière des déchets du bâtiment par la réappropriation des gisements 95

3.1. Repenser le cadre institutionnel de l'économie circulaire : un préalable nécessaire pour comprendre son véritable enjeu 97

3.2. Le CODEC : une politique locale pour tisser du lien entre création de valeur et durabilité 105

3.3. Le processus de révélation et d'activation d'une ressource : construction d'une valeur territoriale à partir de nouveaux modèles économiques 117

Chapitre 2 – Analyser la filière des déchets du bâtiment : un éclectisme méthodologie guidé par la recherche action 133

Section 1 - De la filière de production au sous-système pertinent : construction d'une méthodologie d'analyse de la filière et de ses dynamiques 136

1.1. Fondements théoriques du concept de filière : un outil de découpage structurel basé sur les articulations techniques 138

1.1.1. Origine et définition du concept de filière : un mode de découpage de l'appareil productif 138

1.1.2. Les deux approches filières : filière produit *VS* filière de production 143

1.1.3. L'émergence du raisonnement en filière : premières applications du concept 145

1.2. Mise en politique du concept de filière : un cadre d'analyse des relations pour percevoir la filière comme une construction sociale 150

1.2.1. La dimension sociale du concept : les (inter)dépendances relationnelles 150

1.2.2. Les nouveaux usages du raisonnement en filière : un cadre de conception et de mise œuvre de politiques industrielles et de stratégies 154

1.2.3. Le déclin du concept : la remise en question de l'approche filière 157

1.3. Enrichissement du concept : vers une lecture dynamique de la filière guidée par l'approche systémique et la méso-analyse 162

1.3.1. La conception systémique de la filière : de la structure productive verticale au méso-système autonome 162

1.3.2. La filière dans une perspective multi-niveaux : la méso-analyse du système productif 169

1.3.3. La conception dynamique de la filière : le travail politique comme processus d'institutionnalisation du système productif 177

Section 2 - L'économie politique : un cadre épistémologique adapté 184

2.1. Introduction à l'économie politique hétérodoxe : une branche des sciences sociales 185

2.2. Fondements de l'économie politique hétérodoxe : délimitation d'un cadre épistémologique 189

2.2.1. Approche « contextualisée » ou « située » 190

2.2.2. Approche disciplinaire ouverte 191

2.2.3. Holisme comme fondement épistémologique 192

2.2.4. Asymétries de pouvoir et questionnement de la capacité autorégulatrice du marché 194

2.2.5. Démarche itérative 196

2.2.6. Démarche positive et normative, compréhensive et prescriptive 198

Section 3 - L'approche métabolique : un cadre théorique pour révéler un métabolisme de filière 201

3.1. L'approche fonctionnaliste du métabolisme : émergence de la notion en sciences sociales pour analyser la dimension matérielle d'un système 203

3.2. L'approche organisationnelle du métabolisme : l'apport des systèmes socio-écologiques et du processus de co-évolution pour dépasser l'approche fonctionnaliste 214

3.3. L'approche territoriale du métabolisme : une analyse contextualisée du métabolisme pour révéler les dimensions politique et identitaire des flux 223

Section 4 - La recherche-action : un cadre empirique pour produire des *transformation knowledges* 235

4.1. Le rôle de la recherche dans le processus de transformation : le cadre de réflexion de la thèse CIFRE 237

4.2. La recherche-action : une science de la transformation basée sur la co-production de connaissances actionnables 244

4.2.1. Les fondements de la recherche-action : les trois piliers du cadre empirique 245

4.2.2. De la recherche-action à la recherche coopérative : intégration du chercheur dans le processus de transformation 250

4.3. L'instrumentalisation du cadre empirique : la production de *transformation knowledges* à partir de la restitution du chemin d'interventions 254

PARTIE II – LE MÉTABOLISME DE LA FILIÈRE DES DÉCHETS DU BÂTIMENT DE GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE 261

Chapitre 3 – Les processus anaboliques du métabolisme de la filière : les aspects fonctionnels révélés par l'analyse de flux de matériaux de construction 267

Section 1 - Le cadre réglementaire de la filière des déchets du bâtiment de GAM : la mise en politique nationale et locale des déchets du bâtiment 270

1.1. La structuration de la politique nationale de gestion des déchets de construction et de démolition : application des principes de la politique sectorielle aux déchets de chantiers 271

1.1.1. La prévention des déchets de la filière du bâtiment 272

1.1.2. La valorisation et le traitement des déchets de la filière du bâtiment 279

1.2. La mise en politique des déchets du bâtiment : élaboration d'un cadre de gestion des déchets de construction et de démolition spécifique à la filière du bâtiment 284

1.2.1. La mise en politique nationale des déchets de construction et de démolition du BTP 284

1.2.2. Les politiques de G&T spécifiquement dédiées aux déchets de la filière du bâtiment 288

1.3. La mise en politique locale des déchets de la filière du bâtiment 297

Section 2 - L'espace de techniques de la filière bâtiment de GAM : de la production des produits et matériaux de construction à leur intégration dans le parc de bâtiment 303

2.1. L'amont de la filière bâtiment : de l'extraction des matières premières à la distribution des produits et matériaux de construction du bâtiment 304

2.1.1. Estimation des flux de PMCB mis sur le marché et analyse des premiers maillons de la filière du bâtiment 305

2.1.2. Analyse de la distribution de PMCB sur le territoire de GAM 308

2.2. Les phases de vie d'un ouvrage : de la programmation à la démolition des bâtiments 312

2.2.1. Le montage de l'opération 315

2.2.2. La construction du bâtiment 323

2.2.3. La fin de vie de l'ouvrage 331

2.3. L'analyse des activités de la filière bâtiment de GAM : les postes d'occupation des sols et les activités de la filière bâtiment 334

2.3.1. Méthode d'analyse et bases de données mobilisées 334

2.3.2. Résultats de l'analyse 336

Section 3 - L'espace de techniques du sous-système du réemploi et de la réutilisation des matériaux de construction du territoire de GAM : de la collecte à la revente des matériaux d'occasion 347

3.1. Définition du sous-système du réemploi de PMCB d'occasion de GAM 349

3.2. Les articulations techniques du sous-système du réemploi 353

3.2.1. La collecte des matériaux d'occasion 354

3.2.2. La gestion des matériaux d'occasion 362

3.2.3. La valorisation des matériaux d'occasion 365

3.3. Les structures du sous-système du réemploi de PMCB d'occasion présentes sur le territoire de GAM 367

3.4. Les flux de PMCB d'occasion gérés par le sous-système du réemploi 370

3.4.1. La composition et la quantification des flux de PMCB d'occasion 370

3.4.2. Le processus de construction des ressources de PMCB d'occasion 375

3.4.3. Le périmètre du sous-système du réemploi 378

Chapitre 4 - Les processus cataboliques du métabolisme de la filière : les aspects fonctionnels révélés par l'analyse des flux de déchets du bâtiment 385

Section 1 - La méthodologie de modélisation des flux de déchets du bâtiment : préambule à l'analyse des filières de G&T 388

1.1. Évolution de la méthodologie de quantification : les réflexions ayant mené à la rectification de la proposition initiale 389

1.1.1. La méthodologie de quantification : une approche théorique pour estimer les gisements de déchets du bâtiment produits à l'échelle de la collectivité 394

1.1.2. La méthodologie d'analyse des filières de gestion et de traitement : une approche modélisatrice pour refléter la circulation des flux de déchets du bâtiment 398

Section 2 - L'étape de collecte des déchets de la filière du bâtiment : lorsque produits et matériaux de construction deviennent déchets du bâtiment 402

2.1. La production des déchets de la filière du bâtiment : analyse des gisements de déchets excrétés par la filière du bâtiment 403

2.1.1. La perspective par secteurs d'activités : gros œuvre et second œuvre 406

2.1.2. La perspective par types de chantiers : construction, rénovation, démolition 408

2.1.3. La perspective par nature de déchets : inertes, non inertes non dangereux, dangereux 410

2.2. La collecte des déchets de la filière du bâtiment : l'appropriation de la matière par les filières de gestion des déchets 414

2.2.1. La collecte sur chantier 416

2.2.2. La collecte en points d'apports volontaires 421

Section 3 - La gestion des déchets de la filière du bâtiment : lorsque les déchets du bâtiment deviennent matières secondaires et déchets ultimes 429

3.1. La réception des flux 434

3.2. Le tri des flux 438

3.3. Le stockage des flux 443

Section 4 - Le traitement des déchets du bâtiment : réintégration des matières secondaires et excrétion des déchets ultimes 447

4.1. La vision d'ensemble du maillon de traitement des déchets du bâtiment 449

4.2. Le traitement des déchets inertes 452

4.3. Le traitement des déchets non dangereux non inertes 461

4.3.1. La filière de traitement des métaux 465

4.3.2. La filière de traitement du bois 467

4.3.3. La filière de traitement des plastiques 470

4.3.4. La filière de traitement du plâtre 473

4.3.5. Les filières de valorisation en cours de développement 474

4.4. Les filières de traitement des déchets dangereux 475

Chapitre 5 - Les Dynamiques de transformation de la filiere des déchets du bâtiment : restitution d'une recherche-action 479

Section 1 – Les aspects structurels du métabolisme : analyse de l'espace de relations 482

1.1. Les composantes facilitatrices et régulatrices de la filière : une cartographie multi-niveaux de l'espace de relations 484

1.2. Les groupes de travail de Grenoble Alpes Métropole : convergence des parties prenantes et stratégies collectives 503

1.2.1. Le Groupe de Travail sur la commande publique : la montée en compétence des maîtres d'ouvrage 505

1.2.2. Le Groupe de Travail sur les matériaux d'occasion de la filière du bâtiment : la structuration de la filière métropolitaine du réemploi 508

1.2.3. Le Groupe de Travail sur la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment : 511

Section 2 – Les aspects transformatifs du métabolisme : analyse de l'espace de stratégies et des dynamiques de transformation 515

2.1. Vers l'éco-exemplarité de la commande publique : la montée en compétences des maîtres d'ouvrage 518

2.1.1. La dynamique territoriale de transformation des pratiques des commanditaires de projets : l'implication croissante des maîtres d'ouvrage publics 519

2.1.2. La confrontation des dynamiques du sous-système de la maîtrise d'ouvrage publique : la convergence des stratégies pour soutenir les chargés d'opérations 550

2.2. Vers la structuration de la filière du réemploi de matériaux de construction : une dynamique de transformation ascendante portée par les échelles territoriales 565

2.2.1. La structuration d'une filière du réemploi sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole : une dynamique territoriale axée sur l'implantation d'un magasin de matériaux de chantiers d'occasion 566

2.2.2. La confrontation des dynamiques du sous-système du réemploi : lorsque les dynamiques territoriales se heurtent au manque d'ambition du gouvernement 597

2.3. Vers une amélioration des performances de collecte et de gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment : les différentes approches adoptées pour opérer le décloisonnement des filières 615

2.3.1. La volonté de développer une économie circulaire solidaire et territoriale : le décloisonnement des filières initié dans le cadre du groupe de travail 617

2.3.2. La confrontation des dynamiques du sous-système de la gestion des déchets professionnels de la filière du bâtiment : domination d'une approche technique et performante de l'économie circulaire 629

Conclusion Générale 637

Annexes 640

Bibliographie 689

Liste des figures, cartes & encadrés 742

Table des matières 753

Le Métabolisme de la Filière des Déchets de Bâtiment de Grenoble Alpes Métropole

–

Apports Croises de l'Economie Politique et de la Recherche-Action

Mots clés : Métabolisme de filière, Déchets du bâtiment, Grenoble Alpes Métropole, Économie politique, Recherche-action.

Depuis 2019, Grenoble Alpes Métropole (GAM) cherche à opérationnaliser des boucles d'économie circulaire sur son territoire. Dans ce cadre, en partenariat avec l'ADEME, elle finance une recherche action transdisciplinaire sur contrat CIFRE concernant la Filière des Déchets du Bâtiment (FDB) afin de favoriser la valorisation et mieux encore, le réemploi. La thèse en économie politique qui en découle, rend compte d'un processus d'immersion longue du « chercheur-acteur ». Ce dernier est engagé à la fois sur le terrain dans la co-construction des réponses à une commande publique et dans le travail académique de recherche doctorale. Ce double engagement, aussi chronophage qu'enrichissant, va permettre de qualifier finement la réalité du métabolisme de la filière FDB sur le territoire de GAM pour proposer des leviers d'action en vue de sa transformation durable. Néanmoins, la mise en œuvre de ces leviers va se heurter aux contradictions entre deux visions : celle de GAM, en durabilité forte, basée sur un projet de permacircularité ambitieux et transformateur ; et celle de l'Etat, *top-down* et en durabilité faible, qui délègue peu à peu la gestion des déchets aux industriels dans une perspective de marchandisation.

The Building Waste Metabolism of Grenoble Alpes Métropole

–

Cross Contribution from Political Economy and Action-Research

Keywords : Métabolisme de filière, Déchets du bâtiment, Grenoble Alpes Métropole, Économie politique, Recherche-action.

Since 2019, Grenoble Alpes Métropole (GAM) has been seeking to operationalize circular economy loops within its territory. In this context, in partnership with ADEME, GAM is funding transdisciplinary action research under a CIFRE contract concerning the Building Waste Industry (BWI) in order to promote recovery and, even better, reuse. The resulting thesis in political economy reflects a long immersion process for the "researcher-actor." The researcher is involved both in the field, co-constructing responses to a public request, and in academic doctoral research. This dual commitment, as time-consuming as it is enriching, will make it possible to finely qualify the reality of the BWI's metabolism in the GAM territory in order to propose levers for action towards its sustainable transformation. Nevertheless, the implementation of these levers will come up against contradictions between two visions: that of GAM, with its strong sustainability vision based on an ambitious and transformative permacircularity project; and that of the State, with its top-down approach and weak sustainability vision, which is gradually delegating waste management to industry with a view to commodification.