LA ROCHELLE UNIVERSITÉ

ÉCOLE DOCTORALE

EUCLIDE

CENTRE DE RECHERCHE EN SCIENCES DE GESTION (CEREGE)

THÈSE

Présentée par :

Aya Kan Christiane KADIO

Soutenue le 30 juin 2020

Pour l'obtention du grade de Docteur de La Rochelle Université

Discipline : Sciences de Gestion

Le déploiement et l'intégration de l'économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises : cas d'une démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle.

Membres du Jury :

Gilles PACHÉ, Professeur des Universités en Sciences de Gestion, CRET-LOG, Aix-Marseille Université, **Rapporteur**

Valentina CARBONE, Professeure-HDR, ESCP EUROPE Business School, Paris-Campus, **Rapporteur**

Valérie FERNANDES, Professeure-HDR, La Rochelle Business School Excelia Group, **Directeur de Thèse**

Jean DESMAZES, Professeur des Universités, IAE La Rochelle, La Rochelle Université, **Suffragant**

Etienne MACLOUF, Professeur des Universités en Sciences de Gestion, IAE La Rochelle, La Rochelle Université, **Suffragant**

Chantal AMMI, Professeure-HDR, Institut Mines-Telecom, Business School, Paris, **Suffragant**

L’Université n’entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

« Chaque degré compte, chaque année compte et chaque décision compte : ne pas agir aujourd'hui c'est ajouter au fardeau des générations futures. Limiter le réchauffement à 1,5°c n'est pas impossible mais nécessite une politique forte et immédiate. »

Valérie Masson-Delmotte, Co-présidente du groupe de travail I du GIEC

(8 octobre 2018 – Intervention au Sénat)

Je dédie cette thèse

Á mon époux,

Á mes enfants

Á mes parents.

À ma famille.

REMERCIEMENTS

J'adresse tout d'abord mes remerciements au Président de La Rochelle Université Monsieur Jean Marc Ogier pour toutes les formations dont j'ai bénéficié durant mes années de thèse.

J'adresse ensuite mes remerciements au Directeur du CEntre de REcherche en Sciences de GEstion (CEREGE) de La Rochelle, Monsieur Thierry POULAIN REHM, qui a bien voulu m'accueillir au sein de son laboratoire, un cadre propice à l'élaboration de cette thèse, sans oublier Monsieur Sylvain DEJAN.

Mes remerciements vont ensuite à ma Directrice de thèse, Madame Valérie FERNANDES pour l'encadrement et le suivi de cette thèse, pour sa présence sans faille, ses conseils et recommandations.

Je remercie l'ensemble des membres du Jury d'avoir accepté de consacrer leur temps et leur attention à cette recherche doctorale : les professeurs Gilles PACHÉ, Valentina CARBONE, Jean DESMAZES, Etienne MACLOUF et Chantal AMMI. C'est un privilège pour moi de bénéficier de leur importante contribution pour la future soutenance de thèse.

Je remercie également l'ADEME, qui a accepté de financer les deux dernières années de cette thèse de même que l'encadrant Madame Cyrielle Borde qui m'a suivi durant ces deux années.

Je remercie, en outre, l'animateur de l'association MER, Monsieur Rémi JUSTINIEN qui a joué un rôle important pour l'accès au terrain.

Je remercie par ailleurs, les autorités du Port Atlantique La Rochelle et toutes les entreprises portuaires de la démarche d'écologie industrielle, qui m'ont ouvert leurs portes.

De plus, mes remerciements vont à l'endroit de tous les membres du CEREGE pour leurs conseils durant l'élaboration de cette thèse.

Je ne saurais oublier les enseignants d'Excelia Group pour leurs conseils et encouragements notamment les Professeurs-associés Dimbi RAMONJY et Salomé RUEL.

Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui m'ont soutenue de près ou de loin pendant ces années de thèse, en particulier mon époux, ma famille, mes amies…

Merci à tous !

RÉSUMÉ

“Le déploiement et l’intégration de l’économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises : cas d’une démarche d’écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle”.

Les signaux de plus en plus alarmants de l’épuisement et de la rareté des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables nécessitent des actions plus que concrètes et rapides de la part des gouvernements pour y remédier sachant que la terre vit aujourd’hui à crédit. Dans ce contexte, l’économie circulaire voit le jour et se pratique déjà dans plusieurs pays du monde. En France, une loi sur l’économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire a été promulguée en 2020. L’économie circulaire possède des vertus qui pourraient sauver l’humanité et préserver les besoins des générations futures. Elle est une pratique qui touche les modes de production, de distribution et de consommation des entreprises et nécessite de nouvelles formes d’organisations logistiques. Ces dernières représentent le cœur de l’économie circulaire et jouent un rôle important dans la transformation du modèle linéaire vers le modèle circulaire. Cependant peu de recherche met en avant ces nouvelles formes d’organisations logistiques. La question de recherche est donc de savoir comment l’intégration de l’économie circulaire transforme les organisations logistiques des entreprises. Cette thèse financée par l’ADEME a pour objectif de montrer les changements logistiques via le pilier écologie industrielle déployé au Port Atlantique La Rochelle. Nous avons à cet effet adopté une méthodologie qualitative basée sur un mode de raisonnement déductif et une étude approfondie de 6 cas d’entreprises. Il résulte donc de cette recherche doctorale que l’économie circulaire : (1) peut être qualifiée d’innovation organisationnelle via l’écologie industrielle ; (2) crée des changements sur les chaînes logistiques des entreprises ; (3) présente de nombreux avantages environnementaux, économiques et sociaux. Cependant (4) les entreprises dans sa mise en œuvre font face à plusieurs difficultés économiques, techniques, organisationnelles et environnementales.

Mots clés : économie circulaire ; écologie industrielle ; organisations logistiques ; changements.

“Deployment and integration of the circular economy within companies' logistics organizations: the case of an industrial ecology approach at Port Atlantique La Rochelle”.

Summary: The increasingly alarming signals of depletion and scarcity of renewable and nonrenewable natural resources require more than concrete and quick actions from governments so as to address them knowing that the world today is living on credit. In such context, circular economy has emerged and is already practiced in several countries worldwide. In France, a law on circular economy and the fight against food waste was enacted in 2020. Circular economy has virtues that could save humanity and preserve the needs of future generations. It is a practice which impacts modes of production, distribution and consumption of companies and requires new forms of logistical organization. These represent the core of circular economy and play an important role in the transformation from the linear model to the circular model. However, little research highlights these new forms of logistical organization. The research question is therefore how the integration of circular economy transforms the logistical organization of companies. This thesis funded by ADEME aims at showing the logistical changes via the industrial ecology pillar deployed at Port Atlantique La Rochelle. For this purpose, we have adopted a qualitative methodology based on deductive reasoning and an in-depth study of 6 business cases. It therefore follows from this doctoral research that circular economy: (1) can be qualified as an organizational innovation via industrial ecology; (2) creates changes in companies’ supply chains; (3) has many environmental, economic and social benefits; and yet (4) companies, in implementing it, face several economic, technical, organizational and environmental difficulties.

Keywords: circular economy; industrial ecology; logistics organizations; change.





39 rue François de Vaux De Foletier
17000 La Rochelle Cedex 01



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	4
RÉSUMÉ	5
SOMMAIRE	6
INTRODUCTION GÉNÉRALE	7
PREMIERE PARTIE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET CONSTRUCTION DU CADRE CONCEPTUEL DE RECHERCHE	17
CHAPITRE 1 : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE, UN CONCEPT DU XXIème SIÈCLE	18
CHAPITRE 2 : L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE, UNE VISION TERRITORIALE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE	49
CHAPITRE 3 : LA LOGISTIQUE ET LE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	118
DEUXIEME PARTIE : ÉTUDE EMPIRIQUE	174
CHAPITRE 4 : LE CHOIX ÉPISTEMOLOGIQUE, LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET LA PRÉSENTATION DU CADRE EMPIRIQUE	175
CHAPITRE 5 : LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	233
CONCLUSION GÉNÉRALE	348
BIBLIOGRAPHIE	363
LISTE DES TABLEAUX	378
LISTE DES FIGURES	379
TABLE DES MATIERES	381
ANNEXES	386

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Contexte de la recherche

« *Répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs*[1] ». Cette célèbre phrase qui depuis l'année 1987 continue d'interpeller plus d'un, caractérise le développement durable. Le développement durable prône un développement économique sans compromettre la protection de l'environnement et le respect social. Pour ce qui concerne la protection de l'environnement, on assiste aujourd'hui à l'épuisement des ressources naturelles dû à une consommation démesurée de celles-ci. Le constat est plus qu'alarmant quand on sait que les gisements métalliques et énergétiques, moteur de la croissance économique seront pour l'essentiel consommés d'ici l'année 2025, date de la fin de l'or, de l'indium et du zinc et d'ici l'année 2158 date de la fin du charbon (EDD, 2015). Aussi, selon une étude publiée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, si le rythme constaté aujourd'hui de la croissance mondiale perdure, la plupart des ressources minérales stratégiques seront épuisées en 45 ans (MEDDE, 2014). Par ailleurs, selon le rapport du groupe de réflexion Global Footprint Network de juillet 2019, la terre a atteint ses limites, et l'humanité vit à crédit parce qu'elle a épuisé toutes ses ressources disponibles pour une année. L'humanité consomme 1,75 fois plus vite les ressources que les écosystèmes de la planète ne peuvent régénérer. Face à l'épuisement de ces ressources, le prix des matières premières a connu une volatilité indescriptible à telle enseigne qu'« entre 2009 et 2013, le prix des ressources et matières premières a augmenté de 37% pour une croissance mondiale de l'ordre de 27% » (Mathe et Tixier, 2014 p.118). Notre planète tend vers ses limites.

L'interpellation est donc lancée aux entreprises à réduire leur surconsommation d'énergies et de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, étant donné qu'elles sont les principales consommatrices et destructrices de l'environnement à cause de leurs activités. En effet, le modèle actuel de l'économie, de type linéaire, basé sur le "extraire-fabriquer-jeter" est à proscrire. Les activités d'extraction, de production, de distribution et de production de déchets ont des impacts négatifs sur l'environnement. La pollution de l'air, de l'eau, du sol, l'émission des gaz à effet de serre (GES) et du dioxyde de carbone (CO_2) sont entre autres les nombreux effets négatifs de

[1] Rapport de Bruntland en 1987

l'activité humaine. Par ailleurs, la production massive de déchets industriels et ménagers représente un défi majeur pour leur gestion. Selon l'ADEME (2015), la France a produit 345 millions de tonnes de déchets en 2012, occasionnant 16,7 milliards d'euros de dépenses pour leur gestion.

Dans un contexte de réduction efficace des consommations de ressources naturelles renouvelables (biomasse, foresterie, poissons, etc.) et non renouvelables (pétrole, minerais, gaz naturel, charbon, pierres précieuses, etc.), l'économie circulaire voit le jour. L'économie circulaire qui gagne de plus en plus en notoriété est saluée comme une solution optimale et efficace pour résoudre les différents maux environnementaux et sociaux tout en maintenant la croissance économique.

Définition de l'économie circulaire

L'économie circulaire est sujette à une centaine de définitions (Kirchherr et *al*. 2017). Elle est définie par Ghisellini et *al.* (2016 p.18), comme « *… un moyen de concevoir un modèle économique visant à accroître l'efficacité de la production (et de la consommation), par le biais d'une utilisation, d'une réutilisation et d'un échange appropriés de ressources, et de faire plus avec moins. Pour ce faire, les systèmes de production et de consommation doivent être structurés de manière à ce que leurs processus composants puissent tirer parti des échanges de ressources et des interactions entre les composants* ». En effet, l'économie circulaire est présentée comme un modèle "sauveur" qui permettrait au monde et à l'Europe de créer des richesses et des emplois à partir de ses propres ressources. Selon l'ADEME, « *sur la base d'une perspective de 17% de réduction de la consommation des ressources en Europe* », une étude menée par la Commission Européenne estime que « *le PIB augmenterait de 3,3% et que la création d'emplois serait entre 1,4 et 2,8 millions. Sur la base du ratio de PIB, la France verrait croitre l'activité de 3,4 milliards d'euros et l'emploi de 15 000 à 30 000 postes. 17% de réduction de la consommation de ressources généreraient 200 000 à 400 000 emplois* » (Geldron, 2014).

L'économie circulaire est donc un nouveau modèle de développement économique (Ghisselini et *al*. 2016), qui interpelle les modes de production, de distribution et de consommation des entreprises. Cela nécessite pour les entreprises désireuses d'adopter le modèle circulaire, de modifier leur business model et de devenir de véritables actrices dans la transition vers l'économie circulaire (Le Moigne, 2014 ; Adoue et *al*. 2014).

Problématique et question de recherche

Depuis l'apparition de l'économie circulaire, on assiste à l'émergence de plusieurs travaux à cet effet. Il existe des rapports sur ses vertus (Ellen Mac Arthur Fondation, 2013), des recherches sur les problématiques technologiques et d'innovations dans sa mise en œuvre (Marcoux et *al*. 2016) etc. En France, il y a des travaux sur le développement des indicateurs de performance (Bonet-Fernandez et *al*. 2014 ; Aurez et Georgeault, 2016). Par ailleurs, Fernandes et Kadio (2017) soulignent l'importance des écosystèmes d'affaires comme une condition pour l'émergence de l'économie circulaire. Aussi, Dari et Paché (2019) montrent les jeux de territorialité comme un élément indispensable à l'économie circulaire.

Il est à constater que des travaux de recherche commencent à émerger en sciences de gestion depuis quelques années en France. Cependant certaines problématiques restent encore sans réponse. Les entreprises représentent les acteurs clés de la transition vers la circularité. Le défi pour les entreprises aujourd'hui est de mettre urgemment en œuvre l'économie circulaire pour une meilleure gestion des ressources face à la réduction très avancée de celles-ci. Les exigences de l'économie circulaire sont à la fois un changement de business model lié à la boucle de réparation, de réemploi et de recyclage ; un développement de nouveaux partenaires et de nouveaux produits plus "circulaires" ; une reverse logistique capable de récupérer les produits en fin de vie chez le consommateur ; et, enfin, un pilotage de la performance de celle-ci (Le Moigne, 2014 ; Dari et Paché, 2019).

La logistique, « *le maillon de la chaîne sur lequel les entreprises sont les plus actives* » (Observatoire de la supply chain, 2008), par son caractère transversal à la fois interne et externe, en connexion à la gestion des flux, représente un levier et un facteur clé de succès pour le management environnemental (Cassio, 1998 p. 519). De ce fait, la logistique est aujourd'hui vue comme un « *instrument privilégié* » (Cassio, 1998 p. 521) sur lequel les entreprises peuvent s'appuyer pour la lutte perpétuelle de protection de l'environnement. En effet, comme l'a si bien montré Cassio (1998), la logistique sert aujourd'hui de socle à la réduction de l'empreinte écologique. La mise en œuvre de l'économie circulaire nécessite de nouvelles formes d'innovations techniques et technologiques mais aussi de nouvelles formes d'organisations logistiques (Adoue et *al.* 2014). Á travers les sept piliers de l'économie circulaire, c'est la supply chain des entreprises qui doit être bouclée. Les organisations logistiques représentent une part

importante des processus de mise en œuvre de l'économie circulaire (Le Moigne, 2014 ; Fulconis et *al.* 2016) et jouent un rôle fondamental quant à la gestion des flux physiques (Fulconis et *al.* 2016).

Toutefois, des travaux académiques associant à la fois les organisations logistiques et l'économie circulaire à notre connaissance sont rares comme le soulignent De Angelis et *al.* (2018), la littérature académique sur l'économie circulaire porte peu d'attention aux implications du supply chain management. Les nouvelles formes d'organisations logistiques occasionnées par les pratiques circulaires sont méconnues. Il s'avère important de se pencher sur la question de l'intégration de l'économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises, dans un contexte où une loi vient d'être promulguée (février 2020) en France pour favoriser les pratiques circulaires, en vue de changer les modèles de production, agir sur le gaspillage alimentaire, réduire la production de déchets et préserver les ressources naturelles. Dans cette circonstance, Fulconis et *al.* (2016) soulignent l'importance des recherches en logistique et supply chain management dans le but d'aider à la compréhension et à contribuer de manière significative à la mise en œuvre de l'économie circulaire. Pour cela, nous nous intéressons aux changements sur les organisations logistiques (approvisionnement, production, distribution, et recyclage…) des entreprises dus aux pratiques circulaires.

Notre recherche s'inscrit dans le champ de l'économie circulaire et la focale choisie pour connaître le déploiement et l'intégration de l'économie circulaire sur les organisations logistiques des entreprises est l'écologie industrielle, l'un des piliers de l'économie circulaire.

L'écologie industrielle est l'application de l'économie circulaire au niveau régional et local, c'est-à-dire sur un territoire donné et bien défini. L'idée promue par l'écologie industrielle est que le système industriel doit fonctionner comme l'écosystème naturel (Frosh et Gallopoulos, 1989). En effet, le système industriel traditionnel fonctionne dans un sens où les opérations de transformation s'effectuent indépendamment des autres, en consommant des matières premières pour fabriquer des produits finis, que l'on vend et par la suite, des déchets que l'on stocke. Contrairement à un écosystème biologique (la nature) où les plantes produisent des éléments nutritifs pour les herbivores, qui à leur tour alimentent les carnivores dont les déchets et les corps finissent par nourrir à nouveau d'autres générations de plantes. Ainsi, dans l'écosystème naturel, rien ne se perd. Tout a son utilité dans cette symbiose naturelle.

L'écologie industrielle est définie par Graedel (1994 p.4) comme « ... *un nouvel ensemble de concepts dans lequel les interactions entre les activités humaines et l'environnement sont systématiquement analysées. Appliquée à l'industrie, l'écologie industrielle cherche à optimiser le cycle total des matières depuis les matières premières jusqu'aux produits finis et à l'élimination total des déchets* ». L'écologie industrielle, de façon concrète, fonctionne selon le principe que des industries traditionnellement séparées, échangent des flux physiques de matériaux, d'énergies, d'eaux et de sous-produits (déchets) grâce à une possibilité de proximité géographique (Chertow, 2007). Sa mise en œuvre passe par la valorisation des déchets comme des ressources, le bouclage des cycles de matières, la dématérialisation des produits et des activités économiques de même que la décarbonisation de l'énergie (Erkman, 2004 p.100). L'écologie industrielle vise donc l'optimisation des ressources entre plusieurs acteurs sur un territoire donné à travers la mutualisation des moyens et la substitution de matières. Á cet effet, les collectivités territoriales françaises se sont saisies de l'écologie industrielle afin d'intégrer les zones d'activités pour rendre plus soutenables les régions, depuis la loi dite "Transition énergétique pour la croissance verte" (Georgeault et Lambert, 2017). La mise en œuvre de l'écologie industrielle est le fait des entreprises notamment de leur supply chain. Car les supply chain jouent un rôle dans les processus de mise en œuvre de l'écologie industrielle. En effet, l'écologie industrielle évite la dernière étape d'élimination des déchets, favorise la création de nouvelles méthodes de prévention et de réduction des déchets (Leight et Li, 2015). Par ailleurs, l'écologie industrielle améliore les avantages concurrentiels des chaînes d'approvisionnements en réduisant les coûts de production (Yuan et Shi, 2009).

Ce constat nous amène à nous poser la question de recherche suivante :

« Comment l'intégration et le déploiement de l'économie circulaire transforment-ils les organisations logistiques des entreprises ? ».

Objectifs et intérêts de la recherche

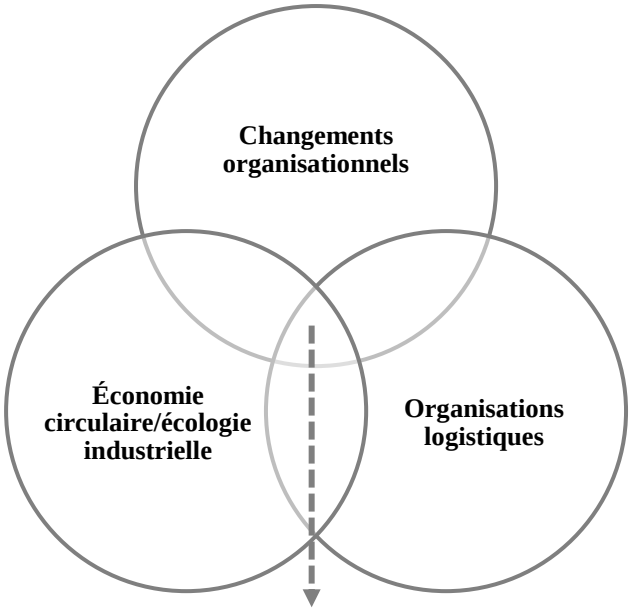
Le premier intérêt de cette thèse est de connaître les changements et les transformations des organisations logistiques déclenchés par les pratiques circulaires, notamment dans un contexte de mise en œuvre de l'écologie industrielle dans une zone portuaire. Le deuxième intérêt est de mettre

en exergue les différents gains obtenus par les entreprises grâce à l'économie circulaire. Le troisième intérêt est de connaître les contraintes auxquelles les entreprises sont confrontées dans la mise en œuvre de l'économie circulaire et le quatrième intérêt est d'alimenter la littérature sur l'économie circulaire.

Le cadre théorique de notre recherche

Pour répondre à notre question de recherche, nous avons mobilisé trois courants théoriques qui sont : le changement organisationnel, l'économie circulaire et l'écologie industrielle et les organisations logistiques. De cette combinaison, découle le cadre théorique de recherche présenté dans la figure 1.

Figure 1 : Le cadre théorique de notre recherche



« Comment l'intégration et le déploiement de l'économie circulaire transforment-ils les organisations logistiques des entreprises ? »

Le choix épistémologique et la démarche méthodologique

Le processus général de notre recherche doctorale est de comprendre et interpréter les changements logistiques qui ont lieu au sein des organisations logistiques des entreprises après la mise en œuvre de l'économie circulaire. De ce fait, notre choix épistémologique est l'interpretativiste.

Le mode de raisonnement que nous avons adopté dans cette recherche doctorale est déductif. Il est déductif dans le sens où nous partons de la littérature pour ensuite émettre des hypothèses dans notre cas des propositions que nous avons par la suite confronté au terrain. La confrontation empirique de notre cadre conceptuel de recherche, nous a permis de décrire et de comprendre les changements organisationnels logistiques déclenchés par les pratiques circulaires, les gains obtenus par les entreprises et les défis auxquels elles peuvent être confrontées.

La méthode qualitative adoptée nous a permis d'étudier en profondeur notre phénomène dans son cadre naturel (Giordano, 2003 p.16) et d'explorer ce nouveau champ (Miles et Huberman, 2003 p.172), qu'est l'écologie industrielle déployée au Port Atlantique La Rochelle.

Le choix de l'étude de cas enchâssé (Yin, 2003) nous permet grâce à une analyse intra et inter cas d'augmenter la validité externe (Giroux 2003 p.52). Les données collectées ont été analysées sous une analyse thématique de contenu à l'aide du logiciel Nvivo 12 Plus.

Le cadre empirique

Á la suite d'un appel à projet lancé en 2015 par l'ADEME[2] et la région Nouvelle Aquitaine, le Port Atlantique La Rochelle obtient un financement pour déployer l'économie circulaire sur l'espace portuaire à travers le pilier écologie industrielle. Une démarche de mise en œuvre de l'écologie industrielle commence en mai 2016 par l'emploi d'un animateur en écologie industrielle et se termine en mai 2019 date de la fin du financement. Le Port Atlantique La Rochelle constitue alors le périmètre d'investigation empirique et les différentes entreprises sélectionnées sont toutes localisées sur l'espace portuaire et participent à l'échange de flux.

Résultats attendus

Les résultats théoriques sont de :

- Contribuer à l'état de l'art sur l'économie circulaire notamment en France

Les résultats managériaux sont :

- De présenter les gains qu'obtiennent les entreprises qui se lancent dans les pratiques circulaires afin de les encourager dans les pratiques circulaires,
- D'identifier les contraintes ou difficultés rencontrées par les entreprises qui pratiquent l'économie circulaire,

[2] Agence de l'environnement et de la maitrise de l'énergie

- D’identifier les changements surtout logistiques qui découlent des pratiques circulaires.

Architecture de la thèse

Notre thèse est scindée en deux parties. La première partie est consacrée à l’analyse bibliographique qui débouche sur la construction du cadre conceptuel de recherche. Elle est composée de trois chapitres qui se complètent logiquement. Les chapitres 2 et 3 nous ont permis de formuler nos propositions de recherche et de construire notre cadre conceptuel de recherche.

La seconde partie est consacrée à l’étude empirique. Elle comprend deux chapitres qui présentent respectivement la méthodologie de recherche et la présentation des résultats.

Le chapitre 1 présente d’abord le contexte général dans lequel s’inscrit notre thèse. Le contexte du développement durable. Ensuite, le chapitre 1 montre l’actualité du concept d’économie circulaire non encore normalisé et qui englobe à elle seule plus d’une centaine de définitions. Dans ce chapitre, les composants de l’économie circulaire, les différents facteurs qui favorisent sa mise en œuvre de même que les obstacles sont présentés.

Le chapitre 2 se consacre à l’écologie industrielle, un pilier de l’économie circulaire que nous avons choisi pour répondre à notre question de recherche. Dans ce chapitre, une analyse de l’écologie industrielle en tant qu’innovation pour les entreprises est faite. Nous analysons de même les principes et mode de fonctionnement de l’écologie industrielle et ses caractéristiques. Partant de la théorie des organisations et plus particulièrement de la théorie des changements organisationnels, l’écologie industrielle est présentée comme une innovation, une nouvelle activité que doivent pratiquer les entreprises pour exercer leur management environnemental. Par ailleurs, ce chapitre traite aussi des avantages écologiques, économiques et sociaux dont bénéficient les organisations qui se lancent dans des activités d’échanges de flux sur un territoire local. En outre, nous traitons les difficultés que rencontrent les organisations qui acceptent de faire partie des démarches d’écologie industrielle. Ce chapitre a permis d’émettre trois propositions de recherche.

Le chapitre 3 traite de la logistique et du supply chain management. Les définitions de la logistique, la place stratégique qu’elle occupe dans l’entreprise, le rôle qu’elle a joué dans le déploiement du développement durable sont présentés dans ce chapitre. Par ailleurs, les changements apparus sur les chaînes logistiques à l’arrivée du développement durable sont analysés. En outre, dans ce chapitre nous mettons en relation les organisations logistiques et les

pratiques de l'écologie industrielle. De cette comparaison, ressortent des points communs tels que la collaboration, la communication, les relations inter-organisationnelles, la production et le mouvement des flux de déchets (Bansal et McKnight, 2009). Aussi, la comparaison plus poussée nous amène à constater que les pratiques de l'écologie industrielle influencent les organisations logistiques des entreprises. Ce chapitre nous a conduits à émettre notre quatrième proposition de recherche.

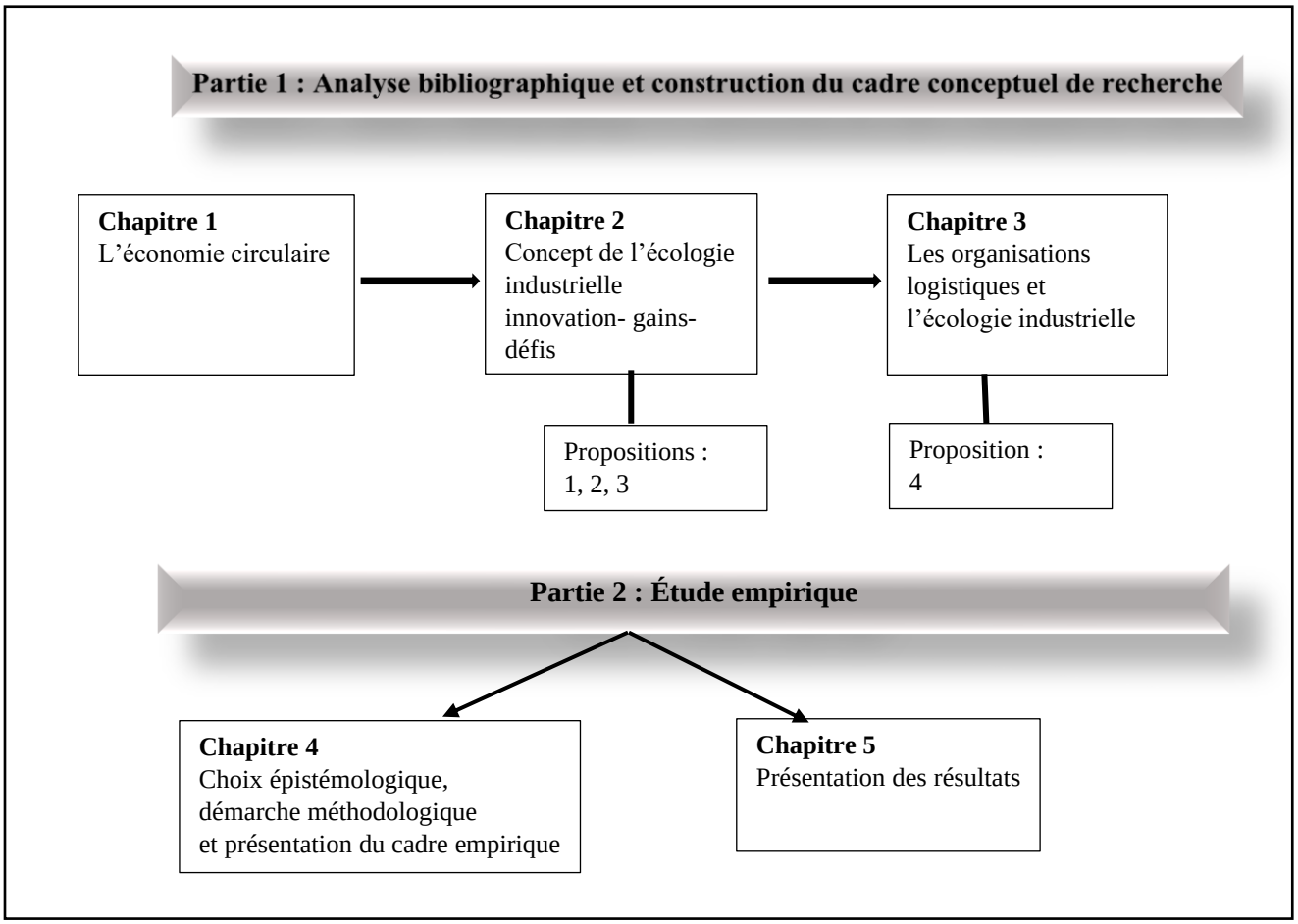
Le chapitre 4 met en évidence le choix épistémologique et méthodologique que nous avons adopté dans ce travail. De même, nous présentons le cadre empirique dans lequel se trouvent l'ensemble de nos différents cas, le choix de l'étude de cas et les critères de sélection de ces cas Par ailleurs, nous présentons le protocole de collecte, l'analyse et le codage des données.

Le chapitre 5 est consacré à la présentation des résultats de la recherche doctorale. En effet, il présente les résultats de l'analyse intra et inter cas. Nous discutons aussi dans ce chapitre des résultats obtenus de cette recherche. Nous discutons par ailleurs de nos différentes propositions à la lumière de la littérature.

Enfin, **la conclusion** présente les apports théoriques et managériaux de notre thèse, de ses limites et des perspectives de recherches à venir.

La figure 2 présente le cheminement de notre thèse.

Figure 2 : L'architecture de notre recherche



Source : élaboration personnelle

PREMIÈRE PARTIE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET CONSTRUCTION DU CADRE CONCEPTUEL DE RECHERCHE

CHAPITRE 1 : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE, UN CONCEPT DU XXIème SIÈCLE

CHAPITRE 2 : L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE, UNE VISION TERRITORIALE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

CHAPITRE 3 : LA LOGISTIQUE ET LE *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*

La première partie de cette thèse, consacrée à une synthèse bibliographique, nous permet de construire notre cadre conceptuel de recherche. Le chapitre 1, porté sur l'économie circulaire se présente comme un "entonnoir" pour aborder le chapitre 2. Le chapitre 2 est dédié à un des piliers de l'économie circulaire qui est l'écologie industrielle. L'écologie industrielle représente la "focale d'étude" pour répondre à notre problématique de recherche. Nous abordons par la suite le chapitre 3 réservé aux organisations logistiques.

CHAPITRE 1 : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE, UN CONCEPT DU XXIème SIÈCLE

Avant d'aborder le concept d'économie circulaire, nous présentons le contexte élargi du développement durable dans lequel il s'insère.

1.1 Le développement durable

1.1.1 L'origine et la définition du concept du développement durable

Le développement durable est un concept ancien. Il était déjà pensé et nourri à un stade embryonnaire dans les années 1970 à la fin des « Trente Glorieuses ». En effet, la croissance démographique des pays du Tiers-Monde, les crises énergétiques de 1973 et 1979 (le prix du pétrole qui était multiplié par quatre) et les limites d'un mode de production annonçaient alors les limites d'une croissance démesurée et avide (Brunel, 2012). Le développement durable est ainsi né du constat dramatique fait par le genre humain de la destruction de l'environnement. Ce constat amer de la réduction des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables devient un réel défi auquel l'humanité doit faire face. Les changements climatiques, la pollution atmosphérique, la réduction de la biodiversité, les famines, les inondations, la désertification des terres agricoles, les menaces contre la couche d'ozone, l'augmentation du niveau de la mer, etc. sont autant de maux qui minent la planète Terre et les êtres vivants aujourd'hui. L'origine de ces maux est multiple. Nous citons, entre autres, la déforestation abusive, la surexploitation des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, le rejet considérable du dioxyde de carbone (CO_2), du méthane (CH_4), du protoxyde d'azote (N_2O) et des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère ainsi que des quantités énormes de déchets dans l'environnement.

La prise de conscience effective a donné lieu à plusieurs rencontres des dirigeants des États. Cela a débouché, à la suite de plusieurs années de réflexion, en 1972 sur le célèbre "Rapport du Club de Rome" de Meadow, ensuite par la rencontre de Stockholm en 1972 pour, enfin, aboutir au "Rapport de Brundtland" (du nom de la présidente Gro Harlem Brundtland, ministre norvégienne de l'Environnement) en 1987 avec la naissance du concept développement durable.

Un rapport sur le développement durable est alors publié. Il s'intitule *"Our Common futur"* traduit en français par : "*Notre avenir à tous*". Il définit le développement durable comme : « *un mode de développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* » (Rapport de Brundtland, 1987 p.40). Le développement durable est alors présenté comme une "bouée de sauvetage" et une lueur d'espoir face aux multiples crises écologiques, sociales et économiques qui menacent l'avenir de la vie sur Terre.

Ce concept qualifié de "*nouvelle religion*" par Brunel (2008) est devenu mondial depuis le Sommet de Rio en 1992. Il s'agit, pour le développement durable, de réconcilier l'homme et la nature, la croissance économique et les préoccupations environnementales et de mettre un fort accent sur le respect de la personne humaine (équité, bien-être). Le développement durable, par sa définition, repose sur des actions à déployer continuellement. Il s'agit de revoir, par le changement, notre manière de vivre, de produire et de consommer.

Dès lors, le développement durable a été l'objet de plusieurs sources de travaux dans le monde de la recherche académique (Belin-Munier, 2010). Il s'est détaillé en deux grandes branches complémentaires : la responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE) portant sur le volet social, et le management environnemental qui concerne le volet environnement (Desfautaux et *al*. 2015).

Des normes internationales telles que les lignes directives comme l'ISO[3] 26000, ISO 14001, ISO 9000, la GRI (*Global Reporting Initiative*), le Global Compact, la loi NRE (Nouvelles Réglementation Économiques) en France et autres ont fait leur apparition afin d'orienter les entreprises dans cette démarche du développement durable. Les ONG (Organisations Non Gouvernementales), défenseurs des principes du développement durable, ont aussi vu le jour pour dénoncer les mauvaises pratiques des entreprises et des organisations (Brunel, 2012).

[3] Organisation Internationale de Normalisation

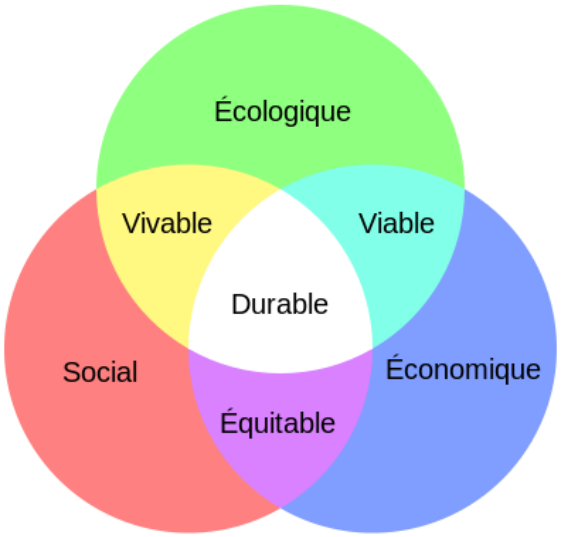
1.1.2 Les piliers ou fondements du développement durable

Le développement durable qualifié de « *glouton* » par Brunel (2012) repose sur trois piliers dynamiques qui lui permettent d'atteindre son objectif : celui de répondre aux besoins du présent sans compromettre les besoins des générations futures. Ces piliers constituent les éléments fondateurs et indissociables du développement durable. Ce sont : le pilier environnemental, le pilier économique et le pilier social (Figure 3). Ces trois piliers sont systématiquement imbriqués, agissant de façon interdépendante en se renforçant mutuellement (Geissdoerfer et *al.* 2017).

Ces piliers sont définis comme suit :

- Le pilier environnemental : ce sont toutes les activités de l'entreprise qui tiennent compte de la préservation de l'environnement et de la réduction de l'empreinte écologique. De ce fait, les entreprises doivent intégrer désormais les contraintes environnementales dans toutes prises de décisions stratégiques en vue de leur déploiement au niveau opérationnel. Il s'agit de poursuivre une croissance économique sans causer de dommages à l'environnement à travers une réduction de la consommation des ressources naturelles et de la production des déchets.
- Quant au pilier économique, il rappelle que le développement durable n'est pas contre la croissance économique ni la création de valeur. Au contraire, il encourage l'efficacité économique qui d'ailleurs est une condition nécessaire à la survie des entreprises, et par ricochet au maintien de l'emploi.
- Le pilier social durable prône l'équité, l'éthique et le respect de la personne humaine. Les entreprises doivent penser au bien-être de leurs parties prenantes dans le respect et la légalité.

Figure 3 : Les trois piliers du développement durable



Source : Rapport de Brundtland, 1987 p.40

1.1.3 Le développement durable et les entreprises

Ce nouveau concept qui met l'accent sur l'environnement, le social et l'économie prend une tournure mondiale. Son application nécessite la signature de tous les États, surtout les pays industrialisés considérés comme très pollueurs. En revanche, son opérationnalisation ne se fera que par les entreprises (Bansal, 2002). Les entreprises sont donc les actrices principales de la mise en œuvre du développement durable, car elles sont considérées comme les essentielles fautives de la destruction de l'environnement dû à leurs activités (Vignon, 2009). En effet, le but de toutes entreprises est de faire le maximum de profits à travers la production de biens et/ou de services pour répondre aux besoins de la société. Ces profits se font malheureusement au détriment de l'environnement et du bien-être social. Ce modèle économique est critiqué et attaqué. L'incitation est donnée aux dirigeants des entreprises de désormais se soucier du bien-être de leurs parties prenantes. Ainsi, la variable du succès économique qui était au départ un objectif à atteindre coûte que coûte par l'entreprise, va être accompagnée par les variables sociales et environnementales (référentiels durables) dans la stratégie de l'entreprise afin de gagner en avantage concurrentiel (Bansal, 2002 ; Martinet et Reynaud, 2004). En plus des rapports financiers à produire, les

entreprises doivent aussi publier des documents sur leurs politiques environnementales et sociales (Avignon et Taleb, 2013).

Depuis les années 1990, trois ans après le Rapport de Brundtland, les entreprises ont subi de fortes pressions afin de prendre davantage en compte dans leurs décisions stratégiques et opérationnelles, les dimensions environnementales et sociétales d'où la Responsabilité Sociétale de l'Entreprise (RSE). Selon Carroll (1979), la RSE « *englobe toutes les attentes économiques, juridiques, éthiques et discrétionnaires que la société a, vis-à-vis des organisations à un moment donné*[4] », (traduction personnelle). Le concept de la RSE, lié au développement durable n'est donc pas un phénomène nouveau, mais qui existait bien avant les années 1970. Cela était déjà bien souligné par Bowen en 1953, année durant laquelle les entreprises ont commencé à être critiquées vis-à-vis de leur comportement sur l'environnement et sur la société (Carroll, 1979).

1.1.4 Les réactions des entreprises face au développement durable

Les trois dimensions du développement durable ont été critiquées à cause de leur caractère difficilement applicable et opérable sur le terrain par les entreprises, parce qu'il existe moins d'indices pour sa mise en œuvre (Reynaud, 2004). Il faut donc compter sur la sensibilité et la volonté des dirigeants pour intégrer les trois piliers dans leurs choix stratégiques. Cependant, la prise en compte des implications du développement durable devient un avantage concurrentiel face à une compétition très rude sur le marché. Les entreprises décident stratégiquement, d'être innovatrices et créatrices en réduisant leur empreinte écologique par la diminution du gaspillage des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, l'augmentation des activités de recyclage, la réutilisation des produits, etc. (Martinet et Reynaud, 2004).

Face aux pressions venant des parties prenantes, les entreprises adoptent différents comportements. Selon la théorie institutionnelle de DiMaggio et Powel (1983), il y a trois types de pression qui influencent le comportement des entreprises :

- la pression normative : l'entreprise subit des pressions provenant des lois et réglementations ;

[4] *The social responsibility of business encompasses the economic, legal, ethical, and discretionary expectations that society has of organizations at a given point in time*

- la pression coercitive : l'entreprise subit des pressions provenant de la communauté des consommateurs ;
- la pression mimétique : l'entreprise imite le succès des pratiques environnementales des autres organisations.

Gherra (2010) identifie quatre types de stratégies déployées par l'entreprise pour intégrer les principes du développement durable. Elles sont réactives, défensives, accommodantes ou proactives. Ainsi :

- Une stratégie réactive se caractérise par un refus de l'entreprise de collaborer. Elle ne fait pas ce qui est recommandé par la réglementation ou ne le fait qu'en partie ;
- Une stratégie défensive est marquée par une responsabilité reconnue mais combattue par l'entreprise ;
- Dans une stratégie accommodante, l'entreprise accepte sa responsabilité environnementale et applique tout ce qui est recommandé par la réglementation.
- Une stratégie proactive se matérialise par un comportement de l'entreprise très fortement fixée sur le développement durable et met tout en œuvre pour son déploiement (Tableau 1).

En général, les entreprises se lancent dans une démarche de développement durable parce qu'elles sont en grande partie contraintes de le faire (Rémillard et Wolff, 2009), bien qu'il y ait aussi une possibilité de volontarisme guidée par la recherche de bénéfices financiers ou d'avantages concurrentiels. Cette contrainte vient soit des parties prenantes, soit des opportunités d'affaires, ou encore de la législation ou bien des motifs éthiques (Desfautaux et *al.* 2015).

Tableau 1 : **Les différentes réactions des entreprises face au développement durable**

RÉACTIVE	DÉFENSIVE	ADAPTIVE	PROACTIVE
Nier toute la responsabilité	Admettre la responsabilité mais se défendre	Accepter la responsabilité et faire ce qui est nécessaire	Activer la responsabilité et faire ce qui est requis.



Ne rien faire **Faire beaucoup**

Source : adapté de Carroll, 1979 et Gherra, 2010

1.1.5 L'impact du développement durable sur les entreprises

Le développement durable intégré au sein des entreprises n'est pas sans effet sur leur performance à moyen et long terme, sur leur accès aux marchés, leur réputation et leur avantage compétitif. En effet, le management environnemental et sociétal des entreprises a modifié les organisations établies. Cela a induit de nouvelles organisations stratégiques et opérationnelles. On assiste à la création de nouveaux postes (responsable RSE ou DD), de nouveaux départements, de nouveaux procédés de production, de produits et de services comme l'exemple de l'éco-conception. On constate aussi une révision des chaînes de distribution logistique, un développement actif de réseaux de partenariats (fournisseurs, prestataires de services logistiques, employés, acteurs civils et sociaux) impliqués dans cette démarche. Par ailleurs, la création d'indicateurs de référence ou de tableaux de bord RSE, les audits et rapports annuels à publier, la formation du personnel sur le développement durable et/ou le recrutement de nouveaux cadres ayant une compétence durable sont aussi observés. En outre, on assiste de même à une certaine transparence envers toutes les parties prenantes pour éviter le *greenwashing*[5]. A cela s'ajoute un développement de nouvelles compétences environnementales (Igalens, 2004 ; Gherra, 2010) pour permettre une meilleure intégration du développement durable. De plus, le développement durable appelle une innovation

[5] Le *greenwashing* ou "blanchiment écologique" ou "désinformation verte" signifie « verdir » ou donner une image écologique à des entreprises ou à des produits qui ne le sont pas. Source: ADEME GREENWASHING GUIDE.

durable, surtout incrémentale des produits, des processus et des *business models* dépassant les frontières de la firme pour faire émerger des écosystèmes d'affaires (Acosta et *al*. 2014).

1.2 L'économie circulaire, un concept du XXIème siècle

L'économie actuelle fondée sur un processus linéaire se caractérise par un développement économique au détriment de la protection de l'environnement. C'est une activité économique qui extrait des matières premières, les transforme en produits finis et les rejette dans la nature après consommation. Ce rejet répétitif de déchets dans l'environnement devient, par la suite, très nocif pour la nature et pour l'humanité. Face au danger que court toute vie sur Terre, il est donc pressant aujourd'hui de changer de modèle économique (Ellen MacArthur Foundation, 2014) et d'aller vers une nouvelle forme d'économie, de gestion optimale et efficace des ressources naturelles : "l'économie circulaire".

L'économie circulaire s'inscrit dans le cadre du développement durable. On pourrait même dire que l'économie circulaire puise ses racines dans le développement durable et constitue une forme très efficace de la mise en œuvre de celui-ci. Comme l'ont souligné Aurez et Georgeault (2016 p.17), l'économie circulaire « *propose un cadre pour la mise en œuvre concrète du développement durable* ». De même, dans « *une approche systémique … de transformation vers le développement durable, apparaît tout l'intérêt d'une économie circulaire* » (Sauvé et *al.* 2016 p.10).

Bien avant d'approfondir ce nouveau concept, il serait judicieux de parler de ce qui la précède, son antonyme : "l'économie linéaire".

1.2.1 L'économie linéaire

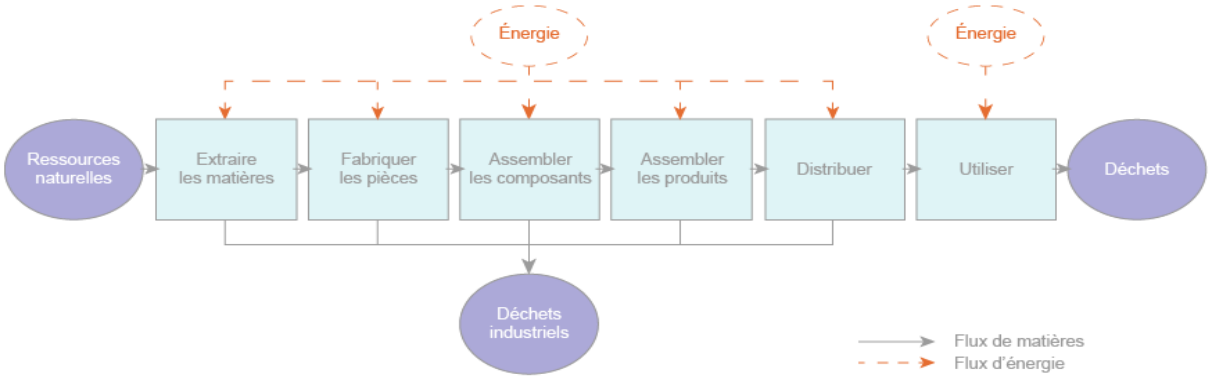
1.2.1.1 Qu'est-ce que l'économie linéaire ?

La révolution industrielle des deux derniers siècles a favorisé une forte consommation des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables. La révolution industrielle est marquée par les usines mécanisées, par l'invention rapide des nouvelles technologies, par le « toujours plus de travail, de gens, d'usines, de marchés, d'affaires, de produits », par le quadruplement des rendements agricoles réalisés par l'utilisation en masse de produits chimiques (Brunel, 2004 p.23 ; McDonough et Braungart, 2011 p.40). Cette industrialisation fondée sur un processus linéaire s'est

développée sans le souci qu'un jour ces ressources extraites tendraient vers leur fin. Il s'agit d'une économie caractérisée par un mode de consommation, de production et de gestion abusive des ressources naturelles nommée « *cradle to grave* », qui peut être traduit littéralement en français par : « *du berceau au tombeau* » (McDonough et Braungart, 2011p.13). C'est une logique de l'économie qui puise les ressources de la Terre (agricoles, minières, énergétiques, sols, air, eau…), les transforme pour fabriquer de nouveaux produits, qui sont à leur tour utilisés et ensuite jetés sans aucune préoccupation pour l'environnement et les ressources disponibles. Face à une quantité exorbitante de déchets produits, l'option de l'incinération et de l'enfouissement ne sont plus des options encourageantes. Pour Aurez et Georgeault (2016 p.25), l'économie linéaire optimise les flux (ressources de la biosphère) par l'augmentation des rendements au détriment de l'optimisation des stocks restants (capacités de la biosphère). Ainsi, elle se fait une représentation fausse de la nature et la considère comme inépuisable et indestructible, tout en accordant une importance aux relations économiques monétaires, au préjudice des relations économiques non monétaires et des dimensions de l'être (Aurez et Georgeault 2016 p.27).

McDonough et Braunghart (2011 p.13) qualifient l'économie linéaire, dans leur ouvrage intitulé : « *Cradle to Cradle* », comme la collecte de matières premières de l'environnement, la transformation et la fin programmée sous forme de déchets jetés ou brûlés et donc perdus à jamais pour l'industrie. Le Moigne (2014 p. 11), pour sa part, identifie le processus de l'économie linéaire en quatre mots : « extraire - fabriquer - consommer - jeter » (Figure 4). Aussi, les quantités de matières extraites sont tellement énormes que, selon la Fondation Ellen MacArthur (2014), plus de 65 milliards de tonnes de matières premières ont été utilisées par l'économie en 2010 et devraient augmenter pour atteindre 82 milliards de tonnes d'ici 2020. Notre économie est ainsi fondée sur ce type de modèle économique qui consomme des ressources importantes de matières et d'énergie, pour la fabrication des produits qui, plus tard, deviendront des déchets oubliés et dangereux. Alors, ce modèle linéaire doit être abandonné au regard de la finitude de plus en plus inquiétante des ressources naturelles.

Figure 4 : Un schéma de l'économie linéaire



Source : Le Moigne, 2014 p.10

1.2.1.2 Les limites de l'économie linéaire

L'appel est lancé à tous les acteurs économiques au regard de l'impact désastreux du système actuel de linéarité. Le constat est amer lorsqu'on sait que l'économie actuelle est trop gaspilleuse des réserves énergétiques et de matières premières. Les crises pétrolières des années 1970 et les crises alimentaires ont bien mis en évidence que les ressources naturelles sont belles et bien épuisables quand leur consommation se fait plus vite que leur régénération. Pour preuve, il faut creuser aujourd'hui deux fois plus profond que cela se faisait dans les années 1990 pour extraire le pétrole (Buttin et Saffré, 2016 p.4).

Ce système linéaire n'est pas du tout profitable pour les entreprises quand on sait qu'elles sont exposées à la hausse des prix voire à la rupture d'approvisionnement des matières premières, engendrant des coûts élevés d'assurance liés aux risques naturels qui pourraient perturber la supply chain (Ellen MacArthur Foundation, 2013). En effet, selon l'Encyclopédie du Développement Durable (EDD) en 2015, les gisements métalliques et énergétiques à la base de notre croissance moderne auront pour l'essentiel été consommés d'ici l'année 2025, date de la fin de l'or, de l'indium et du zinc et l'année 2158 date de la fin du charbon. Aussi, selon une étude publiée par le Ministère français de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, si le rythme constaté aujourd'hui de la croissance mondiale perdure, la plupart des ressources minérales stratégiques seront épuisées en 45 ans (MEDDE, 2014).

Ce modèle linéaire est aussi l'une des causes du changement climatique, de l'épuisement et de la rareté de matières premières, des catastrophes naturelles (famines, inondations, sécheresses, perturbations saisonnières) de la pollution de l'air, des eaux et des sols, causée par les rejets, l'incinération ou l'enfouissement de quantité énormes de déchets et la perte de la biodiversité.

Aujourd'hui, la Chine accélère le changement de son mode de production, au regard de l'impact de cette méthode linéaire de sa croissance économique. En effet, la Chine a fondé son élan de croissance économique sur ce modèle linéaire, qui par la suite, s'est avéré très néfaste pour son environnement et pour la survie de ses générations à venir (Yuan et *al*. 2006).

Le constat est évident : face à la déplétion des ressources naturelles, à la dégradation de l'environnement, l'économie linéaire a atteint ses limites quant à la protection de l'environnement, à la gestion durable des ressources et à la survie des espèces vivantes (Yuan et *al*. 2006 ; Esposito et *al*. 2015). Par ailleurs, face à la croissance rapide de la population mondiale qui augmentera de 43% entre 2012 et 2100 (Institut de l'Économie circulaire, 2016), de 3 à 5 milliards de nouveaux arrivés d'ici 2030 (Ellen Macarthur Fondation, 2013), le besoin crucial de changer de mode de production s'avère vital pour l'humanité dans un contexte où la Terre tend vers sa limite.

Il est alors temps de passer à un modèle "sauveur" afin de limiter les tensions sur le marché des matières premières et éviter des "guerres d'énergie". Comme le soulignent Adoue et *al.* (2014), « *les signaux alarmants régulièrement reçus à propos de la dégradation de notre environnement et de l'épuisement de nos ressources naturelles non renouvelables, indispensables au fonctionnement de notre économie, de la volatilité des prix des matières premières, rendent inévitable le passage à une économie circulaire* ». C'est dans cette optique que l'économie circulaire devenant de plus en plus un concept mondial est présentée comme : « *restauratrice et régénérative* » des ressources (Ellen Macarthur Fondation, 2014).

L'économie circulaire est à un stade très avancé déjà en Chine, au Japon, aux Pays-Bas et en Allemagne (Commissariat du Général du Développement Durable, 2014). La France tente de suivre le pas de ces différents pays à travers le vote d'une loi sur la transition énergétique pour la croissance verte en 2019. Cette loi a pour objectif de faire de la France, l'un des pays exemplaires des pratiques circulaires en matière de lutte contre le gaspillage alimentaire et réduire la production

des déchets. Les vertus de l'économie circulaire sont si importantes que pour Wang et *al.* (2014 p.488), ce serait vraiment un choix important pour tous les pays du monde de développer ses principes. L'appel est donc lancé pour une profonde mutation du processus actuel de l'économie.

1.2.2 L'économie circulaire (EC)

L'économie circulaire est aujourd'hui un concept fortement d'actualité. Des émissions radiophoniques et télévisées, des interviews, des articles dans des magazines et journaux, des rencontres nationales et internationales sont réalisés afin de mieux cerner ce concept, tant pour le monde professionnel et académique que pour le commun des mortels. On assiste à la naissance d'instituts, de fondations pour promouvoir les actions et les recherches sur l'économie circulaire.

Korhonen et *al.* (2018.b) soulignent que l'économie circulaire est actuellement une notion populaire au sein des groupes de défense des politiques et des entreprises. Néanmoins, d'un point de vue politique, des discussions sont encore à leurs balbutiements et la littérature ne fait que commencer (Korhonen et *al.* 2018.b). Dans ce contexte, Geissdoerfer et *al.* (2017) notent que plus de 100 articles ont été publiés en 2016 avec un nombre plus élevé d'auteurs et de publications Chinois par rapport à 34 articles en 2014 dans le monde académique. La majorité des articles publiée se trouve dans la revue *Journal of Cleaner Production* (plus de 70 articles), suivie de la revue *Ressources Conservation And Recycling*, la revue *Sustainability* et la revue *Journal of Industrial Ecology*. Pour Homrich et *al.* (2018), le nombre de publications a plus que doublé chaque année depuis 2013, ce qui démontre une augmentation très rapide de l'intérêt du sujet de l'économie circulaire.

Mais d'où provient cette notion d'économie circulaire ? Quelle en est l'origine ou plutôt qui en est l'auteur ?

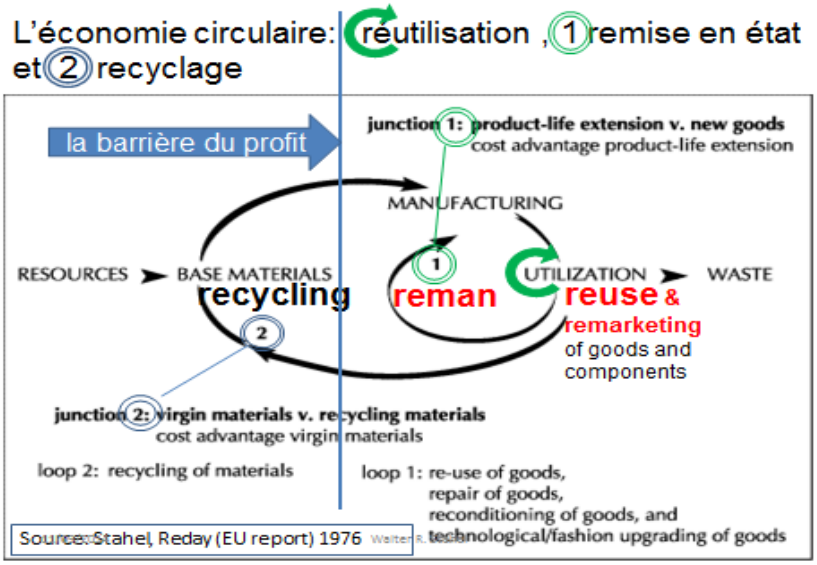
1.2.2.1 L'origine de l'économie circulaire

Le concept d'économie circulaire n'est pas nouveau. Il est cependant difficile de retracer son origine réelle dans la littérature car elle est elle-même source de débats. Ses principes sont très anciens, bien avant l'industrialisation. Les pratiques de remise à neuf et de réparation faisaient partie des activités humaines il y a de cela des centaines d'années. Malheureusement, elle a été abandonnée avec la montée de l'industrialisation. Elle a refait surface grâce à l'économiste

Kenneth E. Boulding en 1966, qui compare la Terre à un vaisseau spatial qui disposerait de ressources limitées. Il propose alors de mettre en place une « économie en boucle » (Le Moigne, 2014 p.39).

Dix ans plus tard, l'économie circulaire sera réemployée en 1976 et en 1989 par Reday et Stahel à la suite du choc pétrolier de 1973. En effet, face à la crise du prix du pétrole et au taux de chômage élevé, Stahel propose à la Commission de la Communauté Européenne à Bruxelles, une étude sur la substitution de l'énergie par la main-d'œuvre. Ce rapport d'étude aboutit à la conclusion de multiples avantages d'une « économie en boucle » (Figure 5) pour une gestion durable des ressources par leur utilisation rationnelle, la création d'emplois régionaux, la prévention des déchets et la dématérialisation de l'économie industrielle, dénommée aujourd'hui économie circulaire (Aurez et *al.* 2015 ; Geissdoerfer et *al.* 2017). Dans cette même pensée, Stahel en 1982 note également que la vente d'utilisation plutôt que la propriété de biens était le modèle commercial durable le plus pertinent pour une économie en boucle qui permet aux entreprises de réaliser des bénéfices sans externaliser les coûts et les risques associés au gaspillage (Geissdoerfer et *al.* 2017).

Figure 5 : L'économie circulaire



Source : Aurez et *al.* 2015 p. 9

Par ailleurs, Ghisellini et *al.* (2016) soulignent que le concept d'économie circulaire remonte à différentes écoles de pensées. Les économistes de l'environnement Pearce et Turner en 1989 ont

introduit le concept de l'économie circulaire en s'appuyant sur des études antérieures de Kenneth E. Boulding. Ils décrivent comment les ressources naturelles influencent l'économie en fournissant des intrants pour la production et la consommation et en servant de puits pour les extrants sous forme de déchets. Ils examinent alors les caractéristiques linéaires et ouvertes des systèmes économiques de nos jours. Ils expliquent aussi le passage du système économique traditionnel ouvert au système économique circulaire, conséquence de la loi de la thermodynamique qui régit la dégradation de la matière et de l'énergie.

A partir des années 1990, l'économie circulaire gagne du terrain auprès des décideurs et influence les gouvernements et les agences intergouvernementales aux niveaux local, régional, national et même international (Geissdoerfer et *al.* 2017). Elle commence à s'insérer dans les politiques de certains pays comme le Japon, en 1991, par la loi pour la promotion des usages du recyclage des ressources. Le Japon, étant un pays très limité en ressources naturelles et en espace pour ses opérations d'enfouissement et d'incinération, privilégie le principe des « 3 R » (Réduction, Réutilisation, Recyclage). Les Pays-Bas quant à eux privilégient le principe du "*Cradle to cradle*" dans les années 2000. L'Allemagne ne reste pas indifférente à ce nouveau paradigme. Dès 2002, elle a mis en place une politique écologique pour découpler la croissance économique de l'utilisation des ressources, réduire les impacts environnementaux et assurer la durabilité économique et les emplois. L'économie circulaire connaît un essor remarquable dans les années 2000, notamment en Chine face à la forte dégradation environnementale due à sa croissance économique fulgurante. L'économie circulaire devient alors la priorité stratégique environnementale de la Chine. (Yuan et *al.* 2006 ; McDonough et Braungart, 2011 p.24 ; Commissariat Général du Développement Durable 2014). Par ailleurs, depuis 2013, la France tente d'emboiter le pas de ces différents pays qui ont fait de l'économie circulaire leur outil de bataille pour le management environnemental. En effet, une loi[6] relative à l'économie circulaire et à la lutte contre le gaspillage a été promulguée en février 2020. Cette loi entend accélérer les modèles de production et de consommation des industriels à travers la responsabilité élargie du producteur, réduire les déchets en limitant la mise sur le marché des emballages plastiques, lutter contre le gaspillage par l'interdiction de l'incinération ou l'enfouissement des invendus non alimentaires neufs.

[6] https://www.vie-publique.fr/loi/268681-loi-lutte-contre-le-gaspillage-et-economie-circulaire

Cette économie en boucle se traduit aujourd'hui par la réduction de la consommation des matières premières et la réduction des déchets à travers des usages multiples. De même, elle implique l'adoption de modes de production plus propres au niveau de l'entreprise, une responsabilisation accrue des producteurs et des consommateurs, l'utilisation de technologies et de matériaux renouvelables (Ghisellini et *al.* 2016). Cependant, il est difficile de lui attribuer une définition unique et universelle voire académique car elle est sujette à de multiples définitions.

1.2.2.2 L'économie circulaire, un concept non encore normalisé

Les définitions de l'économie circulaire dans la littérature sont multiples. Comme le soulignent Homrich et *al.* (2018), il n'y a pas de consensus et plusieurs définitions de l'économie circulaire coexistent. Kirchherr et *al.* (2017) recensent 114 définitions provenant de chercheurs et de praticiens. Cette variété de définitions pousse Korhonen et *al.* (2018) à qualifier l'économie circulaire de " concept essentiellement contesté " dans le sens de Gallie en 1956, à cause des divergences sur la manière de la définir, des unités d'analyses à utiliser, des fondements et de la méthodologie d'enquête appropriés à utiliser. Pour ces auteurs, la notion de l'économie circulaire repose vaguement sur une collection fragmentée d'idées extraites de diverses disciplines scientifiques et de concepts semi-scientifiques.

Néanmoins, toutes ces définitions ont en commun l'objectif de la réduction de la consommation des ressources naturelles et des déchets et, en parallèle, la protection environnementale. Quelques définitions de l'économie circulaire sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Les quelques définitions de l'économie circulaire

Définitions de l'économie circulaire	Source des définitions	Axes de mots/éléments clés
L'économie circulaire est un terme générique pour une économie industrielle qui est à dessein réparatrice et dans laquelle les flux de matériaux sont de deux sortes : les matériaux biologiques, susceptibles de réintégrer la biosphère, et les matériaux techniques, destinés à être revalorisés sans entrer dans la biosphère.	*Ellen Macarthur Foundation*, 2014	Caractère cyclique Flux biologiques Flux techniques
L'économie circulaire peut se définir comme un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus.	Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME), 2015	Concept d'échange Cycle de vie du produit
L'économie circulaire désigne un concept économique qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et dont l'objectif est de produire des biens et des services tout en limitant la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie. Il s'agit de déployer, une nouvelle économie, circulaire, et non plus linéaire,	MEDDE, 2015	Problématique du DD en s'appuyant sur le cycle de vie des produits

fondée sur le principe de « refermer le cycle de vie » des produits, des services, des déchets, des matériaux, de l'eau et de l'énergie.		
L'économie circulaire peut être définie comme un système de production et d'échanges prenant en compte, dès leur conception, la durabilité et le recyclage des produits ou de leurs composants de sorte qu'ils puissent redevenir soit des objets réutilisables soit des matières premières nouvelles, dans un objectif d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources.	Conseil National de Déchets (CND), 2013	Conception dans le système de production
La transition vers une économie circulaire appelle une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, en priorité, un réemploi et une réutilisation et, à défaut, un recyclage des déchets, des matières premières secondaires et des produits. La promotion de l'écologie industrielle et de la conception écologique des produits, l'allongement de la durée du cycle de vie des produits, la prévention des déchets, des polluants et des substances toxiques, le traitement des déchets en respectant la hiérarchie des modes de traitement, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente, le développement des valeurs d'usage et de partage et de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité.	Projet de Loi sur la Transition Ecologique (PLTE), 2015	Collaboration, coopération et partage entre acteurs
L'économie circulaire rompt avec le schéma traditionnel de production linéaire, qui va directement de l'utilisation d'un produit à sa destruction, auquel il substitut une logique de "boucle", où l'on recherche la création de valeur positive à chaque étape en évitant le gaspillage des ressources tout en assurant la satisfaction du consommateur.	Institut de l'Economie Circulaire (IEC), 2016	Principe de boucle pour éviter le gaspillage afin de créer de la valeur positive
Système économique de production, d'échange et de consommation conçu et organisé pour minimiser les prélèvements nets de ressources (énergies fossiles, matières premières, eau, foncier, milieux) et les émissions polluantes, sources d'impacts environnementaux et sanitaires négatifs, tant locaux que globaux.	Stratégie Nationale de Transition Écologique vers un Développement Durable (SNTEDD)	Minimisation de l'utilisation des ressources et réduction des effets pollueurs
L'économie circulaire est un principe d'organisation économique qui vise à réduire systématiquement la quantité de matières premières et d'énergie sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service, et à tous les niveaux d'organisation d'une société, en vue d'assurer la protection de la biodiversité et un développement propice au bien être des individus.	Aurez et Georgeault, 2016 b p.115	Organisation, une manière de faire pour le bien-être de la société et de la nature
…L'économie circulaire peut plutôt être considérée comme un moyen de concevoir un modèle économique visant à accroître l'efficacité de la production (et de la consommation), par le biais d'une utilisation, d'une réutilisation et d'un échange appropriés de ressources, et de faire plus avec moins. Pour ce faire, les systèmes de production et de consommation doivent être structurés de manière à ce que leurs processus composants puissent tirer parti des échanges de ressources et des interactions entre les composants[7].	Ghisellini et *al.* 2016 p .18	Efficacité de la production Faire plus avec moins
Un modèle économique dans lequel la planification, le ressourcement, l'approvisionnement, la production et le retraitement sont conçus et gérés, à la fois comme processus et rendement, pour maximiser le fonctionnement de l'écosystème et le bien-être humain.	Murray et *al*. 2017 p.377	Différentes activités de la chaîne logistique qui est concernée
Système économique fondé sur la frugalité, la limitation de la consommation, le recyclage des biens et des services.	Larousse de Poche 2017	Frugalité de l'EC, moins consommatrice, moins gloutonne
L'économie circulaire est comme un système régénératif dans lequel l'apport de ressources, de déchets, d'émissions et de fuite d'énergies sont minimisés en ralentissant, en fermant et	Geissdoerfer et *al*. 2017 p.759	Conception, maintenance, réparation, réutilisation

[7] More than a trend-based model, CE may rather be considered a way to design an economic pattern aimed at increased efficiency of production (and consumption), by means of appropriate use, reuse and exchange of resources, and do more with less. In order to do so, production and consumption systems need to be structured in such a way that their component processes are capable to benefit from resource exchange and interaction among components.

en rétrécissant les boucles de matières et d'énergies. Cela peut être atteint grâce à une conception, une maintenance, une réparation, une réutilisation, une refabrication, une rénovation et un recyclage durable[8].		refabrication, rénovation et recyclage sont les mots qui caractérisent l'économie circulaire
L'économie circulaire est une économie construite à partir des systèmes sociétaux de production-consommation qui maximisent le service produit à partir du flux linéaire de flux de matières et d'énergies entre nature, société et nature. Pour ce faire, on utilise des flux de matières cycliques, des sources d'énergies renouvelables et des flux d'énergie de type en cascade. Une économie circulaire réussie limite le débit à un niveau tolérable par la nature et utilise les cycles de l'écosystème dans les cycles économiques en respectant leurs taux de reproduction naturels[9].	Korhonen et *al*. 2018 p. 39	

Source : élaboration personnelle

Ellen MacArthur Foundation (2014), dans sa définition, se penche sur le caractère cyclique de l'économie circulaire la comparant au cycle naturel de l'écosystème. Elle identifie deux flux importants dans l'économie circulaire : les flux biologiques (matières biodégradables) et les flux techniques (matériaux, composants et produits non organiques) (Figure 6). Quant à l'ADEME (2015), elle met l'accent sur le concept d'échange au sein du système économique durant tout le cycle de vie du produit. Le MEDDE (2015) situe le contexte de l'économie circulaire en prenant appui sur les problématiques du développement durable. Le CND (2013) ajoute la notion de conception dans le système de production et le PLTE (2015) fait intervenir l'idée de collaboration, de coopération et de partage entre acteurs. L'IEC (2016) note le principe de boucle pour éviter le gaspillage afin de créer de la valeur positive. La SNTEDD conçoit plus la minimisation de l'utilisation des ressources et la réduction des effets pollueurs. Aurez et Georgeault (2016) présentent l'économie circulaire comme une organisation, une manière de faire dans la société pour le bien être de celle-ci et de la nature. Pour Murray et *al*. (2017), l'économie circulaire est la chaîne logistique des entreprises qui s'exerce pour plus de valeur environnementale. Geissdoerfer

[8] Based on these different contributions, we define the Circular Economy as a regenerative system in which resource input and waste, emission, and energy leakage are minimised by slowing, closing, and narrowing material and energy loops. This can be achieved through long-lasting design, maintenance, repair, reuse, remanufacturing, refurbishing, and recycling.

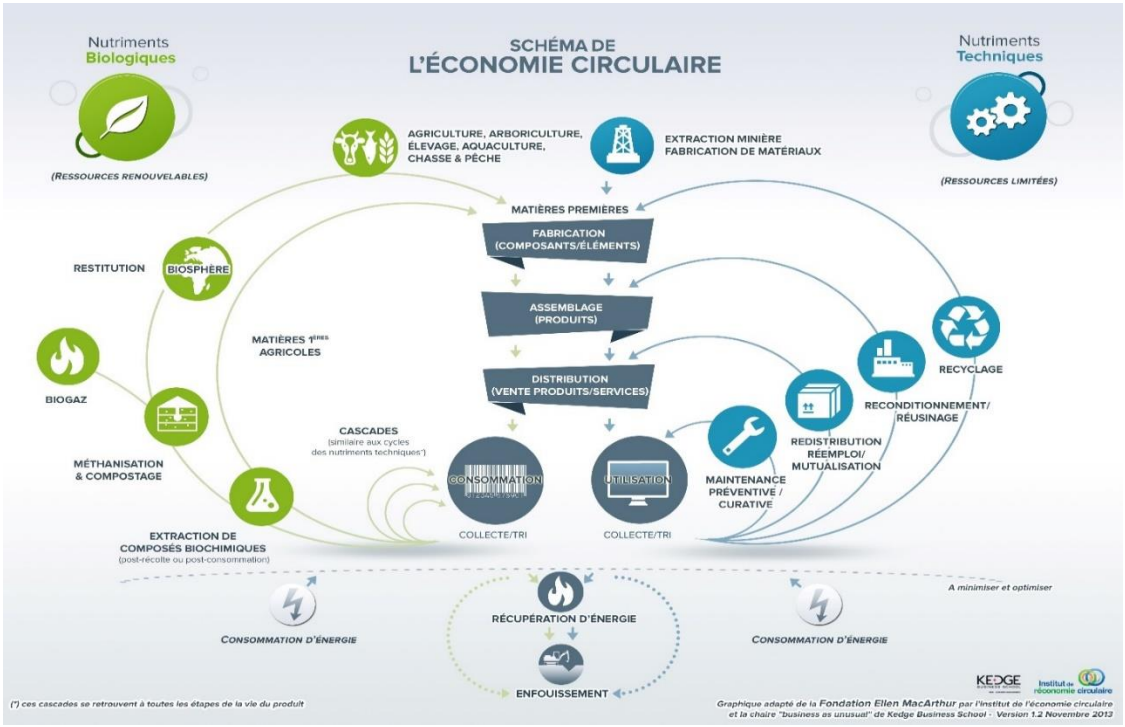
[9] Circular economy is an economy constructed from societal production-consumption systems that maximizes the service produced from the linear nature-society-nature material and energy throughput flow. This is done by using cyclical materials flows, renewable energy sources and cascading-type energy flows. Successful circular economy contributes to all the three dimensions of sustainable development. Circular economy limits the throughput flow to a level that nature tolerates and utilises ecosystem cycles in economic cycles by respecting their natural reproduction rates.

et *al.* (2017) mettent l'accent sur les différents moyens pour atteindre l'économie circulaire. Le dictionnaire Larousse (2017) met l'accent sur la notion « frugale » de l'économie circulaire, une économie moins consommatrice, moins « gloutonne ».

En somme, ces définitions ont toute en commun le recyclage des produits, l'utilisation raisonnée des matières premières, la réduction des déchets, l'allongement du cycle de vie des produits afin d'aboutir à la création de valeurs économiques, environnementales et sociales.

Ces définitions impliquent encore une fois les entreprises considérées comme les maillons principaux vers la circularité et très particulièrement leur chaîne logistique. Comme l'ont souligné Fabbe-Costes et *al.* (2011) et Wang et *al.* (2014), depuis l'apparition du développement durable, la chaîne logistique de l'entreprise a subi de nombreuses modifications pour s'adapter aux exigences et aux défis de ce concept. Par ailleurs, nous ajoutons qu'ils ressortent de ces définitions des notions récurrentes telles que le système de production, le cycle de vie des produits, le bouclage des flux. Ces termes sont rattachés à la fonction logistique de l'entreprise.

Figure 6 : Un schéma de l'économie circulaire



Source : *Ellen Macarthur Foundation*, 2013

Selon la définition donnée par l'Institut de l'Économie Circulaire, l'économie circulaire se présente comme une boucle qui se traduit par l'usage répété d'un produit durant tout son cycle de vie par le principe des "4 R" (réemploi, réparation, réutilisation et recyclage) au sein de la chaîne logistique. C'est le « *cradle to cradle* » (C2C), c'est-à-dire « du berceau au berceau ». Il y a donc nécessité de fermer la boucle de la supply chain (*closed loop supply chain*) dans l'économie circulaire afin que plus rien ne soit jeté.

En Chine, l'économie circulaire a eu pour but d'alléger le décalage entre la croissance économique rapide et la pénurie de matières premières et d'énergie, d'une part, et les pollutions, d'autre part. Dans cette dynamique, des lois et régulations (loi cadre) ont été élaborées à cet effet en 2006, afin de promouvoir l'économie circulaire en Chine et faciliter sa mise en œuvre au sein des entreprises. Cela à travers des projets pilotes : éco-parcs, éco-villes, éco-industries (Yuan et *al*. 2006 ; Bonet-Fernandez et *al.* 2014 ; CGDD, 2014 ; Aurez et Georgeault, 2016).

Des chercheurs font un lien fort entre l'économie circulaire et le bouclage cyclique des flux (Le Moigne, 2014), traduit dans le monde anglo-saxon par : *closed loop supply chain* (CLSC). La CLSC notion plus ancienne des années 1990 est apparue dans le contexte de la protection environnementale et de la gestion des déchets. Dans ce modèle, plusieurs entreprises industrielles ont commencé à récupérer les produits usés ou en fin de vie ou encore en fin d'utilisation provenant des consommateurs dans le but d'un « remanufacturing » et d'une récupération de valeur.
Selon Guide et Van Wassenhove (2009), la CLSC est « *la conception, le contrôle et le fonctionnement d'un système afin de maximiser la création de valeur sur le cycle de vie complet d'un produit qui, au départ, après usage, ne servait plus et allait à l'enfouissement, avec récupération dynamique de valeur à partir de différents types de volumes et rendements sur le temps*[10] », (Traduction personnelle). La CLSC vise aussi bien la création de valeur durant le cycle de vie d'un produit que l'économie circulaire.

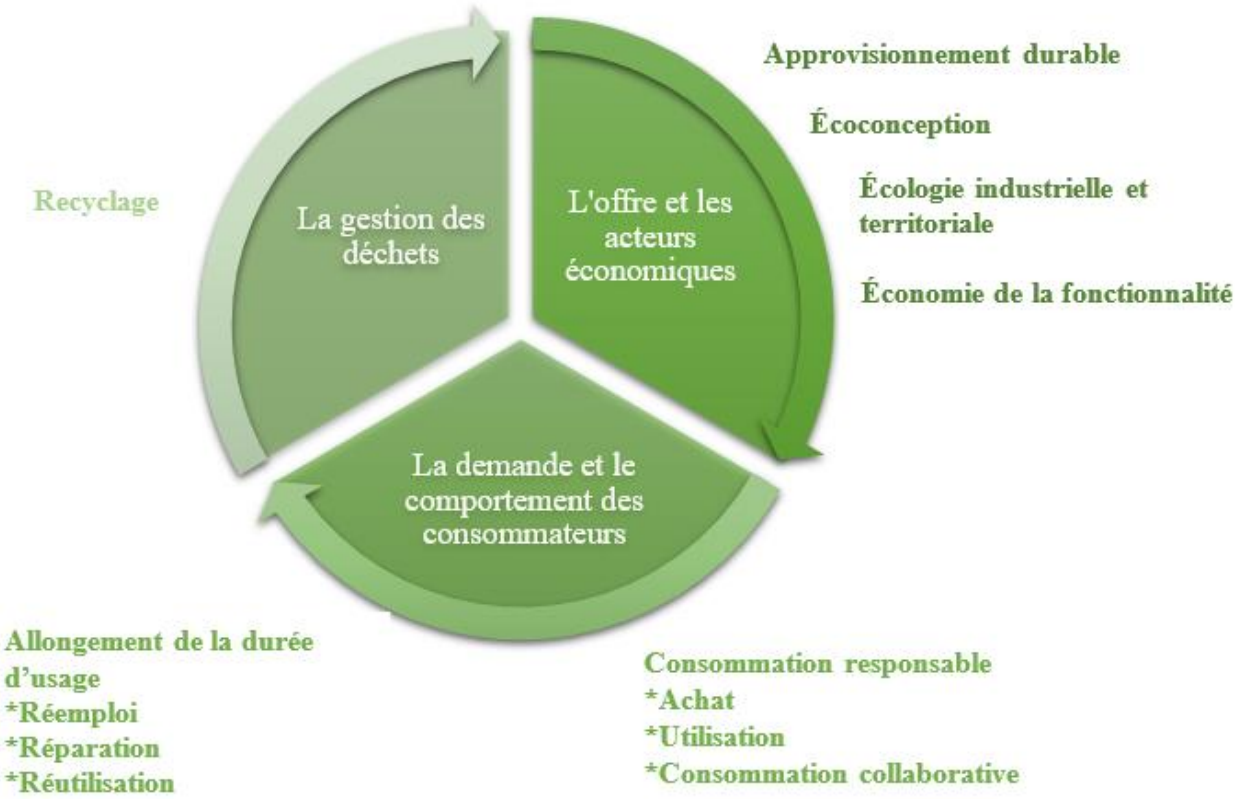
Comment se déploie alors l'économie circulaire ? Quelles sont ses principes de fonctionnement ?

[10] *Today we define closed-loop supply chain management as the design, control, and operation of a system to maximize value creation over the entire life cycle of a product with dynamic recovery of value from different types and volumes of returns over time.*

1.2.2.3 Les composants de l'économie circulaire

L'économie circulaire regroupe sept piliers. Á l'instar de sa définition, elle est représentée par différentes figures qui s'offrent à nous dans la littérature. Mais nous retenons celle de l'ADEME (Figure 7). L'économie circulaire est représentée par sept piliers repartis en trois domaines d'actions. Les composants de l'économie circulaire permettent d'atteindre une utilisation optimale des ressources qui circulent sur le marché.

Figure 7 : Les sept piliers de l'économie circulaire



Source : adaptée d'ADEME

Les sept piliers de l'économie circulaire sont les suivants :

- L'éco conception : c'est tenir compte des implications environnementales dans la conception des produits ;

- L'écologie industrielle et territoriale, aussi appelée symbiose industrielle dont l'objectif est de favoriser une collaboration entre les acteurs industriels d'un territoire et éviter les pertes de matières et d'énergies en mutualisant les besoins et les ressources ;
- L'économie de la fonctionnalité consiste à vendre l'usage et/ou le service que procure le produit plutôt que le produit lui-même. Ainsi, l'entreprise reste propriétaire de son produit ;
- Le réemploi concerne l'utilisation en seconde main d'un produit qui retourne dans le circuit économique parce qu'il ne correspond plus aux besoins du premier utilisateur. On peut citer l'exemple des pneus qui servent de combustible quand ils sont usés ;
- La réparation des produits dont le but est de donner une seconde vie au produit en panne ou défectueux afin de prolonger sa durée de vie ;
- La réutilisation consiste à utiliser un objet pour un autre, en tout cas pour un usage autre que celui auquel il était destiné au départ ;
- Le recyclage permet de récupérer les matières premières d'un produit pour lequel on n'a trouvé aucun autre usage, afin de les réutiliser dans la fabrication de produits nouveaux.

Ghisellini et *al.* (2016) soulignent que les questions sur le démontage, la mise au rebut sans impact négatif sur l'environnement, la facilité de distribution et de retour, la durabilité et la fiabilité sont également incluses dans l'économie circulaire. L'implémentation de l'économie circulaire se fait à plusieurs niveaux : au niveau micro c'est-à-dire dans l'entreprise, au niveau meso qui se réfère aux parcs éco-industriels et au niveau macro qui concerne les pratiques circulaires à l'échelle d'une cité, d'une région, etc. (Ghisellini et *al*. 2016).

Les pratiques circulaires au niveau de l'entreprise, donc au niveau micro, se matérialisent par l'éco-conception et la production propre. Les entreprises doivent développer des stratégies pour améliorer la circularité de leur système de production et coopérer avec d'autres entreprises au-delà de leur supply chain. Les actions de l'économie circulaire au niveau meso se réfèrent à la production impliquant le développement des parcs éco-industriels et des réseaux de symbiose industrielle dont l'objectif est d'atteindre des bénéfices économiques et environnementaux. L'économie circulaire au niveau macro consiste à assurer son développement dans les villes, les provinces ou les régions. Cela implique l'intégration et la refonte du système industriel (lié aux industries de haute technologie, au tourisme ou à la culture), du système d'infrastructure, du cadre culturel et du système social (Ghisellini et *al.* 2016).

1.2.2.4 Les indicateurs de l'économie circulaire

Ghisellini et *al.* (2016) soulignent qu'il y a peu d'études publiées sur les indicateurs de l'économie circulaire. La mise en place d'indicateurs de mesure de la performance de l'économie circulaire n'est pas très aisée. En effet, la prise en compte de différents points, à savoir les filières d'activités industrielles, les professions, les actions les plus pertinentes, les enjeux déterminants sont à analyser dans l'élaboration des indicateurs (Conseil National de l'Industrie, 2015). Ainsi, des indicateurs sont en cours d'études mais ne sont pas encore définitifs, compte tenu de la complexité de ce concept, de son caractère multidimensionnel qui inclut plusieurs niveaux d'analyse, notamment ses sept piliers. C'est aussi là, l'une des faiblesses de l'économie circulaire étant donné qu'elle manque d'indicateurs complets d'évaluation et de mesure de sa performance.

La Chine a développé des indicateurs pour mesurer la performance de la circularité depuis 2007. Geng et *al.* (2012) soulignent que la Chine est le premier pays à rendre publique des indicateurs de l'économie circulaire, afin que celle-ci soit reconnue comme crédible. Les indicateurs considérés comme précieux pour le gouvernement chinois ont été établis par des experts politiques et académiques avec le soutien d'autres parties prenantes (consommateurs, ONG, industries, etc.) dont l'utilisation s'impose à tous. La Chine a fondé ses indicateurs sur le principe des "3R" regroupés en deux ensembles d'indicateurs différents : le premier utilisé au niveau macro (régional et national) et l'autre utilisé au niveau méso (parc industriel). Cependant, les réflexions sur les indicateurs adéquats de mesure de la performance de l'économie circulaire en Chine sont toujours en cours.

Aurez et Georgeault (2016) ont identifié 22 indicateurs classés en quatre groupes, élaborés à partir de l'analyse des flux matières (voir aussi Geng et *al.* 2012). Ce sont :

(1) le taux de production des ressources : production de ressources minérales et d'énergies ;

(2) le taux de consommation des ressources : consommation d'énergies et d'eaux ;

(3) le taux de réintégration des ressources : taux de recyclage des déchets industriels solides, des eaux usées industrielles, des eaux municipales récupérées, de la ferraille, des métaux non ferreux, du papier, du plastique et du caoutchouc ;

(4) le traitement des déchets et des polluants : montant total des déchets industriels solides pour un traitement final, des eaux usées industrielles rejetées, des émissions de dioxyde de souffre ($SO_{2)}$ et de demande chimique en oxygène.

En France, la mise en place d'indicateurs en est qu'à ses phases de lancement. Mais certaines régions comme l'ex-Poitou-Charentes se fondent sur des référentiels traditionnels pour mesurer la performance de l'économie circulaire (Bonet-Fernandez et *al.* 2014), ce qui leur permet de savoir que l'économie circulaire a des retombées positives et qu'elle permet de tisser des liens de collaboration. Le Conseil National de l'Industrie en France, en 2015 a fait quelques recommandations quant aux choix des indicateurs, pour ensuite fournir quelques exemples d'indicateurs (indicateurs environnementaux) dans le cadre d'une démarche d'économie circulaire.

Le service de l'observation et des statistiques (SOeS) dans une publication en 2017 a identifié dix indicateurs afin de mesurer et de suivre l'économie circulaire. Ces dix indicateurs prennent en compte les sept piliers de l'économie circulaire :

- quatre indicateurs axés sur le cycle en amont des produits (extraction et achat durables, éco conception, écologie industrielle et territoriale, économie de la fonctionnalité) ;
- deux indicateurs fondés sur la consommation responsable et l'allongement du cycle de vie ;
- deux indicateurs portés sur l'aval du cycle c'est-à-dire le recyclage ;
- un indicateur porté sur les emplois.

1.2.2.5 Les bienfaits de l'économie circulaire

Reconnue unanimement, l'économie circulaire regorge de nombreux bienfaits sur le plan environnemental, économique et social. Une étude réalisée par l'Institut de l'Économie Circulaire en 2015 présente l'économie circulaire, comme pouvant contribuer efficacement au planning de solutions de la COP21 sur la réduction des gaz à effet de serre (GES), soit environ 35% de réduction sur un système circulaire. Elle serait aussi une solution pour la lutte contre le dérèglement climatique (Aurez et *al*. 2015). Par ailleurs, elle permettrait de diviser par deux le niveau d'émission de dioxyde de carbone d'ici l'année 2030 dans le secteur des transports et de l'alimentaire (Fondation Ellen MacArthur 2013). D'autre part, toujours selon la Fondation Ellen Macarthur, l'économie circulaire tend à conserver la qualité et la valeur des produits et des

matériaux à chaque étape de leur utilisation. Elle permet la décorrélation de la croissance mondiale des ressources naturelles. Yuan et *al.* (2006) ajoutent que l'économie circulaire aide à l'amélioration de la productivité des ressources, à l'éco-efficience et à une meilleure gestion de l'environnement. De plus, elle engendre la réduction du volume des déchets en « fermant les boucles », à travers les "4R" (réduire, réutiliser, réemployer et réparer). La fermeture des boucles conduit à préserver les ressources naturelles. L'économie circulaire permet le retour des flux biologiques dans la biosphère, pour se décomposer et se transformer en matières premières et reprendre un nouveau cycle (Fondation Ellen MacArthur, 2013). De même, les produits sont conçus pour être réintroduits dans le cycle de production comme de nouvelles matières premières.

Dans ce nouveau paradigme économique, des gains économiques importants sont attendus. En effet, les entreprises seraient à l'abri de la pression et de la volatilité des prix des matières premières et feraient des économies évaluées à plus de 630 milliards de dollars US (Fondation Ellen MacArthur, 2013). La compétitivité sur le marché, la réduction des impacts environnementaux, l'accès à de nouveaux marchés et les avantages concurrentiels écologiques sont envisagés (Adoue et *al.* 2014). La création de nombreux emplois est aussi au rendez-vous. L'ADEME (2013) révèle une étude faite par la Commission Européenne qui estime que l'économie circulaire générerait 200.000 à 400.000 emplois. Les activités de recyclage, de réemploi, de réparation, d'innovation sont pourvoyeuses de millions d'emplois (Fondation Ellen MacArthur, 2014).

L'économie circulaire est, en tout point, un modèle créateur de valeur. Elle fait déjà ses preuves en Chine dans les domaines de l'agriculture, de la sylviculture, de l'énergie, de l'industrie et du transport. Des impacts positifs sont relevés dans les éco-villes, les éco-parcs et des zones à faible carbone (Aurez et Georgeault, 2016). Au Japon, une économie circulaire fondée sur les "3R" (réduire, réutiliser, recycler), a permis de recycler 95% des véhicules hors d'usage et 100% des emballages, à l'exception des papiers et des verres en cartons (Commissariat Général du Développement Durable-, 2014). La sécurisation des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, ainsi que l'approvisionnement certain en matières premières pour les entreprises, la réduction des consommations d'eau, d'énergie et de matières premières, de même que la réduction des déchets sont également attendus.

1.2.2.6 Les leviers et les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire

1.2.2.6.1 Les leviers à la mise en œuvre de l'économie circulaire

La leçon que l'on tire des expériences réussies de la transition vers l'économie circulaire découle de la participation de tous les acteurs de la société à créer des liens et des modèles de collaboration d'échanges appropriés (Ghisellini et *al*. 2016). Un retour sur investissement économique est donc important pour motiver les entreprises et les investisseurs (Ghisellini et *al*. 2016).

Différents leviers apparaissent dans la littérature. Les pays pionniers des pratiques circulaires ont mis en œuvre différentes actions pour déployer et intégrer l'économie circulaire. Nous citons quelques exemples des leviers mis en place par ces pays pour faciliter son implémentation.

La Chine, pays qui a fait de l'économie circulaire sa politique environnementale de base, est l'un des plus actifs dans le domaine. Ce grand pays en termes de population et de consommation de ressources a vu son niveau de croissance économique se développer, à telle enseigne qu'il est devenu l'un des pays les plus puissants au monde. Malheureusement, cette croissance rapide s'est faite au détriment de l'environnement. Une détérioration environnementale a été causée par des quantités énormes de déchets notamment les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), par la pollution des eaux et de l'air, par une consommation fulgurante en ressources naturelles non renouvelables telles que le charbon et l'énergie. Pour remédier à ce problème qui menace les générations actuelles et futures, la Chine s'est inscrite dans un combat de haute importance en adoptant l'économie circulaire comme une stratégie capitale pour retrouver un mieux-être et mieux vivre d'ici à 2020. Dès lors, le gouvernement chinois s'est véritablement investi dans l'application de l'économie circulaire considérée comme solution efficace face aux problématiques environnementales qu'il traverse. L'économie circulaire devient ainsi la nouvelle stratégie de développement économique et environnemental de la Chine, qui n'hésite pas à investir des sommes colossales pour son déploiement (Yuan et *al*. 2008 ; Zhou et *al*. 2014 ; Bonet et Petit, 2014 ; Aurez et Georgeault, 2016 ; Murray et *al*. 2017).

La mise en œuvre de l'économie circulaire en Chine s'est déroulée en plusieurs étapes. D'abord, ce sont des lois et un cadre réglementaire qui ont été imposés pour inciter les entreprises, véritables parties prenantes, à adopter l'économie circulaire, et ensuite des projets pilotes (plus de 200 projets) (Aurez et Georgeault, 2016). L'une des lois les plus importantes est celle concernant la

production propre (conception de produits environnementaux, adoption de technologie propre dans les process). Ce texte juridique vise à réduire, à contrôler et à prévenir les déchets solides. Les entreprises doivent effectuer des audits de contrôle de leur production. De ces audits, sort un classement effectué sur une échelle allant du meilleur au plus mauvais en fonction des performances environnementales. Ce classement peut jouer sur la réputation des entreprises. Une série de projets pilotes a été lancée dans tout le pays par l'administration nationale de la protection de l'environnement (SEPA). La création de parcs éco-industriels, d'éco-villes et d'éco-provinces relève de ces projets pilotes. Les parcs éco-industriels sont très développés en Chine (plus de 100 parcs éco-industriels). Ils collaborent par l'échange de produits et déchets recyclés et par le partage d'infrastructures locales. Les éco-villes les plus importantes sont en Chine. Elles visent à réduire l'émission du CO_2, à construire des infrastructures pour permettre l'utilisation circulaire de l'eau, de l'énergie et des déchets solides, à construire des bâtiments non polluants (Haute Qualité Environnementale de l'habitat).

Plusieurs autres actions sont menées. Ce sont la sensibilisation du public à l'économie circulaire, la formation sur les théories de l'économie circulaire au sein des programmes de l'enseignement du primaire au supérieur en passant par le secondaire. Il y a aussi l'encouragement au renforcement des échanges et la collaboration au niveau national et international, la suppression de certaines industries trop polluantes et le reboisement. Le reboisement vise à éradiquer la désertification et l'érosion des sols (Yuan et *al.* 2006 ; Zhou et *al.* 2014 ; Aurez et Georgeault, 2016).

La volonté gouvernementale, la volonté des industriels et la volonté du public représentent d'importants leviers à la mise en œuvre de l'économie circulaire dans les secteurs d'activités manufacturières, chimiques, électroniques, biopharmaceutiques, agricoles, de l'élevage et du tourisme en Chine. Á cela, il faut ajouter les mesures politiques, législatives, techniques et financières.

Le Japon, pays faible en ressources naturelles et en espace géographique est l'un de ceux qui ont fait de l'économie circulaire une politique de gestion des ressources et des déchets. L'Empire du Soleil levant met plus l'accent sur le principe des "3R" de l'économie circulaire, afin d'éviter au maximum l'incinération et l'enfouissement. Il a ainsi opté pour des dispositifs législatifs dans le cadre du déploiement de l'économie circulaire en s'appuyant sur une loi-cadre, en vue de mettre en place une société circulaire. Cette loi promeut l'usage efficace des ressources recyclables ainsi

qu'une autre sur la gestion des déchets et des lois sectorielles spécifiques. Plusieurs acteurs sont interpellés dans cette démarche : l'État et les collectivités locales ayant le rôle d'incitateur, de coordinateur et de coopérateur auprès des différents acteurs ; les entreprises actrices opérationnelles de ces démarches doivent recycler et réutiliser ; les ONG et les consommateurs doivent changer de comportement. Comme la Chine, le Japon opte pour des mesures réglementaires, des campagnes de promotion, de formation et d'information sur l'économie circulaire. Il apporte aussi des soutiens techniques, d'innovations et financiers, des enquêtes et des études pour faciliter les démarches circulaires (Commissariat Général du Développement Durable, 2014).

Les Pays-Bas établissent leur politique environnementale sur le *cradle to cradle*. Les pouvoirs publics sensibilisent les entreprises par la création de club, à l'aide d'un guide de sensibilisation. Les Pays-Bas participent à des programmes de recherche et d'innovation sur le plan européen en matière d'économie circulaire. Ils s'activent de même sur les démarches d'écologie industrielle et territoriale. Plus d'une soixantaine d'éco-parcs industriels existent aux Pays-Bas. L'État joue un rôle important par le soutien financier aux entreprises et pour les études de faisabilité. Il travaille avec les entreprises, les collectivités, les universités et les cabinets de consultants. Il y a 40 % des bénéfices du gaz naturel qui sont destinés à la recherche et au développement du *cradle to cradle.* En matière de gestion des déchets, les Pays-Bas sont très avancés avec un taux de recyclage de 80 % (McDonough et Braungart, 2011 p.24 ; Commissariat Général du Développement Durable, 2014).

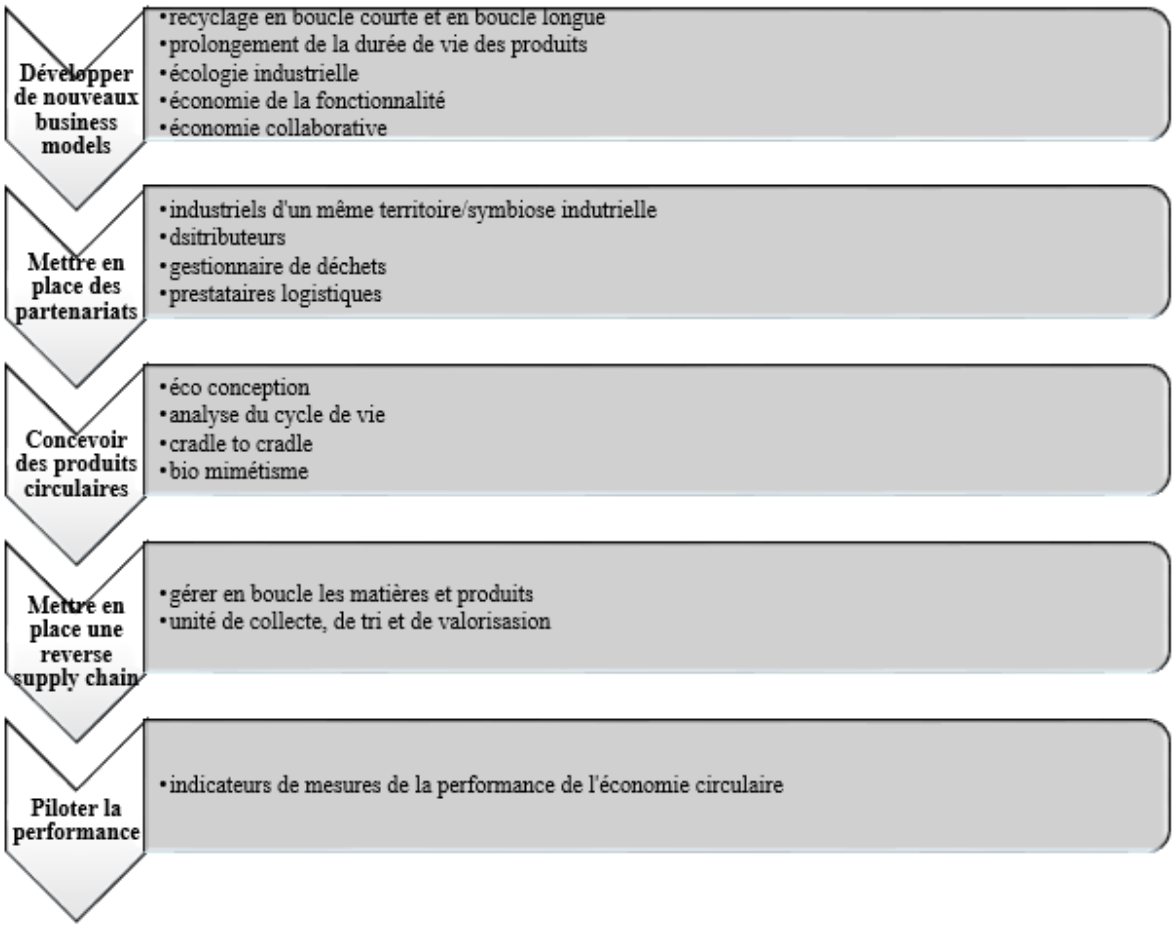
La France, depuis 2013, s'est inscrite dans la dynamique des pays qui ont adopté l'économie circulaire. Cette volonté s'est davantage manifestée à travers le projet de loi sur la transition énergétique pour la croissance verte en 2015 (Article IV du Projet de loi sur la transition énergétique). Cette loi promulguée en février 2020 a pour objectif de faire de la France l'un des pays exemplaires de l'économie circulaire. La France a créé l'Institut de l'Économie Circulaire en 2013, octroie des fonds monétaires pour les actions et les recherches en économie circulaire et lance des appels d'offre pour le développement des pratiques circulaires à travers l'ADEME. Par l'adoption du projet de loi sur l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage, la France vise à interdire d'ici 2040 les produits plastiques à usage unique. La France à travers cette loi déploie plusieurs actions qui sont : (1) l'information sur le consommateur. Cette action comprend la mise

en place de nouvelles modalités d'information du consommateur sur les qualités et les caractéristiques environnementales des produits générateurs de déchets ; (2) la lutte contre le gaspillage qui a pour objectif d'interdire l'incinération et la mise en décharge des produits non alimentaires neufs en vue de conduire les produits vers le réemploi, le recyclage, la réutilisation ou la réparation ; (3) la responsabilité élargie du producteur à travers le principe du pollueur-payeur responsabilise le fabricant ou le distributeur du financement de la conception et de la fin de vie d'un produit ; (4) le traitement des déchets vise à lutter contre la surconsommation de plastiques à travers leur réduction, réutilisation, réemploi et recyclage pour tendre ainsi vers l'objectif de 100% de plastiques recyclés d'ici 2025. Ces actions et plusieurs autres font de la France, l'un des pays pionniers de l'économie circulaire.

Par ailleurs, la mise en œuvre de l'économie circulaire, selon Le Moigne (2014), passe par un processus de cinq étapes, à savoir (Figure 8) :

- Le développement de nouveaux *business models* se matérialise par l'économie de fonctionnalité qui prend en compte la vente du service ou l'usage plutôt que le bien ou le produit ; le recyclage en boucle longue et courte des matières ; le prolongement de la durée de vie des produits ; la mise en place de symbiose industrielle ; l'économie collaborative (partage de l'utilisation d'un bien) ;
- La mise en place de partenariats concerne la symbiose industrielle. Les industriels d'un même territoire doivent mutualiser les moyens et les ressources ;
- La conception des produits circulaires : éco-conception en vue d'un réemploi, d'une réparation, d'une remise à neuf, d'un *remanufacturing* ou d'un recyclage. Une démarche de « c*radle to cradle* » est favorisée ;
- La mise en place d'une *reverse logistic* capable de récupérer les produits usagés à travers la collecte, le tri et le traitement des produits. Une *reverse logistic* axée sur le réemploi, la réutilisation et le recyclage des produits usés ;
- Le pilotage de la performance : mise en place des indicateurs afin de mesurer la performance de l'économie circulaire.

Figure 8 : Les cinq étapes d'une démarche d'économie circulaire



Source : adaptée de Le Moigne, 2014

1.2.2.6.2 Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire

La mise en œuvre de cette nouvelle forme de gestion des ressources et des déchets se heurte aujourd'hui à des difficultés compte tenu, de son état embryonnaire. Plusieurs défis se posent à la mise en œuvre de l'économie circulaire parce qu'elle manque de normalisation, de consensus à telle enseigne que Korhonen et *al.* (2018) la qualifient de « concept essentiellement contesté » dans le sens de Gallie en 1956. Selon Gallie (1956), un concept devient essentiellement contesté s'il existe un accord sur les moyens et les objectifs d'un concept, mais des désaccords sur la façon de

le définir, les unités d'analyses à utiliser pour saisir le dynamisme, les piliers conceptuels et la méthodologie d'enquête qui est appropriée.

Zhou et *al.* (2014) relèvent comme frein à la mise en œuvre de l'économie circulaire en Chine, un manque de coopération au niveau international. En effet, la gestion des déchets et des ressources augmente et implique des chaînes d'approvisionnement des produits qui nécessitent une collaboration entre plusieurs pays. Á cela, s'ajoutent le manque de mesures appropriées et l'absence de coopération citoyenne. Le problème de coordination entre les acteurs, la fin de contrat avant terme de l'un des partenaires, le problème de technologie pour la mise en place de l'économie de la fonctionnalité, les coûts élevés des collectes retour sont autant d'obstacles relevés par Le Moigne (2014). De plus, il y a l'ignorance de certaines entreprises, le manque de savoir-faire notamment technologique et la méconnaissance du concept. En outre, l'économie circulaire est confrontée aux mauvais tris des déchets, à la mauvaise collecte ou aux vols dans les centres de tri.

Par ailleurs, les mauvaises coordinations, les quantités insuffisantes des retours et le manque de volonté des entreprises de passer d'un modèle linaire à un modèle circulaire constituent également des freins. En effet, les postes et les métiers sont conçus sur des modèles linéaires, ce qui rend difficile le passage à la circularité. Aussi, le manque d'expertise pour aider les entreprises et l'absence de formation des employés sur les implications de l'économie circulaire, représentent aussi un frein vers la circularité. (Le Moigne, 2014 ; Adoue et *al.* 2014).

L'éco-conception des produits nécessite des moyens trop onéreux pour aboutir à des résultats parfois incertains ou contestables. L'aboutissement aux résultats des démarches d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est parfois trop long et nécessite trop de temps, avec le risque de ne pas trouver des marchés ; sans omettre le retour sur investissement qui peut prendre plusieurs années. L'écologie industrielle et territoriale souffre d'une difficulté à faire travailler les entreprises ensemble et d'une bonne animation du réseau. L'économie de la fonctionnalité détourne la mission première de l'entreprise l'obligeant à devenir une entreprise de service. Ce détournement nécessite, en retour, de nouvelles compétences dans l'entreprise qu'il faudra former par l'intervention d'un animateur extérieur (Receveau, 2017).

1.3 Synthèse du chapitre 1

Ce chapitre nous a permis de présenter le développement durable, un concept qui touche tous les pays du monde. Basé sur les piliers environnemental, économique et social, le développement durable représente aujourd'hui un véritable support de survie pour les générations actuelles et à venir. Sa mise en œuvre est une solution aux différents problèmes écologiques que traverse l'humanité. Dans la lignée du développement durable, un nouveau concept est fortement d'actualité : l'économie circulaire. Elle représente sous un autre angle, la phase opérationnelle du management environnemental des entreprises. Nous présentons par ailleurs dans ce chapitre, le concept de l'économie circulaire, ses principes et son mode de fonctionnement, de même que ses leviers et ses différents freins. La mise en œuvre de l'économie circulaire est d'abord l'affaire des gouvernements avant qu'elle ne soit saisie par les entreprises et les autres acteurs. Elle mobilise tout un ensemble d'acteurs dont chacun à un rôle bien défini. Korhonen et *al.* (2018) soulignent que tous sont d'accord sur le fait que l'économie circulaire est un mécanisme important pour la promotion d'une production durable et elle est également perçue comme un changement de paradigme possible ou potentiel qui entrainera certainement des transformations industrielles. Ceci peut déboucher sur de nouveaux modèles d'affaires dans la mesure où les transformations se feront sur les chaînes de valeur des systèmes industriels. Ce chapitre nous a aussi permis de nous approcher pas à pas de notre cœur de recherche. Certes, notre thème de recherche porte sur l'économie circulaire, mais nous devons choisir une porte d'entrée pour traiter notre problématique, sachant que l'économie circulaire est un concept multidimensionnel. Comme le soulignent Geissdoerfer et *al.* (2017), plusieurs concepts partagent l'idée de boucle fermée de l'économie circulaire, à savoir "l'économie bleue", le biomimétisme, la conception régénératrice et l'écologie industrielle. Pour connaître les changements déclenchés par les pratiques de l'économie circulaire, nous nous focalisons sur l'écologie industrielle. Cela sera l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 2 : L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE, UNE VISION TERRITORIALE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

L'objectif général de cette thèse est de mettre en évidence les changements organisationnels notamment les changements logistiques dans un processus d'émergence et de déploiement de l'économie circulaire. L'écologie industrielle est le pilier de l'économie circulaire qui sera utilisé comme l'axe principal pour répondre à notre problématique. L'écologie industrielle représente l'application de l'économie circulaire au niveau du territoire. Comme le soulignent Aurez et *al.* (2015 p.41), l'écologie industrielle est le « *parangon* », c'est-à-dire le modèle type de l'économie circulaire. Pour Guo et *al.* (2016), l'écologie industrielle est une approche pratique pour promouvoir l'économie circulaire afin d'obtenir de façon simultanée des bénéfices environnementaux et économiques. Il convient alors de nous attarder sur l'écologie industrielle et de mieux comprendre ses principes de fonctionnement.

2.1 L'origine et les définitions de l'écologie industrielle

2.1.1 L'origine de l'écologie industrielle

Il est important de retracer l'origine et le fonctionnement de l'écologie industrielle. Suren Erkman, un auteur reconnu pour les questions d'écologie industrielle, raconte l'histoire de celle-ci dans son article paru en 1997 intitulé : "*Industrial ecology: an historical view*". En effet, l'écologie industrielle était un concept embryonnaire en 1977. Elle a été vulgarisée par deux Américains, Robert Frosch un physicien, et Nicholas Gallopoulos un ingénieur chimiste de *General Motors*. L'écologie industrielle a été connue du public dès 1989, année de la parution de leur article. Ce dernier a été publié dans le numéro spécial dédié à la Gestion de la Planète Terre (« *Managing planet earth* ») de la revue de référence *Scientific American* qui a refusé le titre initial de l'article en proposant : « *Strategies for Manufacturing* » à la place de « *Manufacturing - The Industrial Ecosystem View* ».

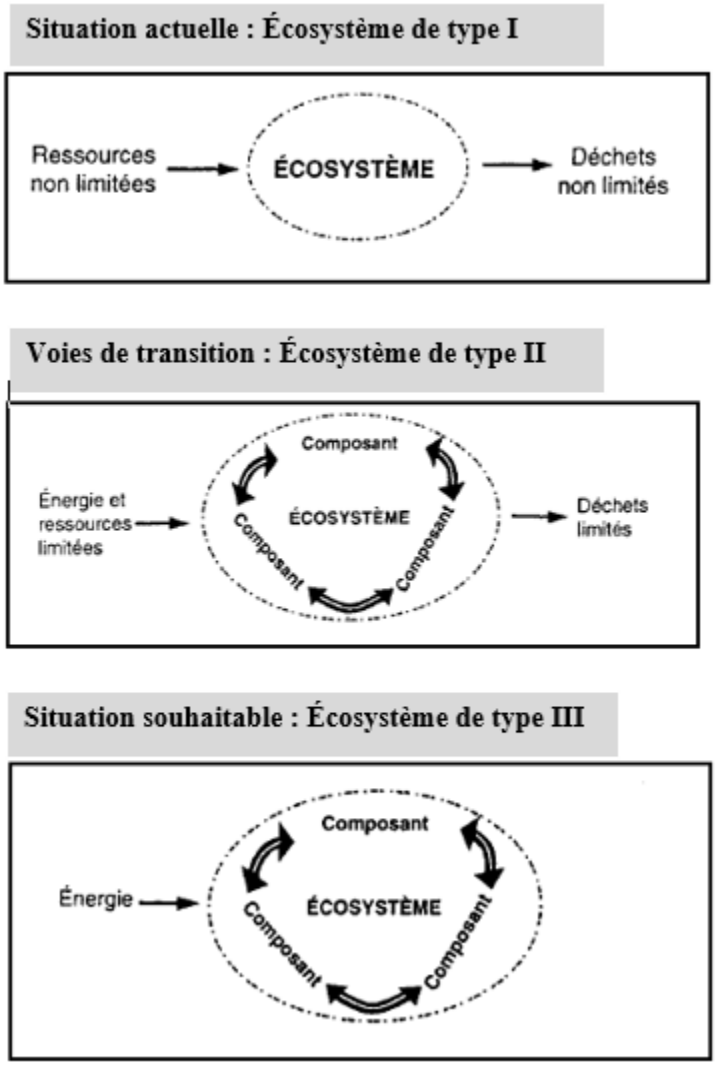
Ces chercheurs dans leur article expliquent que le système industriel actuel doit fonctionner comme un écosystème naturel. En effet, ils précisent que le fonctionnement industriel (les procédés et sous systèmes de production) d'aujourd'hui n'est pas l'idéal, vue la rareté chronique des ressources naturelles et recommandent de prendre exemple sur le fonctionnement de la nature.

Dans le système industriel traditionnel, les opérations de transformation s'effectuent indépendamment des autres, en consommant des matières premières pour fabriquer des produits finis, que l'on vend et par la suite, des déchets que l'on stocke. Contrairement à un écosystème biologique (la nature) où les plantes produisent des éléments nutritifs pour les herbivores qui à leur tour alimentent les carnivores dont les déchets et les corps finissent par nourrir à nouveau d'autres générations de plantes. Ainsi, dans l'écosystème naturel, rien ne se perd. Tout a son utilité dans cette symbiose naturelle.

Ehrenfeld et Gertler (1997) décrivent la symbiose comme un terme d'origine allemande qui est employé dans le monde biologique. Elle se réfère au couplage intime des champignons et des algues dans les lichens. Transférée dans le monde économique, la symbiose caractérise les échanges de matières et d'énergies entre des entreprises situées à proximité. Ce type de procédé biologique appliqué au système industriel aboutit au concept d'écosystème industriel ou symbiose industrielle, qui aura moins d'impact sur l'environnement parce qu'aucun déchet n'est laissé à l'abandon dans la nature. Cet écosystème industriel se matérialise de la façon suivante : les déchets qui proviennent d'un processus industriel peuvent servir de matières premières à d'autres procédures. Ainsi, la consommation d'énergies et de matières est optimisée et la génération de déchets est minimisée. Cela doit être une nouvelle perspective de fonctionnement du système industriel (Erkman, 1997). Le système industriel est selon Erkman (1997 p. 9) comme « *une certaine configuration de flux et de stocks de matière, d'énergie et d'information, tout comme les systèmes biologiques* ».

Auparavant, le modèle traditionnel de l'activité industrielle est qualifié d'écosystème industriel de type I (économie linéaire) par Allenby en 1994. Il extrait des matières premières, génère plus de produits à vendre et, par la suite, plus de déchets à éliminer. De ce fait, il devrait être transformé en un modèle plus intégré, plus cyclique c'est-à-dire un écosystème de type III où le seul entrant est l'énergie solaire. En effet, dans l'écosystème de type I, les matières premières et les déchets sont illimités parce que le recyclage des déchets n'existe pas. Quant à l'écosystème de type II, il y a une interdépendance entre les organismes vivants qui forment un réseau d'interactions. Même si ce type d'écosystème est plus souhaité que le type I, il est moins viable. Alors apparaît l'écosystème de type III, qui est plus efficace et plus viable sur le long terme (Diemer, 2013). La figure 9 représente les différents types d'écosystème industriel.

Figure 9 : L'écosystème industriel de types I, II et III



Source : Adaptée de B. Allenby, Erkman, 2001

Le ton de l'écologie industrielle est ainsi lancé.

Dès lors, l'Institut de Technologie de Massachusetts (MIT) lance le J*ournal of Industrial Ecology* en 1997. Dans le J*ournal of cleaner production*, on assiste à une panoplie d'articles portant sur l'écologie industrielle dès les années 1990 à plus de 750. Plusieurs autres publications apparaissent dans des revues scientifiques telles que : *Progress in Industrial Ecology*, *Business strategy and the environment* (Abitbol, 2012). L'écologie industrielle gagne ainsi en notoriété, avec le soutien

financier de la prestigieuse Académie Nationale Américaine de l'Ingénierie. Elle attire une attention toute particulière des chercheurs du monde académique des quatre coins du monde dès les années 2000 (Ehrenfeld, 2004), dont les noms de références sont : Charles Hall, un écologiste de l'Université de New York, Jacques Vigneron en France, Robert Ayres pionnier de l'écologie industrielle aux États Unis et plus tard en France à l'INSEAD[11], et Peter Baccini de l'Institut Fédéral en Suisse (Erkman, 1997).

Dans ce nouvel écosystème industriel, les entreprises par la proximité géographique sont tenues de sortir du « cocon individuel » pour s'allier aux entreprises voisines du territoire, en vue de participer à la réduction des déchets dans leur environnement et contribuer ainsi au développement durable local. Á cet effet, Bansal et McKnight (2009) mettent en évidence que l'écologie industrielle est un modèle du développement durable parce qu'elle met l'accent sur les opportunités de réduction des déchets entre les entreprises qui servent à construire une intégrité environnementale, une équité sociale et une prospérité économique. Quant à Erkman (1997), l'écologie industrielle est une phase opérationnelle du développement durable.

2.1.2 Les différentes définitions de l'écologie industrielle

Il n'y a pas de définition unanime et universelle parce que l'écologie industrielle se décline sous différentes appellations et se trouve à l'angle de plusieurs disciplines différentes qui sont les sciences de la géographie, celles de l'environnement, celles de l'ingénierie, les sciences économiques et de la gestion, le droit, etc. (Diemer, 2013). En effet, dans la recherche, plusieurs termes sont utilisés pour faire référence à l'écologie industrielle à savoir le réseau éco-industriel, le parc éco-industriel, la symbiose industrielle, l'écosystème industriel, l'éco-industriel intégré, l'éco-industriel en réseau (Tudor et *al*. 2007). Malgré cette pluralité d'appellations, Tudor et *al*. (2007) soulignent que tous ces termes désignent un groupe d'entreprises qui décide d'abord de faire des gains environnementaux puis des gains économiques et sociaux.

Cerceau et *al*. (2014) soulignent que deux principaux débats expliquent la pluralité de définitions et la polysémie de l'écologie industrielle. Le premier débat portant sur la conception descriptive et/ou normative de l'écologie industrielle, la considère comme une discipline scientifique ayant

[11] Institut Européen d'Administration des Affaires

une démarche opérationnelle. Le deuxième débat présente l'écologie industrielle comme une conception technique ou plutôt comme une innovation technologique des procédés industriels visant la transformation du système industriel. Quant à Erkman (2004), il donne la raison de cette pluralité par le fait que l'article de Frosch et Gallopoulos en 1989 a été considéré comme un « *catalyseur* », inspirant plusieurs chercheurs à proposer leur interprétation.

Il existe alors une diversité de définitions de l'écologie industrielle relevée dans la littérature dont Seuring (2004) identifie un échantillon de quatre définitions qui, selon lui, sont les plus représentatives même si d'autres définitions sont apparues par la suite (Lombardi et Laybourn, 2012). Ces définitions sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Les quelques définitions de l'écologie industrielle

Auteurs	Définitions Écologie industrielle	Idées centrales
Frosch and [12]Gallopoulos, 1989, p. 95	Le modèle traditionnel de l'activité industrielle - dans lequel les processus de fabrication individuels prennent des matières premières et génèrent des produits qu'il faut vendre, et qu'il faut en plus éliminer les déchets - devrait être transformé en un modèle plus intégré : un écosystème industriel. L'écosystème industriel fonctionnerait en analogie aux écosystèmes biologiques.	Processus de fabrication (production, vente, élimination les déchets) = supply chain
Graedel, 1994, p. 23[13]	L'écologie industrielle est un nouvel ensemble de concepts dans lequel les interactions entre les activités humaines et l'environnement sont systématiquement analysées. Appliquée à l'industrie, l'écologie industrielle cherche à optimiser le cycle total des matières depuis les matières premières jusqu'aux produits finis et à l'élimination totale des déchets.	Cycle total des matières (extraction, produits finis, élimination des déchets) = supply chain.
Ayres and Ayres, 1996, pp. 278–279[14]	L'écologie industrielle est un néologisme qui tente d'attirer l'attention sur l'analogie biologique. En effet, un écosystème a tendance à recycler la plupart des nutriments essentiels en utilisant seulement l'énergie solaire pour conduire le système […]. Dans un écosystème parfait, l'intrant c'est l'énergie qui provient du soleil. Les autres matières sont recyclées biologiquement dans le sens où chaque espèce produit des déchets qui sont la nourriture pour d'autres espèces […]. L'analogie industrielle d'un écosystème industriel est un parc industriel (ou une région plus large) qui capte et recycle tous les flux matières, en consommant seulement l'énergie extérieure qui provient du système et en produisant seulement des services non matériels pour la vente aux consommateurs.	Recyclage de tous les flux matières= supply chain
Korhonen, 2000, p. 19[15]	L'écologie industrielle a été comprise comme un concept de gestion des flux physiques pour les entreprises industrielles. Elle se focalisera sur les flux physiques de matières et d'énergies qu'une entreprise utilise de son environnement naturel aussi bien que de ses partenaires de coopération. Elle se focalise sur les flux qu'une entreprise produira comme ses déchets et sur les émissions rejetées dans la nature.	Gestion des flux physiques de matières et d'énergies, gestion des déchets= supply chain

Source : adapté de Seuring, 2004 p.309

[12] The traditional model of industrial activity – in which individual manufacturing processes take in raw materials and generate products to be sold, plus waste to be disposed of – should be transformed into a more integrated model: an industrial ecosystem. The industrial ecosystem would function as an analogue of biological ecosystems.

[13] Industrial Ecology (IE) is a new ensemble concept in which the interactions between human activities and the environment are systematically analysed. As applied to industry, IE seeks to optimize the total industrial material cycle from virgin material, to finished product, to ultimate disposal of waste.'

[14] Industrial Ecology is a neologism intended to call attention to a biological analogy: The fact that an ecosystem tends to recycle most essential nutrients, using only energy from the sun to "drive" the system. [. . .] In a 'perfect' ecosystem the only input is energy from the sun. All other materials are recycled biologically, in the sense that each species' waste products are the "food" of another species. [. . .] The industrial analogy of an ecosystem is an industrial park (or some larger region) which captures and recycles all physical materials internally, consuming only energy from outside the system, and producing only non-material services for sale to consumers.'

[15] Industrial ecology has been understood as a material flow management concept for industrial companies. It will focus on the physical material and energy flows that a company uses from its natural environment as well as from its co-operation partners. It will focus on the flows that a company will produce as its waste and on emission outputs dumped back to nature.'

De cette pluralité de définitions, Erkman (2001 ; 2004) relève trois principaux éléments à retenir. Il s'agit d'abord de voir l'écologie industrielle comme une intégration entre le système industriel et la nature ; ensuite d'appréhender l'écologie industrielle comme s'intéressant à l'étude des flux et des stocks de matières et d'énergies qui relèvent des activités humaines et, enfin, de saisir le facteur technologique comme essentiel pour favoriser le développement des démarches d'écologie industrielle.

2.2 L'écologie industrielle, une démarche territoriale

La dimension territoriale est fondamentalement liée à l'écologie industrielle et joue un rôle très important. D'ailleurs, l'écologie industrielle a été conçue comme un outil de développement économique et surtout durable d'une région et du local (Gibbs et *al*. 2005). Merlin-Brogniart (2017) souligne que, si le territoire a toujours été présent lors des conceptions des démarches de l'écologie industrielle, les premières expériences ne se sont pas faites dans l'objectif de l'intégration du territoire. C'est par la suite que les collectivités territoriales en France se sont saisies du sujet pour intégrer les zones d'activités afin de rendre plus soutenable leur région depuis la loi dite de « Transition Énergétique Pour la croissance Verte ». En effet, cette loi fait la promotion et le développement de l'écologie industrielle dans les territoires français depuis 2013 (Georgeault et Lambert, 2017 p.54).

Aujourd'hui, l'écologie industrielle s'inscrit dans une logique de territoire. Adoue (2007 p. 46) définit le territoire comme : « *un espace approprié par un groupe de façon réelle ou symbolique. Il est souvent organisé, dirigé, et aménagé en fonction de ses besoins, de ses valeurs. Il est l'endroit où se superposent des nœuds de relations de différentes natures entre les membres du groupe eux-mêmes et entre ces membres, leur environnement et d'autres groupes. Il suppose aussi des sentiments d'appartenance, et il est l'objet d'affects collectifs et individuels* ». Cerceau et *al.* (2014) relèvent trois dimensions complémentaires du territoire. La dimension matérielle (territoire comme support biophysique), la dimension organisationnelle (territoire regroupant les acteurs sociaux et institutionnels) et la dimension identitaire (identité propre des acteurs aux projets du territoire). Merlin-Brogniart (2017) considère, à cet effet, le territoire comme un

« *Emboitement de sous-systèmes* » qui pour leur survie doivent avoir des liens étroits. Concernant le sous-système, Adoue (2007) distingue deux sous-systèmes : le sous-système de production et de consommation représenté par les opérations de production industrielle et agricole dont les objectifs sont de créer des richesses ; et le sous-système social qui comprend les autorités locales qui ont pour but d'accroître le bien-être du citoyen consommateur.

Un territoire se construit à partir de valeurs environnementales défendues par des actions collectives des organisations et des institutions qui sont les acteurs (Beaurain, 2008 ; Beaurain et Brullot, 2011). Á ce titre, l'écologie industrielle ne peut se faire dans l'indifférence et indépendamment du territoire, ni s'opposer aux caractéristiques locales, aux enjeux de proximité et des relations existantes entre les acteurs de ce territoire (Gobert et Brullot, 2015). Quant à Adoue (2007 p. 46), il relate que le système économique du territoire est pertinent pour la mise en œuvre des démarches d'écologie industrielle.

Le principe de l'écologie industrielle développé par Frosch et Gallopoulos en 1989 porte sur un espace donné, un périmètre bien précis, un biotope défini et limité géographiquement. C'est un système biologique où des relations et interactions existent entre les différentes espèces vivantes. Dans ce système biologique, rien n'est laissé inutilement. Les êtres vivants dans leur environnement s'échangent des matières et de l'énergie : ce qui ne sert plus à l'un sert à l'autre. Nous pouvons donner l'exemple de carcasses d'un animal tué par des lions qui servent aux hyènes et aux vautours, dont les restes disparaissent grâce aux décomposeurs. Rien ne se perd dans un tel écosystème. Par analogie, le territoire représente ce biotope, cet environnement, cette zone géographique sur laquelle les entreprises (comme des êtres vivants) d'activités diverses qui s'y trouvent sont tenues de s'échanger des ressources.

Seuls les différents acteurs sur un même territoire peuvent se lancer dans une démarche d'écologie industrielle. Les différents exemples d'écologie industrielle dans le monde, comme la symbiose de Kalundborg au Danemark et bien d'autres symbioses (Bansal et McKnight, 2009), relèvent indéniablement du territoire. Le territoire est le lieu aisé qui donnerait tous les outils en termes de collectivité, de ressources et compétences, d'acteurs proches, d'activités économiques, d'organisations, etc. pour un soutien dynamique à l'écologie industrielle (Gobert et Brullot, 2015). Sans territoire, il n'y a pas d'écologie industrielle.

Ehrenfeld et Getler (1997) avancent que l'échange de déchets, de sous-produits et d'énergies entre les entreprises étroitement situées, est l'un des éléments distinctifs des applications des principes de l'écologie industrielle, même si, selon Erkman (2001), il y a la possibilité qu'une entreprise se trouvant à une longue distance puisse être la seule à valoriser un déchet, surtout quand la démarche est portée sur une échelle plus large. La logique de l'écologie industrielle serait que tout échange se fasse entre entreprises d'un même territoire, visant à construire et développer, économiquement et écologiquement ce territoire, pour atteindre plus tard un développement durable global (Zhu et Coté, 2004).

Beaurain et Brullot (2011) ont pertinemment démontré que le territoire est un aspect important des démarches de l'écologie industrielle en se fondant sur la théorie de la proximité. Le territoire, à l'exemple des zones d'activités industrielles, des zones industrielles portuaires, des parcs éco-industriels etc., facilite les démarches de l'écologie industrielle. Comme le souligne Seuring (2004), l'aspect géographique est unique à l'écologie industrielle. C'est peut-être la raison pour laquelle on parle d'écologie industrielle et territoriale (EIT).

En revanche, il ne suffit pas seulement d'être sur un territoire. Beaurain et Brullot (2011) relatent la nécessité de la proximité géographique des entreprises sur ce territoire comme un atout fondamental au déploiement de l'écologie industrielle. La proximité géographique est définie par Torre et Zuindeau (2009) comme la distance kilométrique entre deux entités qui sont des individus, des organisations ou des villes, pondérée par le coût temporel ou monétaire de son franchissement. Dans le cas de l'écologie industrielle, la proximité géographique est plutôt recherchée et non subie dans le sens de Torre et Zuindeau (2009). Bansal et McKnight (2009) accentuent cette idée en faisant remarquer que les déchets échangés sont parfois dangereux ou de faible valeur ajoutée pour être transportés et de courte durée de vie, ce qui nécessite la souscription à une assurance de transport, d'où la nécessité de la proximité géographique entre les industries. Cette proximité favorise les formes de circuits courts, qui limitent le nombre d'intermédiaires et le nombre de kilomètres à parcourir entre le donneur et le récepteur (Laperche et Merlin-Brogniart, 2016).

Erkman (2004 p.32), pour sa part, relève la proximité géographique comme l'un des trois enseignements à retenir de Kalundborg. Cet exemple de renom, l'éco-parc de Kalundborg qui illustre tangiblement l'écologie industrielle démontre cette nécessité de proximité d'entreprises de diverses activités qui sont incitées à coopérer et à collaborer entre elles, pour le bien commun de

tous et dans l'optique d'un développement durable du territoire. En effet, ces entreprises au nombre de six, à qui s'ajoute la municipalité, sont liées entre elles par des contrats d'échanges et de partages de ressources (eaux, déchets, énergies, matières). Elles sont installées sur une municipalité donc à l'échelle locale et sont distantes de quelques kilomètres reliés par un réseau de pipelines qui permet le transfert des ressources (Diemer, 2016).

Beaurain et Brullot (2011) avancent que la présence d'un groupe d'acteurs industriels et leur proximité est nécessaire pour faciliter les échanges d'informations, de flux de matières et d'énergies dans une relation inter-organisationnelle. Concernant les flux d'informations, Zhu et Coté (2004) précisent que la nécessité de circulation d'informations vraies, en temps réel, joue un rôle très important dans une démarche d'écologie industrielle ; car le manque d'informations utiles et fiables constitue un obstacle majeur au développement des symbioses industrielles (Guo et *al.* 2016).

Néanmoins, cette proximité géographique jugée suffisante n'est pas l'avis de Lombardi et Laybourne (2012) et de Laperche et Merlin-Brogniart (2016). Selon eux, la proximité géographique n'est pas une condition nécessaire ni suffisante pour parler d'écologie industrielle. Á cette proximité géographique, Laperche et Merlin-Brogniart (2016) ajoutent la proximité cognitive et organisationnelle pour favoriser l'émergence des milieux innovateurs. Á ce regroupement d'entreprises, s'ajoutent les acteurs territoriaux tels que les centres de recherches, les institutions publiques et semi-publiques qui jouent un rôle assez déterminant pour un partage de compétences, de capitaux et de ressources cognitives (Lombardi et Laybourn, 2012). Ces acteurs territoriaux représentent les facteurs institutionnels que Beaurain et *al.* (2009) qualifient de « proximité institutionnelle ». Ces derniers élaborent, coordonnent et veillent à la réalisation d'un projet commun d'écologie industrielle et territoriale à travers des sensibilisations, du financement et du soutien aux entreprises et organisations.

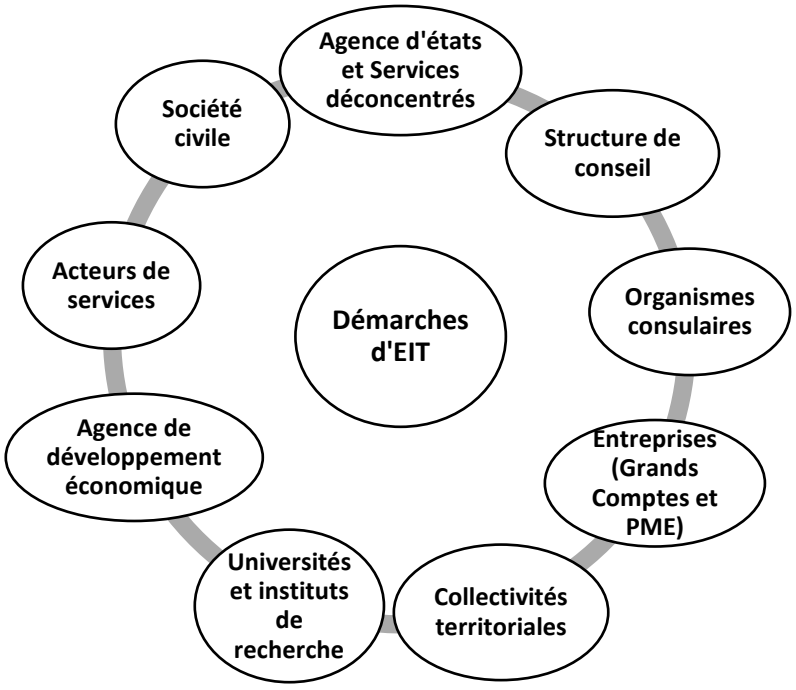
Laperche et Merlin-Brogniart (2016) soulignent qu'en plus des acteurs administratifs et académiques, il est plus important de tenir compte du rôle essentiel que peuvent jouer les acteurs (activités) de services du territoire, dans le fonctionnement d'une stratégie d'écologie industrielle. En effet, plusieurs acteurs de services sont à prendre en compte pour réduire les difficultés dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle en amont (pour la prévention) et en aval (pour la réparation). Ils peuvent agir de façon efficace dans la réduction des coûts de transaction, dans la

gestion des ressources humaines nécessaires et dans l'aide à la décision et à la recherche. Ces acteurs de services peuvent être :

- les services ou fonctions de collecte et de mise à disposition des informations. Ils interviennent en amont en fluidifiant et améliorant les informations lors de l'organisation des relations marchandes ;
- les services de transport interviennent dans la coordination externe de la production, en prenant en compte le niveau spatial et temporel. Les services de transport et de la logistique participent au schéma linéaire des flux et au schéma en boucle des flux (écologie industrielle) ;
- Les services sur l'acquisition et le maintien des agents peuvent proposer des activités de formation ou d'éducation à des salariés ou à des étudiants sur le sujet de l'écologie industrielle.

La figure 10 fait un récapitulatif des différents acteurs impliqués dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle.

Figure 10 : Les différents acteurs impliqués dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale



Source : adaptée d'Abitbol, 2012 p. 56

Le territoire est donc l'un des éléments clés pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle, sans oublier l'ensemble des acteurs qui le composent, proches géographiquement et institutionnellement. Mettre en œuvre l'écologie industrielle est l'affaire de tout un ensemble d'acteurs sur le territoire : des acteurs opérationnels qui sont les entreprises et les industries et des acteurs institutionnels qui sont les collectivités territoriales, les centres de recherches, les universités, les organismes, etc. qui veillent à la gestion et au bon déroulement de ces démarches.

2.3 Le déploiement de l'écologie industrielle et territoriale

L'écologie industrielle cherche à établir une similitude entre les écosystèmes biologiques et les systèmes industriels afin d'aboutir à un développement durable effectif. Pour sa mise en œuvre, quatre axes d'action ou leviers stratégiques sont mis en exergue par Erkman (2001 p.118 ; 2004 p.100) pour, selon lui, « *favoriser la maturation du système industriel* ». Ces actions représentent des piliers à prendre en compte par les entreprises et les « démarcheurs » pour conduire les démarches d'écologie industrielle. Ces quatre axes sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Les quatre axes stratégiques de l'écologie industrielle et territoriale

Axes stratégiques, p.100	Implications opérationnelles
« Valoriser les déchets comme des ressources »	Recherche de nouveaux usages pour des produits ou matériaux qui ne sont plus utiles ou utilisables dans leur circuit initial.
« Boucler les cycles de matières et minimiser les émissions dissipatives »	Penser les deuxièmes, troisièmes ou quatrièmes vies des produits dès leur conception afin de limiter les pertes de matières et d'énergies.
« Dématérialiser les produits et les activités économiques »	Rendre plus performants les matériaux /produits/services avec moins de matières et d'énergies.
« Décarboniser l'énergie »	Remplacer les énergies non renouvelables, riches en carbone fossile par des énergies renouvelables.

Source : adapté d'Abitbol, 2012 p. 42

Ces quatre axes stratégiques portent sur la création de nouveaux débouchés capables de récupérer les produits non utilisables, incitent à plus de valorisation des produits en fin de vie, encouragent la réduction des consommations d'énergies dans les systèmes de production et se focalisent sur le changement des sources d'utilisation des énergies. Ces axes se rapportent globalement aux flux physiques et donc à la supply chain des entreprises. Les différentes définitions de l'écologie industrielle mettent en évidence les différents flux qui circulent dans les entreprises. Ces flux doivent circuler dans un sens profitable pour les industriels et pour l'environnement, c'est-à-dire dans un sens cyclique. Les différents axes mettent donc en valeur la supply chain qui est sollicitée pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Les entreprises sont alors amenées à agir ou à modifier leur supply chain en amont et/ou en aval pour la déployer, même si d'autres conditions particulières sont mentionnées pour son déploiement.

Brullot (2009 p.126) souligne que les acteurs publics jouent un rôle important dans les démarches d'écologie industrielle. En effet, ils interviennent à différents stades de l'avancement du projet par l'incitation politique, par le portage du projet et par la sensibilisation. Les politiques incitatives peuvent être d'ordre financier par l'imposition de nouvelles taxes ou leur augmentation pour la mise en décharge des déchets en vue de freiner les entreprises et les pousser à chercher des solutions alternatives, de même par des réalisations de synergies économiquement rentables. Par ailleurs, la sensibilisation se fait sur les enjeux du développement durable, sur l'impact des activités industrielles sur l'environnement et sur la nécessité du recyclage des déchets.

Les méthodologies de mise en œuvre de l'écologie industrielle sont nombreuses dans la littérature et peuvent différer d'un contexte à un autre selon le territoire, les objectifs, la nature du projet, etc. et ne sont pas forcément suivies de manière linéaire. Orée (2009 p.58) propose un cheminement de mise en œuvre de l'écologie industrielle en trois phases : d'abord la phase préliminaire, ensuite la phase d'études et de conception, et enfin, la phase de mise en œuvre. Ces différentes phases sont plus détaillées chez Abitbol (2012) qui, à partir de Brullot (2009) fait un récapitulatif des différentes étapes d'une démarche d'écologie industrielle. Voir le tableau 5.

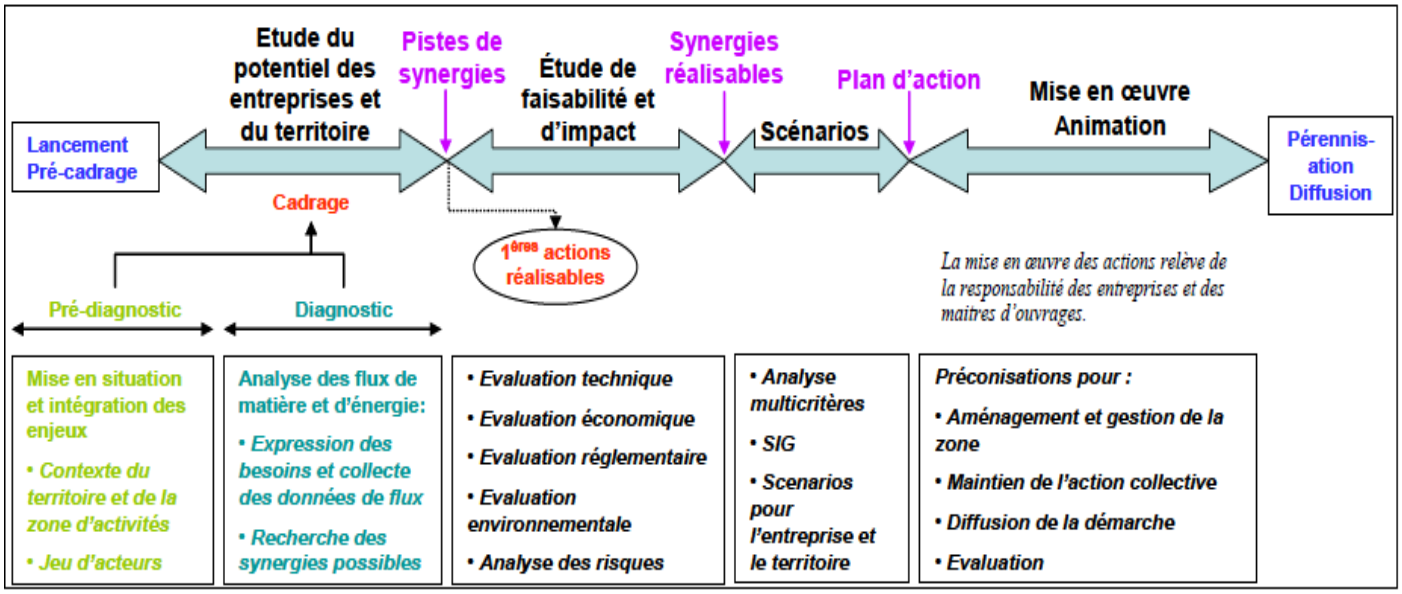
Tableau 5 : Les principales étapes d'une démarche d'écologie industrielle et territoriale

Étapes	Objectifs
Phase préparatoire	✓ Constituer une équipe projet ✓ Mener une revue du contexte territoriale ✓ Définir le périmètre de l'étude ✓ Sensibiliser les parties prenantes
Phase de collecte des données	✓ Réaliser le métabolisme industriel
Phase d'analyse des données	✓ Identifier les synergies potentielles ✓ Étudier leur faisabilité technique, économique et réglementaire
Phase de mise en œuvre des synergies	✓ Accompagner les acteurs économiques
Phase d'évaluation	✓ Mesurer la performance des synergies mise en place.

Source : Abitbol, 2012 p. 44

La Conception d'Outils METHodologiques et d'évaluation pour l'Écologie industrielle (COMETHE) a, pour sa part, effectué un plan de démarche (Figure 11) et des outils méthodologiques et techniques pour accompagner les entreprises, les collectivités, les décideurs, etc. dans une démarche d'écologie industrielle, à l'échelle d'une zone d'activité ou d'un territoire. Ces outils et méthodologies conçus en partenariat avec des universitaires, des consultants et des associations ont été financés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Ils sont fondés sur quatre modules qui se complètent allant de l'amont (lancement) à l'aval (pérennisation).

Figure 11 : Les étapes d'une démarche d'écologie industrielle et la méthodologie



Source : COMETHE, www.comethe.org

D'autres outils technologiques tels que l'Analyse des Flux Matières et/ou de l'Énergie (AFME) qui est une innovation technique identifie tous les flux sortants et entrants d'un système industriel. L'AFME vise une représentation plus globale des flux circulants et permet d'envisager une possible implantation de l'écologie industrielle ; c'est-à-dire d'appréhender s'il y a une possible compatibilité de flux d'une entreprise avec les besoins d'une autre. L'AFME s'effectue grâce au métabolisme industriel. La démarche du métabolisme industriel, selon Erkman (2004 p.12), est une démarche, « *essentiellement analytique et descriptive, qui vise à comprendre la dynamique des flux et des stocks de matière et d'énergie liés aux activités humaines, depuis l'extraction et la production des ressources jusqu'à leur retour inévitable, tôt ou tard, dans les processus biogéochimiques* ». De manière plus explicite, « *le métabolisme industriel consiste à effectuer un bilan qualitatif et quantitatif de matières et de l'énergie traversant un système donné […] permettant de repérer les grandes masses de flux sur lesquelles il sera possible d'agir* » (Orée, 2009 p. 31). Ce métabolisme prend en compte les flux, les stocks, les dépenses, les pertes, les dégradations autant qu'un écosystème vivant. Il s'agit alors de voir la circulation des flux de matières et d'énergies en boucle depuis l'extraction des matières, la production jusqu'au retour dans le cycle.

Brullot (2009 p.189), dans sa thèse, propose une méthodologie globale de mise en œuvre de l'écologie industrielle appelée STRATIS (STRATegy for Industrial Symbiosis). Cette méthode est applicable sur n'importe quel territoire et dans n'importe quel pays industrialisé, pour tout acteur public ou privé, désirant déployer une démarche d'écologie industrielle. Elle est composée de quatre étapes itératives à savoir :

- réaliser un diagnostic territorial : une classification des parties prenantes du projet et une analyse du contexte global et local ;
- définir la stratégie de mise en œuvre : la constitution d'une équipe projet, la définition de l'objectif du projet et l'échelle du territoire choisi, l'animation du projet, la communication, l'organisation et la planification, la recherche de financement ;
- dérouler le projet : sa mise en œuvre ;
- évaluer le projet : mesurer l'atteinte des objectifs fixés dès le départ, la pérennité de la démarche et les performances obtenues.

La mise en œuvre de l'écologie industrielle se réfère globalement aux échanges de flux (Chertow, 2000). La symbiose industrielle, qui fait partie du domaine de l'écologie industrielle, est définie par Chertow (2007 p.12) comme : « les industries traditionnellement séparées, dans une approche collective, visant à obtenir un avantage concurrentiel, s'échangent des flux physiques de matériaux, d'énergies, d'eaux et de sous-produits. La clé de la symbiose industrielle est la collaboration et les possibilités synergétiques offertes par la proximité géographique »[16]. Trois possibilités d'échanges de ressources sont généralement distinguées dans une symbiose industrielle. Ce sont (1) la réutilisation des produits qui se fait entre deux ou plusieurs industries dans le but d'une substitution aux matières premières, (2) le partage des infrastructures et (3) la fourniture réciproque des services. Il existe trois sortes d'échanges réparties en deux groupes de synergies relevées par Aurez et Georgeault (2016 p.148) : une synergie de mutualisation (mise en commun des ressources) et une synergie de substitution (les déchets ou rejets des unes deviennent les ressources des autres).

[16] *Industrial symbiosis has been defined as engaging traditionally separate industries in a collective approach to competitive advantage involving physical exchange of materials, energy, water, and by-products. The keys to industrial symbiosis are collaboration and the synergistic possibilities offered by geographic proximity*"

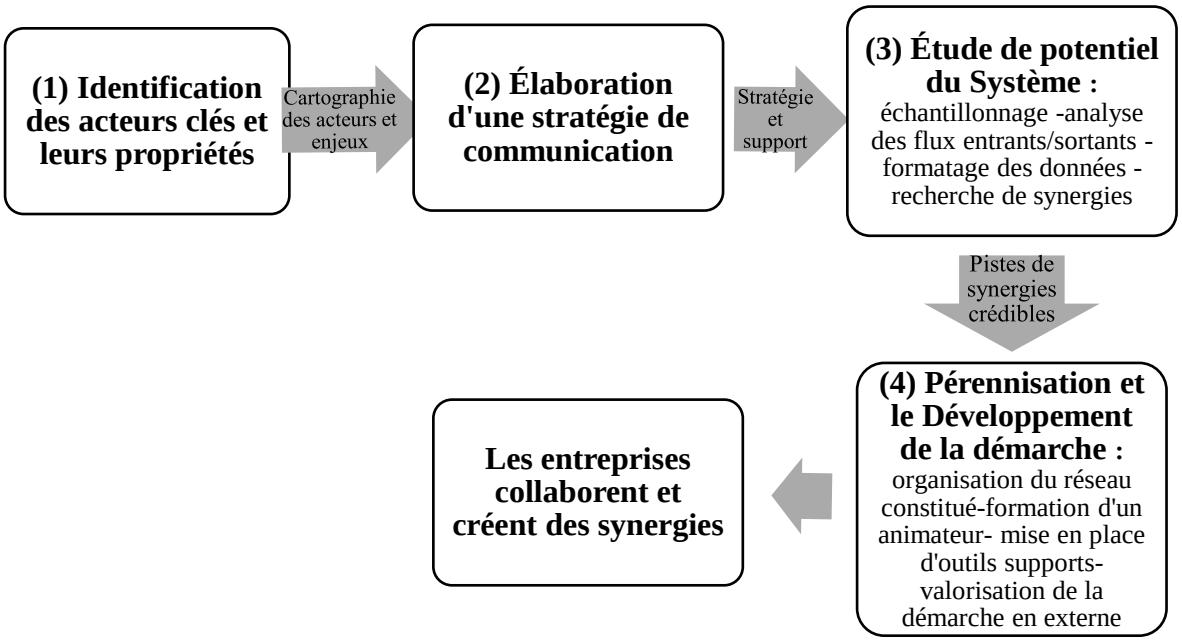
- La synergie de mutualisation se déclenche lorsque plusieurs industries se rendent compte qu'elles ont les mêmes flux qui entrent et qui sortent. Elles décident alors de se mettre ensemble pour mutualiser les approvisionnements ou les traitements. Cette synergie de mutualisation réduit les coûts individuels (le transport par exemple) et l'impact environnemental (moins de CO_2)[17] ;
- La synergie de substitution consiste à substituer un flux entrant qui a de la valeur par un flux sortant provenant d'une autre industrie. Ce flux a perdu totalement ou la moitié de sa valeur. Ce type de synergie réduit les coûts d'approvisionnement pour celui qui reçoit et les coûts de traitement pour celui qui donne. Elle a un impact environnemental parce qu'elle permet d'économiser l'utilisation de nouvelles ressources de matières premières.

Adoue (2007) propose, à partir de ses expériences acquises dans la mise en œuvre des démarches d'écologie industrielle dans l'Aube et à Genève, des méthodes pour mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle. Pour lui, il convient avant tout de créer une dynamique collaborative, car la collaboration est un élément indispensable pour une démarche d'écologie industrielle efficace et durable. Le recours à un expert est un bon point de départ. Ensuite, il faut pouvoir démontrer l'intérêt et le potentiel de l'écologie industrielle aux acteurs du territoire et leur présenter les gains économiques, sociaux et environnementaux qui en découlent. Il propose, à cet effet, différentes phases pour conduire une démarche d'écologie industrielle (Figure 12). Les points 1, 2 et 3 ont pour but de rendre visible l'ensemble des acteurs et des personnes clés, d'identifier les synergies qui pourraient être réalisables au niveau local, dans l'objectif de susciter de l'intérêt et le suivi de l'adhésion à la démarche, et de poser les fondements utiles à la pérennisation et au développement de cette dernière. La cartographie des acteurs est d'identifier les acteurs industriels et institutionnels au regard de leur fonction et de leurs interactions avec la démarche. Á la cartographie, il faut ajouter une stratégie de communication qui soit adaptée aux besoins des acteurs. La phase 4 concerne l'organisation de la contagion, c'est-à-dire la pérennisation de la démarche ; car, un problème qui affecte beaucoup les démarches d'écologie industrielle est son maintien sur le long terme. Il convient, à cet effet, de créer une association qui regroupe tous les acteurs impliqués sur un même pied d'égalité. Cette association recueille les fonds pour la

[17] CO_2 : dioxyde de carbone

continuité de ces démarches. C'est le cas de l'association Ecopal dans la région de Dunkerque (Beaurain et Brullot, 2011).

Figure 12 : Une méthode de développement de l'écologie industrielle



Source : adaptée de Adoue, 2007 p.79

Brullot (2009 p.149) identifie plusieurs acteurs importants qui interviennent à différentes étapes avec des rôles différents dans le déploiement des démarches d'écologie industrielle. Ce sont : l'initiateur du projet (celui qui est à l'origine de la démarche) ; le porteur du projet (celui qui le soutient) qui peut être une personne morale publique ou privée ; le coordinateur (celui qui assure le lien global des actions) ; l'acteur opérationnel (celui qui réalise le travail par la collecte des données, l'identification des synergies, l'analyse de la faisabilité technico-économique et l'évaluation des bénéfices environnementaux) et, enfin, le ou les financeur (s) (celui qui finance le projet). Ces différents acteurs peuvent avoir des statuts publics, privés, associatifs ou académiques avec de différentes compétences.

2.4 Les différents leviers et/ou facteurs de succès et de pérennité de l'écologie industrielle et territoriale

Il existe des bases nécessaires pour une réussite de l'écologie industrielle, en plus des différents outils et méthodes recensés ci-dessus même si peu de symbioses industrielles sont restées pérennes. En France, on constate que malgré la prise de conscience et une volonté considérable des pouvoirs politiques régionaux à se lancer dans ces démarches, il y a seulement 15 démarches d'écologie industrielle et territoriale qui sont restées pérennes sur une centaine entreprise (Orée, 2016 ; Duret et *al*. 2018). Á cet effet, le succès et la pérennité des démarches d'écologie industrielle sont aujourd'hui de véritables problématiques pour les parties prenantes, dans un contexte où le financement de l'acteur tiers est difficile, quand on sait qu'une démarche d'écologie industrielle et territoriale a besoin d'une période de 4 à 6 ans pour murir, et que les financements dans la majeure partie des cas s'étendent sur une période de deux à trois ans (Duret et *al.* 2018).

Pour ce faire, selon Duret et *al*. (2018), pour accompagner le succès des démarches de l'écologie industrielle, il convient de considérer la complémentarité de trois éléments importants qui sont : la gouvernance des démarches (qui fait appel à l'angle organisationnel), les activités et les réalisations concrètes (qui reposent sur l'angle opérationnel) et le modèle économique (qui se rapporte à l'angle économique).

En effet, le succès des démarches d'écologie industrielle et territoriale passe d'abord par une gouvernance agile et adaptable au territoire. Selon Brullot et *al.* (2014), la notion de gouvernance des démarches d'écologie industrielle et territoriale fait référence aux processus de mise en œuvre et d'élaboration des décisions quant à la participation des acteurs. La gouvernance des démarches d'écologie industrielle et territoriale repose alors sur la pluralité des acteurs et le co-pilotage de celle-ci. Deux modes de gouvernance se dégagent de la recherche : la gouvernance classique et la gouvernance partagée. Dans la gouvernance classique, les participants organisés en comité, en bureaux ou en assemblées générales, votent à main levée les décisions prises par une personne ou un groupe. Néanmoins, dans la gouvernance partagée, le déploiement de celle-ci relève d'une intelligence collective. Cette gouvernance partagée par tous met en exergue la co-responsabilité et l'auto-organisation des participants (Duret et *al.* 2018).

En outre, il est important que des éléments comme la confiance, la collaboration, l'importance du contrat marchand (les partenariats), la bonne communication (interne et externe), la bonne

coordination entre les entreprises ou parties prenantes, l'importance des retours sur investissements, le respect des intérêts de chacun, le facteur humain et organisationnel, etc. soient au cœur des démarches de l'écologie industrielle et territoriale (Erkman, 2001 ; Zhu et Coté, 2004 ; Brullot, 2009 ; Buclet, 2011 ; Beaurain et Brullot, 2011).

Adoue (2007) souligne que le développement d'une stratégie de communication est efficace depuis l'amont de la démarche, lors de la prise de contact. Le partage de l'information doit prendre en compte la maturité des personnes en face, afin d'éviter toute incompréhension. Il souligne de même que, dans la démarche d'écologie industrielle et territoriale, il convient de présenter des cas concrets de réussite d'écologie industrielle et territoriale afin de mieux faire comprendre aux acteurs la réalité et la nécessité du bouclage des flux.

Dans une démarche d'écologie industrielle, il convient, selon Brullot et *al.* (2014), en amont de procéder à la caractérisation des acteurs individuels et structurels en vue d'identifier ceux qui sont intéressés pour prendre part à la démarche collective, sachant que chaque acteur peut avoir un intérêt, un potentiel d'action, un leadership et des compétences différents. Ces acteurs sont alors identifiés en fonction de leurs :

- pouvoir : la capacité à imposer leur volonté aux autres ;
- légitimité : la reconnaissance d'un ordre politique ou social comme une autorité ;
- intérêt : l'avantage économique, environnemental ou politique que pourront apporter les résultats de la démarche ;
- Rôles et fonctions.

De plus, il est nécessaire que les différentes entreprises dans le réseau aient la volonté de travailler ensemble. Si un maillon se retire de la chaîne, cela peut avoir des effets négatifs sur le bon fonctionnement du réseau en matière de quantité des déchets (Zhu et Coté, 2004 ; Bansal et McKnight 2009 ; Gobert et Brullot, 2015 ; Diemer, 2016). Par ailleurs, il est nécessaire de chercher et trouver de nouveaux adhérents en vue de créer de nouvelles synergies, en réalisant de nouveaux diagnostics pour chaque nouveau membre et mettre à jour les données de flux pour répondre à de nouveaux besoins et proposer de nouvelles offres (Duret et *al*. 2018).

Un levier, tout aussi important que les autres, est cet acteur tiers appelé communément « animateur » ou « expert » sans qui il serait difficile de parler d'écologie industrielle. Celui-ci

jouant le rôle d'interface peut être une personne morale ou physique. Cette dernière joue plusieurs rôles dont l'essentiel est de sensibiliser, de mobiliser et de mettre en relations les différents acteurs, particulièrement les entreprises du territoire, et permettre par la suite, d'assurer la pérennisation des synergies déployées (Adoue, 2007 ; Zaoual, 2013 ; Duret et *al*. 2018). Cet acteur fait référence au coordinateur qui anime le projet pendant toute sa durée (Brullot, 2009).

Bansal et McKnight (2009) relatent la nécessité d'infrastructures physiques et sociales. Les infrastructures physiques facilitent le partage des flux et les structures sociales (associations professionnelles) facilitent les différentes collaborations. Duret et *al.* (2018) soulignent d'autres facteurs de réussite telles que les ressources naturelles disponibles, les différents secteurs d'activités économiques localisés sur le territoire, la qualité de relations entre les parties prenantes en matière de coopération et la forte appartenance des acteurs au territoire.

Pour surpasser les réticences des firmes face au secret industriel, il serait important de mettre en place des accords par signature qui garantissent la confidentialité sur les données, surtout stratégiques, pour encourager les firmes à se laisser gagner par les démarches (Adoue, 2007 ; Abitbol, 2012), et inscrire les procédures de l'écologie industrielle dans le cadre de projet territorial de développement durable (Duret et *al.* 2018).

Tudor et *al.* (2007), à partir d'une revue de la littérature, recensent une série de mesures qui peuvent jouer en faveur de la réussite de l'écologie industrielle. Ce sont, entre autres, le suivi constant pour assurer les objectifs écologiques et l'intégration complète des concepts environnementaux, écologiques et spatiaux dans les stratégies par la promotion des résultats obtenus. Ils ajoutent aussi que le développement de l'écologie industrielle est influencé par le besoin des entreprises d'accroitre leur avantage compétitif, l'opportunité de réduire les coûts de traitement des déchets et l'accès à moindre coût des matériaux, les opportunités d'innovation sur la qualité des produits, le changement des lois et les politiques gouvernementales.

L'une des forces de succès de la symbiose industrielle de Kalundborg est l'institutionnalisation du réseau de partenariats par la création de l'institut de symbiose, « *Institut Symbiosis* », une plate-forme qui aide à diffuser les expériences et à identifier de nouveaux potentiels de partenariats (Diemer, 2013). En France, les démarches d'écologie industrielle pour rester pérennes se sont organisées en association du type loi 1901. Les démarches qui ont plus de 10 ans d'existence sont :

la démarche de Dunkerque (2001) conduite par l'association ECOPAL[18] et la démarche de l'Aube (2003) conduite par la CEIA[19] (Orée, 2016).

Nous faisons un récapitulatif des différents leviers pour la réussite d'une démarche d'écologie industrielle dans la figure 13 :

Figure 13 : Les différents leviers de réussite et de pérennité de l'écologie industrielle



Source : élaboration personnelle

[18] Économie et écologie Partenaire dans l'Action Locale
[19] Club de l'Écologie Industrielle de l'Aube

2.5 L'écologie industrielle territoriale et le changement organisationnel des entreprises

2.5.1 Les entreprises : lieu opérationnel de l'écologie industrielle et territoriale

Guo et *al.* (2016) soulignent que l'écologie industrielle, depuis son introduction en 1989, crée une nouvelle perspective au développement industriel. Les entreprises sont les lieux d'application opérationnelle de l'écologie industrielle. La démarche de l'écologie industrielle, en plus d'être l'affaire d'un territoire qui se veut durable, est aussi une affaire d'entreprises. Á cet effet, Chertow (2000) définit trois niveaux opérationnels de l'écologie industrielle : celui de la firme (intra firme), celui des firmes (inter-firmes) et le niveau régional. L'entreprise est donc concernée aux deux tiers des niveaux opérationnels de l'écologie industrielle. Le niveau intra-firme met l'accent sur la production propre. Á la portée inter-firme, l'attention est mise sur la collaboration et le niveau régional prône la proximité des partenaires. Erkman (2004 p.100) souligne de même que l'écologie industrielle s'applique à trois niveaux d'échelles : à l'échelle macroscopique (la perspective globale de l'écologie industrielle), mésoscopique (la révision des produits et les processus de production des usines et des unités de production) et microscopique (l'optimisation des processus de production au niveau moléculaire). De ces niveaux d'échelle, le système de production des entreprises est encore concerné aux deux tiers. En effet, les industries sont une fois de plus concernées par l'écologie industrielle. L'écologie industrielle conduit les entreprises à briser le gap entre les activités traditionnelles et le développement durable. C'est même un nouveau mode d'organisation industrielle (ADEME, 2012).

L'opérationnalisation de l'écologie industrielle est le fait des entreprises, même si ce concept mobilise plusieurs acteurs, différentes démarches et méthodes (Orée, 2009 p.58) et que les volontés politiques jouent énormément dans sa réalisation, comme c'est le cas en Chine. Les entreprises jouent un rôle central car, sans leur participation, il ne peut y avoir de transition vers l'écologie industrielle. Á titre de rappel, depuis l'ère du développement durable, les entreprises ont toujours été considérées comme des actrices majeures pour son déploiement et sont activement invitées à se mobiliser pour en faire un acquis. Shrivastava (1995) souligne leur rôle pertinent dans le développement durable parce qu'elles sont les actrices du développement économique et ont les ressources financières, technologiques et les capacités institutionnelles pour déployer les solutions écologiques ; ce qui les a amenées à reformer, restructurer et remanier leurs systèmes d'organisation afin de réduire leur impact environnemental. En effet, pour se conformer au

développement durable, elles ont développé de nouveaux mécanismes tels que la gestion de la qualité totale de l'environnement (*Total Quality Environment Management,*TQEM) qui cherche à atteindre la performance écologique sur les systèmes de production, en minimisant les déchets et en réduisant les coûts avec des stratégies compétitives durables qui leur permettent d'avoir des avantages compétitifs sur leurs concurrents, etc.

Aujourd'hui, la problématique est d'autant plus pertinente quand on sait que les ressources naturelles sont tragiquement en voie d'épuisement. Les entreprises, quels que soient leurs types d'activités et leurs statuts (publics ou privés) sont invitées à fonctionner comme l'écosystème naturel. Elles doivent commencer par s'inscrire dans un réseau de synergies industrielles à travers le tissage de nouveaux partenariats, car l'heure est aujourd'hui à la collaboration autre que la coopération classique entre les entreprises. L'entreprise représente ainsi le dernier seuil de mise en œuvre de l'écologie industrielle.

Pendant que le développement durable appelle les entreprises de manière individuelle, l'écologie industrielle les interpelle collectivement, car, aucune ne peut l'appliquer toute seule. En effet, l'écologie industrielle est le management environnemental qui brise le cloisonnement, l'individualisme, la concurrence entre les industries sur un même territoire, si elles veulent rester compétitives et avoir toujours de la matière première, ressource de leur survie. Elles doivent alors, comme le souligne Erkman (2004 p.40), pratiquer « *une forme de management over-the-fence, une collaboration entre entreprises pour assurer une gestion optimale des ressources* ». Un décloisonnement sectoriel est nécessaire pour permettre de chercher des solutions dans d'autres secteurs d'activités, qui soient capables d'utiliser les déchets recyclés que la production du secteur primaire n'est plus à même de valoriser (Lambert et Georgeault, 2014).

Dans cette même lignée, Boons et Baas (1997) relèvent une coordination absolue entre les entreprises pour une mise en œuvre effective de l'écologie industrielle. Les relations inter-organisationnelles sont ainsi inévitables, quand il s'agit de mettre en place des boucles de recyclage, d'utiliser ou de donner des déchets à un « collègue » comme matières premières, de mutualiser certaines ressources telles que le transport.

De ces constats, l'écologie industrielle est bien un concept qui donne droit à des recherches en sciences de gestion, étant donné que les entreprises sont les principales actrices opérationnelles.

C'est le constat que font Diemer et Labrune (2007) lorsqu'ils soulignent qu'« *un moyen d'enrichir le concept de l'écologie industrielle serait de se tourner vers les sciences de gestion* ».

2.5.2 L'écologie industrielle, une innovation pour les industries

2.5.2.1 L'écologie industrielle sous l'angle de la théorie du changement organisationnel

Il est clair que les entreprises sont les lieux opérationnels de l'écologie industrielle. Cependant, nombreux sont les travaux qui se sont plutôt intéressés à d'autres facettes de l'écologie industrielle sauf à ce qui se passe en interne après son implémentation. Les questions sur les démarches internes entreprises par les organisations pour déployer et intégrer l'écologie industrielle, les questions sur les changements subis après l'écologie industrielle restent sans réponse. Par ailleurs, pour analyser les changements organisationnels et surtout logistiques au sein des entreprises, lors d'une démarche de mise en œuvre de l'écologie industrielle, il convient, pour nous, de mobiliser une théorie qui pourrait nous permettre de mieux comprendre et cerner les contours de notre problématique : les changements des organisations logistiques.

En effet, face aux turbulences de l'environnement en perpétuel transformation, les entreprises sont confrontées à des changements réguliers, afin de se conformer à l'évolution de cet environnement. L'évolution économique et technologique concourt à pousser les entreprises vers ces changements. Ainsi, la théorie qui peut nous aider à comprendre ces changements est celle du changement organisationnel qui a émergé du courant de la théorie des organisations. La théorie du changement organisationnel permet de rendre compte des changements effectués par les entreprises pour se maintenir dans leur environnement.

2.5.2.2 La théorie du changement organisationnel

La théorie du changement organisationnel s'inscrit dans le courant de la théorie des organisations. Celle-ci, un concept pluridisciplinaire, est appréhendée sous diverses approches des sciences économiques, de la sociologie, de la psychologie, de l'histoire, des sciences de gestion, etc. La théorie des organisations est un vaste champ de plusieurs disciplines qui a pour objectifs de décrire et de comprendre le fonctionnement des organisations. Elle s'intéresse aux raisons de l'existence

des organisations, à l'étude de leur structure, à leur management stratégique, à leur performance, etc. (Dumoulin et *al.* 2010 p.205).

La théorie des organisations est marquée par des auteurs reconnus pour leurs apports dans l'étude des organisations. Il faut noter que les nouvelles formes d'organisation fondées sur les méthodes de travail ont débuté dans les systèmes de production des entreprises et des organisations. De nouvelles méthodes, concernant l'organisation du travail, ont émergé successivement de plusieurs auteurs de référence entre le XIXème et le XXème siècle. Ce sont :

- Frededrick Winslow Taylor (la rationalité scientifique du travail ou l'organisation scientifique du travail (OST)). Taylor a développé quatre principes d'organisation du travail pour atteindre une productivité optimale. Ce sont : la division horizontale du travail, la division verticale du travail, le système du salaire au rendement et le système de contrôle du travail. Ces principes d'organisation ont eu pour effet l'amélioration de la gestion de la production ;
- Henry Ford (le travail à la chaîne, la production de masse). Le modèle d'organisation du travail de Ford était fondé sur deux principes : le principe de standardisation des biens de production et celui du *five dollars a day*. Ces principes ont eu pour conséquence la baisse des prix de vente, la hausse des salaires et l'élévation des profits pour les entreprises ;
- Henri Fayol (l'administration des organisations). Fayol préconise la nécessaire évolution des fonctions de commandement en développant les leaderships. De même, les organisations doivent avoir des plans stratégiques et des objectifs bien définis, qu'il convient de contrôler progressivement. Il soutient une unité de commandement, de direction et de coordination dans les organisations ;
- Max Weber (la rationalisation de l'organisation). Il s'intéresse à l'autorité et aux pouvoirs dans les organisations. L'idée forte qu'il défend est la dépersonnalisation des relations du travail pour une éthique de l'organisation.

Ces auteurs ont successivement développé des idées au fur et à mesure des réalités et du contexte du marché (Plane, 2013 p. 9-27). Selon Forgues (2002) dans l'ouvrage "*Les grands auteurs en management*", l'étude du changement des organisations va avoir pour point de départ les travaux de Howard Aldrich (sociologue) à travers ses deux ouvrages de référence : *Organization and Environments* en 1979 et *Organization Evolving* en 1999. Le changement organisationnel était un

élément jusque-là absent des travaux dans la théorie des organisations. Howard Aldrich va donc se consacrer aux relations entre l'environnement et les organisations, en se référant à la théorie de l'écologie des populations qui tire son origine de la biologie (Darwin sur la sélection naturelle) et de la théorie de l'évolution. La première théorie lui a permis de définir, à partir d'une étude empirique longitudinale, le contexte dans lequel les organisations changent. Il en ressort alors que le changement a lieu par la disparition des organisations et par leur remplacement par d'autres structures plus innovantes, plus que par l'adaptation des organisations existantes ; ce qui révèle le caractère déterministe de l'environnement. La théorie de l'évolutionnisme, quant à elle, lui a permis d'analyser la genèse des organisations.

Concernant Cordelier et Montagnac-Marie (2008), le changement organisationnel a été conceptualisé à partir de l'idée taylorienne, un des auteurs penseurs de la théorie des organisations. Au cours des années 1950-1960, des auteurs appartenant au courant de la théorie des organisations tels que Kurt Lewin s'intéresse au changement dans les organisations, dans un contexte où, face à l'évolution du tissu économique et de la concurrence, les entreprises envisagent des dispositions souples et réactives.

En 1960, l'étude des firmes industrielles aboutit sur la théorie de la contingence structurelle. Á cette époque, des travaux de recherche en théorie des organisations portent sur les relations entre l'environnement et la structure des entreprises. En 1966, dans le courant de la théorie de la contingence structurelle, des auteurs tels que Tom Burns et George Macpherson Stalker étudient l'impact de l'environnement sur le fonctionnement des entreprises. Après une analyse faite sur une vingtaine d'entreprises britanniques, ils finissent par conclure que la structure des organisations dépend des facteurs externes, particulièrement l'incertitude et la complexité de l'environnement (changement technologique et marché). Donc, il existe bien un lien entre la dynamique des structures des organisations et l'évolution/mutation de l'environnement socio-économique (Plane, 2013 ; Plane, 2016 p.110).

En 1967, les chercheurs Paul Rogers Lawrence et Jay William Lorsch montrent que le degré d'instabilité de l'environnement (scientifique, technologique, économique, commercial) joue un rôle sur la constitution des organisations. Ce constat a été réalisé à partir d'une étude faite sur dix firmes dans trois secteurs d'activités différents. Pour eux, plus l'environnement est instable, plus

l'entreprise se différencie. Et plus elle se différencie, plus elle aura besoin d'intégrer ses fonctions pour coordonner ses actions vis-à-vis de l'environnement (Plane, 2013 ; Plane, 2016 p.113).

Dans la même lignée de la théorie de la contingence, Joan Woodward s'intéresse à la place de la technologie sur la structure des organisations. Son étude sur 100 firmes lui permet d'avancer que les similitudes des systèmes technologiques expliquent celles des organisations. Autrement dit, les différences de technologies utilisées par les organisations expliquent leurs différences organisationnelles. Cette différence technologique se matérialise par trois modes de production : la production unitaire, la production de masse et le processus continu de production (Plane, 2013 p.48-50 ; Plane, 2016 p.116).

De 1970 à 1980, on assiste à l'émergence et au succès de la théorie du changement organisationnel auprès des scientifiques et des praticiens (Cordelier et Montagnac-Marie, 2008). De là, plusieurs approches vont être déployées pour comprendre le changement organisationnel. Ainsi, différents auteurs vont s'intéresser aux acteurs du changement organisationnel, tels que Michel Crozier (sociologue) qui intègre l'approche sociologique du changement ; des auteurs comme Alfred Chandler (historien), quant à eux, se tournent vers l'aspect processuel du changement en intégrant l'histoire des entreprises. Et d'autres s'intéressent aux contraintes du changement tels que Paul Rogers Laurence, auteur à l'origine des fondements de la théorie de la contingence structurelle.

Au fil des années, des recherches s'intéressent sur les éléments qui constituent le changement organisationnel, sur la nécessité de la communication dans le succès du changement organisationnel et sur le rythme du changement (Cordelier et Montagnac-Marie, 2008 ; Plane, 2013). L'analyse statique des organisations par les différents auteurs, a permis de passer à une conception dynamique des organisations, qui a débouché sur la naissance de la théorie du changement des organisations (Cordelier et Montagnac-Marie, 2008).

2.5.2.3 Qu'est- ce que le changement ?

Selon le dictionnaire le Petit Larousse (2017), le changement c'est l'action, le fait de changer, de se modifier. Pour Rondeau (2008), le changement est perçu comme un phénomène simple, dirigé et organisé. Le point de vue est différent concernant Soparnot (2009) qui avance que le changement déstabilise les organisations, est coûteux et ouvre la porte à l'inexpérience, sachant que toute

entreprise est amenée à être confrontée à des transformations plus ou moins radicales à un moment donné de sa vie. Pour Alter (2003 p. 83), le changement, c'est la comparaison entre deux états de relations de travail et la nature des activités avant et après. Dans ce contexte, un état de type B succède à un état de type A. C'est donc une série de transformations d'un élément dans une partie de l'organisation ou l'organisation tout entière. Quant à Dumoulin et *al.* (2010 p.24), le changement est la modification d'un environnement ou celle des entreprises qui opèrent dans cet environnement. Pour Soparnot (2004), le changement correspond à un saut entre deux périodes. Meier (2012 p.1) décrit le changement par trois adjectifs et leur contraire à la fois : le changement est global ou partiel, majeur ou marginal, progressif ou rapide. Il associe, à cet effet, plusieurs termes se rapprochant au changement tels que : mouvement, modification, innovation, transformation, révolution, métamorphose, etc. Selon Pesqueux (2015), le changement comporte quatre postures :

- le changement est synonyme d'innovation,
- le changement, c'est prendre en compte un « avant » et un « après »,
- le changement comme évolution (évolution continue ou évolution brutale),
- le changement comme représentatif de « tensions », dans le sens où il fait souvent face à de la résistance.

Nous retenons par cette approche multiple de définitions que le changement est une innovation qui crée un bouleversement, une réorganisation d'un état initial vers un état nouveau. Changer, c'est passer d'un état à un autre. Alors qu'est-ce que le changement relié aux entreprises et aux organisations ?

2.5.2.4 Qu'est- ce que le changement organisationnel ?

Le changement organisationnel est sujet à de multiples définitions. Il porte sur les modifications qui se déroulent au niveau des entreprises et des organisations. Comme le soulignent Dumoulin et *al.* (2010 p.25), le changement organisationnel provoque une modification structurelle par une transformation des structures et des compétences de l'organisation. Le changement organisationnel est né de l'idée selon laquelle les entreprises cherchent à optimiser face aux

contraintes (Cordelier et Montagnac-Marie, 2008). Il est le sujet central dans le management des organisations et sur les thèmes liés à la stratégie des entreprises.

Il y a pléthore de travaux sur le changement organisationnel dans la littérature. Nous trouvons ce changement dans le contrôle de gestion des établissements publics au niveau des collectivités territoriales (Maurel, 2009), dans l'implémentation des systèmes d'information (ERP) (Ruzé, 2011), etc. Mais qu'est -ce que le changement organisationnel ? Nous avons recensé quelques définitions le concernant.

Denis et Champagne (1990), cité par Maurel (2009), définissent un changement organisationnel comme : « *un processus d'introduction dans une organisation de nouveau procédés techniques ou administratifs* ». Quant à March (1991), cité par Soparnot (2009), le changement organisationnel est : « *un ensemble de réponses concordantes, par diverses parties de l'organisation, à diverses parties interconnectées de l'environnement* ». Selon Collerette et *al.* (2013 p. 9), le changement organisationnel est : « *toute modification relativement durable dans un sous-système de l'organisation pourvu que cette modification soit observable par ses membres ou par les gens qui sont en relation avec ce système* ». Pour Pesqueux (2015), le changement organisationnel est comparé à une « *dérive organisationnelle* ». Il définit donc cette dérive par le fait qu'elle « *est un changement imperceptible pour les contemporains. Elle consiste dans l'accumulation de changements minuscules et insignifiants par eux-mêmes, mais qui aboutissent à des résultats innovateurs, ce qui donne un sens rétrospectif à l'accumulation et la soustrait au hasard pur* ».

Dans notre cadre d'analyse, nous nous penchons en faveur des définitions données par Denis et Champagne (1990) et par Collerette et *al.* (2013). Ces deux définitions mettent en évidence que le changement organisationnel est perceptible et fait référence à la notion de nouveauté, d'inhabituel, d'inattendu. Par une approche de la définition de Denis et Champagne (1990) et des principes de l'écologie industrielle, l'écologie industrielle peut être considérée comme une entrée de nouveaux procédés techniques et/ou administratifs. Á cet effet, Diemer et Labrune (2007) qualifient l'écologie industrielle de : « *nouvelle pratique du management environnemental des entreprises* », dans un contexte de développement durable, qui vise à découpler croissance économique et consommation de ressources naturelles. Sous l'angle de la définition de Collerette et *al.* (2013), l'écologie industrielle peut être perçue comme modifiant l'état statique des entreprises dont la modification peut être tangible, visible et remarquable. Les aboutissements de l'écologie

industrielle sont mesurables, étant donné qu'elle appelle la transformation du système de production linéaire vers des formes de production plus cycliques imitant le fonctionnement des écosystèmes naturels. D'ailleurs, Adoue (2007 p.70) souligne que la concrétisation des synergies de mutualisation et de substitution implique des aménagements organisationnels et /ou des modifications de procédés ; car, collaborer avec un nouveau partenaire c'est gérer un type de relation qui est différent des relations classiques entre fournisseur et client.

Le changement organisationnel bouleverse les fondements établis. Il agit sur ce qui est, soit pour améliorer soit pour changer radicalement. Le changement organisationnel se rattache à l'évolution et à l'innovation dans les organisations, ce qui amène Pesqueux (2015) à dire que le changement et l'innovation sont des synonymes. Parler de changement organisationnel, c'est prendre en compte deux périodes temporelles, l'avant et l'après ; ce qui permet de constater le changement car il est perçu en fonction de l'état passé.

Parler de changement organisationnel c'est s'intéresser à l'adaptation des entreprises par rapport à leur environnement et à elle-même, ce qui donne lieu aux différentes stratégies et méthodes pour effectuer un changement proactif ou réactif (Pesqueux, 2008 ; Pesqueux, 2015). Pour ce faire, le facteur temps est de mise, dans lequel l'entreprise développe de nouvelles capacités, pour faire face aux défis émergents (Rondeau, 2008).

La notion de changement organisationnel rime avec la gestion du changement (Collerette et *al*. 2001 ; Rondeau, 2008), le processus de transformation, l'apprentissage organisationnel (le développement de nouvelles compétences et de nouveaux savoirs, qui permet à l'organisation de se modifier) (Pesqueux, 2008), la capacité de changement organisationnel (Soparnot, 2009) et la résistance au changement (Bareil, 2004).

2.5.2.5 Les causes du changement organisationnel

Différentes causes sont sources de changement au sein des entreprises. Est constatée une multitude de facteurs qui expliquent les changements au niveau des organisations. Les changements organisationnels, selon Pesqueux (2015), sont « *comme une posture permanente* » dont il est important de déterminer le contexte, c'est-à-dire préciser pourquoi les entreprises changent (Soparnot, 2009).

Pour Drucker (1974), cité par Autissier (2002), les changements socio-économiques sont des éléments déclencheurs de nouvelles pratiques. Selon lui, l'incertitude politique, économique et sociale remet en cause les planifications faites des organisations et les oblige à changer. En effet, cette incertitude fait apparaître de nouvelles situations qui n'étaient pas, au départ, prises en compte dans l'établissement des prévisions à long terme des entreprises (Autissier, 2002).

Plane (2013 p.107) souligne que la complexité du contexte socio-économique qui regroupe la mondialisation des économies et l'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication, affecte les choix stratégiques et les configurations des organisations. Les entreprises ont eu à faire face aux changements par contrainte (déterminisme) ou par volonté (volontarisme).

Au cours des années 1950-1985, les changements étaient dus à des pressions internes qui nécessitaient des changements de faibles portées, comme l'amélioration des conditions des travailleurs, la continuité des pratiques organisationnelles (faire mieux ce qui se faisait déjà) ainsi que l'amélioration/addition des services à la clientèle (Collerette et *al.* 2001). Cependant, dès les années 1990, les données changent. Les transformations viennent des pressions externes, comme la détérioration de l'économie à laquelle il faut faire face. Il faut donc atteindre l'efficience. Les entreprises sont conduites, à cet effet, à trouver des recettes pour réduire les coûts et conserver la qualité. Des pressions externes vont jusqu'à échapper au contrôle des dirigeants. En effet, les entreprises, pour rester compétitives sur le marché de la concurrence, doivent développer des stratégies de survie allant jusqu'à changer leur *business model* (Collerette et *al.* 2001).

Géraudel et *al.* (2013 p.131) soulignent qu'à la même époque (les années 1990), la mondialisation de l'économie est déclenchée. Cela entraine l'entrée de nouveaux acteurs concurrents tels que les japonais, la montée intense de la concurrence, l'accélération des cycles de vie et l'imprévisibilité de l'environnement. Pour cela, les entreprises doivent faire face aux transformations extérieures en se recentrant sur leur cœur de métiers. Elles doivent développer de nouveaux avantages concurrentiels en agissant, en modifiant ou en créant leur propre environnement, car elles ne peuvent plus seulement se contenter de s'adapter à leur environnement comme c'était le cas auparavant.

Au cours de cette même époque (les années 1990), Dumoulin et *al*. (2010 p. V) avancent que les entreprises ont du mal à appréhender l'évolution dans le temps de leur environnement, qui est

marqué par les crises rapprochées, la volatilité des demandes, la montée en puissance du Brésil, de l'Inde, de la Chine et de la Russie (BRIC). Cette évolution incontrôlable secoue alors les firmes qui se positionnaient confortablement dans une stratégie d'adéquation à l'environnement.

Nous poursuivons avec Missonier et *al*. (2012 p.10), qui regroupent les facteurs déterminants de ces changements en cinq catégories qui sont :

- la technologie. Elle est une source de changement organisationnel. En effet, l'introduction des nouvelles technologies appelle de processus de réorganisation. C'est un constat partagé par Pesqueux (2008 ; 2015) qui souligne que les nouvelles technologies sont considérées comme la base déterministe des changements ;
- les caractéristiques de l'environnement : l'entreprise est amenée à s'adapter à son environnement en perpétuelle évolution. Pour ce faire, elle est contrainte de se réaménager pour survivre face aux turbulences économiques instables de cet environnement ;
- la taille de l'entreprise. Celle-ci peut influer sur ses réorganisations. Quand il s'agit de développer des services spécialisés, de créer des postes de liaison, etc. l'entreprise change intérieurement parce qu'elle constate des déficiences qu'il convient de modifier ou parce qu'elle vise des objectifs de performance qui nécessitent de reconstruire le système (Rondeau, 2008). Dans ce contexte, il s'agit d'un changement stratégique fondé sur ce que l'entreprise veut faire, en déployant de nouvelles orientations ou des réactualisations de processus ;
- la culture nationale ;
- les stratégies de l'entreprise, l'impératif de répondre à de nouveaux objectifs stratégiques poussent les entreprises à développer de nouvelles stratégies pour faire face à la concurrence et la conquête de nouveaux marchés.

Les crises sont souvent vues comme des signes de changement organisationnel des entreprises, qu'elles soient publiques ou privées (Pesqueux, 2015). Á cet effet, Rochet et Keramidas (2007), à travers quatre études de cas en France et au Canada, montrent que les crises, qu'elles soient d'origine financière, naturelle, politique ou sociale sont sources de processus de changement organisationnel.

Par ailleurs, Meier et *al.* (2013) notent que l'externalisation est aussi une source de changement organisationnel. En effet, elle modifie la configuration des entreprises par l'introduction de nouveaux fonctionnements opérationnels. L'externalisation remodèle les activités de l'entreprise dans la mesure où une ou toute partie d'une activité est léguée à une entreprise tierce, à la suite duquel peuvent être remarqués des changements. L'étude de cas de Formal, une entreprise spécialisée dans les cours à distance montre que, dans un contexte de concurrence accrue, de technologie désuète, de coûts de production élevés, etc., cette entreprise a fait le choix d'externaliser sa logistique de production. Cette externalisation a débouché sur une nouvelle configuration de sa chaîne logistique de production entraînant des changements organisationnels importants.

Le changement peut venir de la volonté ou de l'intention stratégique de l'entreprise. C'est donc une décision prise par les dirigeants pour modifier le jeu de la concurrence. Alors, le changement est perçu comme un objectif qui aide l'entreprise à dépasser la position qu'elle occupe à l'instant T vis-à-vis de son environnement (Géraudel et *al*. 2013 p.134).

En outre, depuis une vingtaine d'années, d'autres facteurs tels que les démarches de RSE[20] dans un contexte du développement durable ont engendré des changements organisationnels. Comme le soulignent Gherra et *al.* (2013 p. 229), la RSE est une source de nouvelles pratiques et d'innovations managériales, qui conduit les entreprises à modifier leurs pratiques, leur modèle d'organisation et même leur vision, donnant ainsi lieu à des innovations managériales. En effet, prendre en compte les problématiques de la RSE revient à développer de nouveaux processus, de nouvelles structures différentes de celles qui étaient en place, sortant l'entreprise de ses trajectoires habituelles. En bref, la RSE pousse les entreprises à repenser leur organisation pour intégrer les trois dimensions du développement durable. Ces différents changements seront plus détaillés dans le chapitre 4 sur les organisations logistiques.

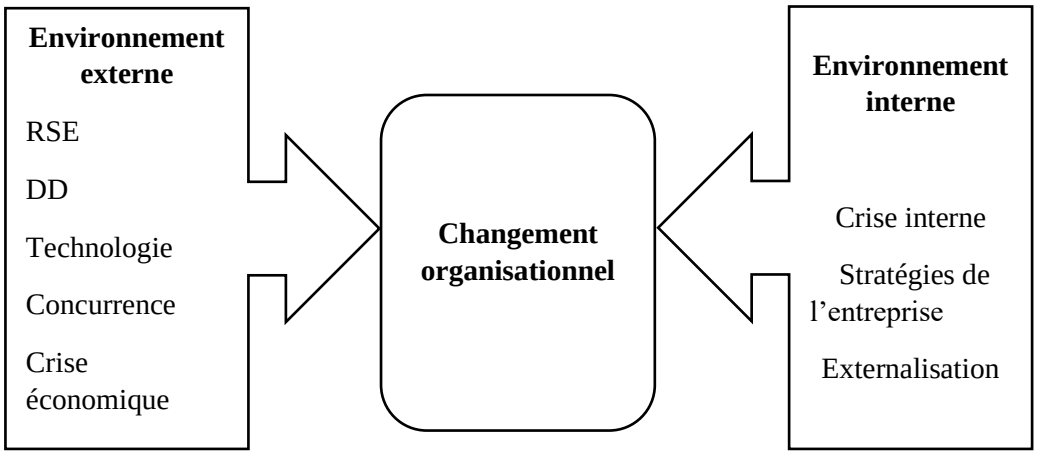
De cette revue d'analyses élaborées sur les causes du changement organisationnel, on constate que celles-ci ont deux sources. Les causes sont soit externes soit internes à l'entreprise. Les causes internes révèlent de la volonté de l'entreprise et de l'intention stratégique. Quant aux causes externes, elles viennent de l'environnement et jouent un grand rôle dans le changement

[20] Responsabilité Sociétale des Entreprises

organisationnel. Mais quelles que soient les causes du changement, elles visent un objectif précis : la survie et le gain. Néanmoins, si ces changements sont opérés dans la plupart des organisations pour tirer des profits, il faut souligner qu'ils engendrent l'émergence de nouvelles pratiques jusque-là méconnues des entreprises et qui leur permettent de réagir plus facilement aux bouleversements de leur environnement.

Un récapitulatif des causes est fait dans la figure 14.

Figure 14 : Les différentes causes des changements organisationnels



Source : élaboration personnelle

2.5.2.6 Les différents types de changements organisationnels

Dans le domaine de la recherche, deux types de changements organisationnels sont relevés dans un contexte de révolution : le changement radical ou de rupture et le changement incrémental ou continu. Dans le premier, le changement est d'une grande importance et intervient en cas de crise. Il est brutal et réoriente la stratégie et la configuration de l'entreprise. Il repose sur des transformations discontinues sur de longs moments de stabilité. Il s'agit d'une révolution stratégique. Quant au changement incrémental, il est cumulatif, graduel, fait de petites modifications et de progrès réguliers. Pacitto (2013 p.31) donne l'exemple de la souris optique comme étant une innovation incrémentale car son usage n'a pas été modifié mais plutôt facilité pour réduire les encombrements. Il s'agit d'une évolution stratégique. Ainsi, le changement est

une histoire faite d'évolutions et de révolutions qui marquent la trajectoire des entreprises (Soparnot, 2004).

Mintzberg (1999) distingue deux types de changements : les micros et les macros-changements. Les premiers portent sur un espace ou une partie restreinte de l'entreprise et sont plus concrets et tangibles, tandis que les seconds concernent toutes les dimensions de l'entreprise et sont abstraits. Aussi, il y a des changements axés sur la stratégie en fonction de l'orientation choisie par l'entreprise et ceux centrés sur l'organisation qui portent sur l'état présent de la structure (Soparnot, 2004).

De ces types de changements organisationnels, Rondeau (2008) décèle quatre types de transformations, qui ne se font pas toutes simultanément. Ce sont :

- le réaménagement : dans ce type de transformation, l'accent est mis sur les processus, lorsque l'entreprise en constate une déficience dont il convient impérativement de modifier. Pour changer ses processus, l'utilisation des technologies de pointe est nécessaire. Ce type de transformation plutôt planifiée (un projet) vise un niveau plus haut d'intégration des activités en vue d'un meilleur partage de l'information entre les acteurs pour mieux répondre aux besoins des clients. Ce type de transformation nécessite souvent des moyens financiers importants ;
- le renouvellement : il met l'accent sur l'inefficience des pratiques actuelles de l'entreprise. En effet, ce changement implique la modification culturelle de l'entreprise, à savoir les façons de faire pour développer de nouvelles compétences. Il porte plus sur les pratiques du personnel et fait intervenir des experts en ressources humaines ;
- le réalignement : il consiste en une prise de décision draconienne due au constat de la dégradation de la performance de l'organisation. Le réalignement permet d'éviter des situations difficiles et/ou d'éliminer des activités sans valeur ajoutée. Il repose sur l'utilisation optimale des ressources de l'organisation à travers le contrôle. Il s'agit de veiller à l'efficience de l'organisation dans la production des résultats à valeur ajoutée. Ce type de transformation prévoit une réallocation des responsabilités dans l'organisation ;
- le redéploiement : ce changement surgit lorsque l'entreprise prend conscience du changement de son environnement, de la modification de sa clientèle et de la progression

de la concurrence. Des efforts organisationnels sont alors faits pour répondre aux besoins des clients et faire face à la concurrence. Dans ce type de transformation, l'entreprise sent le besoin de créer des partenariats/alliances pour se positionner dans la concurrence et faire des économies d'échelles.

2.5.2.7 Les processus du changement

Le processus du changement est un élément indispensable dans la gestion du changement. Le processus est différent en fonction de l'objectif du changement (Soparnot, 2004). Face aux turbulences de l'environnement, les processus au changement sont souvent proactifs ou réactifs. Les démarches proactives reflètent la capacité de l'entreprise à s'y prendre à l'avance pour surmonter une quelconque perte d'avantage concurrentiel. Ces changements sont plutôt planifiés, conduits et donc voulus. Quant aux démarches réactives, elles se caractérisent par une capacité rapide de l'entreprise à faire face à une attaque de la concurrence (Soparnot, 2004) ou à un changement de l'environnement auquel elle doit s'adapter (Pesqueux, 2015).

Selon Soparnot (2009), le processus de changement peut être maitrisé, se piloter et se programmer. Pour cela, il convient de planifier et de définir les différentes étapes en cohérence avec le changement visé. Des processus de changements sont effectués sur les axes qui constituent les sources de performance des entreprises que sont la gestion des processus, celle des personnes et des compétences, celle des ressources et celle du positionnement (Rondeau, 2008), dans une perspective multidimensionnelle (Soparnot, 2009).

La mise en œuvre des processus de changements se fait sous trois formes : la logique stratégique (ce que l'entreprise veut faire), la logique fonctionnelle (ce que l'entreprise peut faire) et la logique opérationnelle (ce que l'organisation fait réellement). En effet, la logique stratégique c'est la vision de vouloir changer des dirigeants. Quant à la logique fonctionnelle, elle s'effectue à travers une mise à niveau des systèmes et des méthodes existants par le développement des compétences et d'outils plus efficaces, ce qui engendre de nouvelles procédures de travail dans l'entreprise. La logique opérationnelle repose sur l'adoption de nouveaux rôles, de nouvelles responsabilités et de relations entre les acteurs du système (Rondeau, 2008).

Différentes étapes relèvent du processus de changement. Á cet effet, Soparnot (2004) identifie deux types de modèles de processus du changement qui accompagnent l'action du changement : le modèle unidimensionnel et le modèle multidimensionnel.

Le modèle unidimensionnel se concentre sur une dimension particulière du changement et se réalise selon une logique de « haut-bas » où le changement se fait par différentes étapes, à savoir la mise à nu du problème, la définition des options et le choix de la solution la plus adaptée, qui pourraient aboutir sur le succès du changement. Dans ce modèle, le changement est plutôt programmé, planifié et imposé et peut malheureusement être confronté à de la résistance.

Quant au modèle multidimensionnel, il prend en considération la particularité et la multiplicité des contextes internes et externes. Il prend en compte l'organisation dans son ensemble, étant donné que les difficultés peuvent venir de plusieurs sources. Cela dit, le modèle multidimensionnel revient à définir, au fur et à mesure, l'acception collective du projet de changement, d'être à l'écoute en permanence des variations non prévues telles que les opportunités et les contraintes de l'environnement. Il faut aussi prendre en compte le passé et les structures qui existent, repérer les principaux acteurs ainsi que leurs capacités à se mobiliser, etc.

Un processus de changement doit intégrer l'information et la communication pertinentes, pour légitimer le changement entre les parties prenantes, c'est-à-dire expliquer les biens fondés du changement (Rondeau, 2008). Cela est complété par des mesures d'accompagnement telles que les systèmes de récompenses et la mise en place d'un dispositif de concertation dont dépend le succès du changement (Soparnot, 2004). Le rôle des ressources humaines est impératif dans un processus de changement en fonction du type de transformation visée (Rochet et Keramidas, 2007). En effet, le personnel dans l'entreprise est un véritable acteur pour atteindre un changement. Il développe ainsi de nouvelles compétences pour intégrer le changement, d'où l'apprentissage organisationnel qui accompagne le changement organisationnel. L'apprentissage est la capacité de l'entreprise à identifier et à intégrer de nouvelles connaissances, pour ensuite les traduire en comportements adéquats (Dumoulin et *al.* 2010 p.9). Il permet de cumuler de l'expérience dans une situation et de pouvoir, plus tard, réagir avec succès devant une situation semblable.

Le changement, comme le souligne Pesqueux (2015), est synonyme d'innovation. L'innovation ou la transformation est dans la majorité des cas portée sur les produits, les procédés, l'organisation et/ou les procédures de gestion (Alter, 2003).

2.5.2.8 Les conséquences du changement organisationnel

Tout changement a des conséquences avantageuses pour les entreprises qui décident d'opérer un changement. Des gains économiques, de réputation, de qualité et de délais, etc. sont constatés.

Garel et Mock (2016 p. 9) soulignent que l'innovation est un résultat mesurable, constatable et observable. Aussi, Pesqueux (2008) et Soparnot (2009) soulignent qu'un changement réussi, dont la valeur est perçue, est source de compétitivité et de performance, même si parfois il est confronté à de la résistance. Á cet effet, le changement aide les entreprises à mieux se défendre face aux contraintes qui viennent de l'extérieur, en vue de maintenir un avantage concurrentiel. Dans cette même optique, Missonier et *al.* (2012 p.3) soulignent qu'un changement organisationnel n'est pas sans conséquence sur l'entreprise. Leur étude de cas de l'entreprise EONICE montre la réunification de certaines fonctions qui, au départ, étaient séparées. En effet, face aux nouvelles contraintes du marché, à un environnement changeant, EONICE a dû refondre sa structure organisationnelle. Elle est passée d'une structure multi-divisionnelle à une structure matricielle, ce qui lui a permis de renforcer ses parts de marchés. Il en est de même du cas de l'entreprise ARKOPHARMA présenté par Loufrani-Fedida et Aldebert (2012 p.29). Ce laboratoire pharmaceutique a mis sur place une organisation par projets face aux différents problèmes auxquels il était confronté. Ce nouveau type d'organisation qui a décloisonné les services vers une organisation transversale n'a pas manqué d'avoir des retombées favorables pour ce laboratoire.

Le cas de la Bibliothèque Nationale de France analysée par Rochet et Keramidas (2007) a eu pour conséquence, après changement, des effets bénéfiques tels qu'une meilleure qualité de service offert, ainsi qu'une meilleure gestion de la numérisation de la bibliothèque. Quant au cas de la ville de Charlotte en Caroline du Nord, aux États-Unis, le changement organisationnel a évité la suppression des emplois (Rochet et Keramidas, 2007).

Le changement organisationnel influence également la progression des compétences dans les organisations (Abdallah et Ammar-Mamlouk, 2007) dans la mesure où les innovations radicales peuvent affecter les connaissances et les compétences dans une activité donnée (Pacitto, 2013).

Dans le contexte du développement durable et de la responsabilité sociétale des entreprises, le changement organisationnel a été constaté par la naissance de nouvelles pratiques à savoir l'éco-conception. Á cet effet, des exemples d'éco-conception du groupe LAFUMA et de COCA-COLA

sont révélateurs d'innovations au niveau des produits (LAFUMA) et des emballages (COCA-COLA), ce qui leur a permis de gagner des prix d'éco-conception. Le 1er prix Eco-conception de l'ADEME a été obtenu par le groupe LAFUMA en 2007 et la Médaille d'or 2009 a été remportée par COCA-COLA (Gherra et *al.* 2013 p.239).

Toujours dans le domaine du développement durable et de la responsabilité sociétale des entreprises, les changements organisationnels au sein des structures se manifestent par l'utilisation des nouveaux outils de gestion adaptés au développement durable, c'est-à-dire des outils permettant de mesurer l'impact environnemental des activités des firmes sur l'environnement. Aussi, faut-il ajouter la signature des chartes et la mise en place des codes internes liés au développement durable, la mise en place d'un département qui s'occupe des affaires du développement durable, l'allocation des ressources financières liées au développement durable, le développement de nouveaux systèmes d'information et de communication pour divulguer les pratiques durables et l'installation de moyens d'apprentissage (formation au développement durable), etc. (Gherra et *al.* 2013 p.241).

De nouvelles stratégies d'innovation radicale sont appliquées pour conquérir des marchés comme le cas de l'entreprise MICHEL ET AUGUSTIN. Cette dernière spécialisée dans la biscuiterie a su modifier les règles du jeu en sa faveur, en développant des stratégies autres que celles de ses concurrents. Elle a su exploiter autrement la RSE pour se positionner sur le marché (Barabel et Meier, 2013). D'autres démarches de changements organisationnels sont entreprises, toujours dans le contexte RSE mais sous l'angle social. C'est ce que l'on appelle l'entreprise sociale (Cherra et *al.* 2013). C'est une structure qui a développé en son sein la création d'un laboratoire Ressources Humaines afin d'améliorer la formation de ses salariés pour déboucher sur un changement de culture intégrant les concepts de RSE. Á cet effet, une nouvelle politique de formation responsable des salariés a été initiée, suivie de l'introduction d'un nouvel outil de gestion, ce qui aura certainement un impact sur la performance de la structure (Méreaux et Feige, 2015).

Aujourd'hui, les entreprises sont confrontées de plus en plus à un environnement en perpétuel changement, qui les conduit à revoir leurs stratégies et forme de gouvernance afin de s'y adapter. Ces changements touchent particulièrement leurs processus d'organisations internes et leurs relations avec leurs partenaires. Certaines optent pour des changements radicaux ou de rupture, d'autres pour des changements incrémentaux mais tout dépend des formes adoptées pour résister

et survivre. Depuis plus de vingt ans, les entreprises ont subi de nouvelles formes d'innovations organisationnelles pour se conformer aux implications écologiques et sociales, qui ont eu des répercussions sur leurs managements stratégiques. Aujourd'hui, la compétitivité des entreprises dépend de leur capacité à s'adapter et ce, à travers l'innovation qui peut être organisationnelle ou technologique.

L'innovation organisationnelle ou managériale (Dubouloz et Bocquet, 2013) est un concept polymorphe et polysémique couvrant de multiples réalités dont le dénominateur commun se trouve dans la prise en compte d'une nouveauté introduite dans une organisation (Mignon, 2017). L'innovation organisationnelle fait partie des innovations de procédés non technologiques qui prend place dans les systèmes organisationnels et qui se distingue des innovations technologiques parce qu'elle ne comprend aucun élément technologique (Dubouloz et Bocquet, 2013). L'innovation organisationnelle se définit selon l'OCDE[21] (2005) comme : « *la mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme* ». Toujours selon l'OCDE, les innovations d'organisation ont pour but d'améliorer les performances des entreprises en contribuant à la réduction des coûts, à l'accès à des biens non marchands ou à la réduction des coûts d'approvisionnements. Elle comporte une méthode organisationnelle sur les pratiques des entreprises, sur l'organisation du lieu de travail ou sur les relations avec l'extérieur.

De ce point de vue, l'écologie industrielle vient de l'environnement externe de l'entreprise parce qu'elle est reliée aux pratiques durables de celui-ci. L'écologie industrielle est une forme d'innovation à la fois organisationnelle et technologique parce qu'elle représente une nouveauté introduite dans les entreprises ayant le but d'améliorer les performances des entreprises sur le plan économique, environnemental et parfois social. Elle vise aussi la réduction des coûts, surtout d'approvisionnement et l'accès à des biens non marchands. S'approvisionner auprès d'un partenaire à proximité confirme bien la réalité de l'écologie industrielle. La notion de nouveauté est l'élément clé d'une innovation organisationnelle (Dubouloz et Bocquet, 2013). Á ce titre, l'écologie industrielle peut être considérée une fois de plus comme une nouvelle forme d'innovation organisationnelle dans la mesure où elle interpelle un changement des organisations traditionnelles des entreprises, par le passage du « linéaire » au « bouclage des flux ». Nombreux

[21] Organisation de Coopération et de Développement Économique

sont les auteurs qui présentent l'écologie industrielle comme un processus d'innovation organisationnelle dans l'industrie, visant à favoriser la transformation et le changement culturel à long terme (Morales et *al.* 2019). Comme le soulignent Boiral et Kabongo (2004), l'écologie industrielle est une approche innovante susceptible de déboucher sur des transformations profondes des systèmes actuels de production et de consommation. Elle encourage les entreprises à passer d'un modèle classique de création de valeur unique à un nouveau modèle de création de valeurs multiples.

Par ailleurs, Morales et *al.* (2019) soulignent que l'écosystème industriel peut constituer un nouveau champ organisationnel où de nouvelles normes vont émerger, en matière de communication entre différentes industries. En outre, l'écologie industrielle fait naître indispensablement l'innovation dans la mesure où le déchet coproduit par un industriel peut rarement être utilisé en l'état par un autre industriel. Ceci nécessite des transformations ou des traitements particuliers pour rendre compatible les déchets aux besoins de l'entreprise réceptrice, d'où la création de nouvelles activités (Beaurain et Brullot, 2011).

Merlin-Brogniart (2017) souligne que le modèle de l'écologie industrielle peut produire des changements micro, méso et macro- économiques. Les changements micro économiques portent sur les configurations de production, par l'introduction de nouvelles technologies. Les changements méso économiques se réfèrent à la construction d'interactions entre acteurs et le changement macro-économique fait référence au territoire. Mettre en œuvre l'écologie industrielle, c'est développer des caractéristiques techniques, des processus et des compétences. C'est le cas d'une fonderie chinoise, qui dans sa quête de faire des profits et améliorer sa performance environnementale, a dû lancer des séries d'innovations techniques de sa ligne de production et de ses équipements (Yuan et Shi, 2009). Dans cette même pensée, Ming et *al.* (2017) soulignent que l'éco-innovation est un outil d'approche de la symbiose industrielle dans un contexte de développement durable et que la collaboration entre les industries favorise les éco-actions pour développer les principes écologiques et économiques.

Cette revue de littérature sur le chapitre 2 mettant l'accent sur le lien entre écologie industrielle et changement organisationnel, nous permet de proposer notre première proposition de recherche qui est la suivante :

Proposition 1 : « l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises ».

2.6 Les conditions d'émergence de l'écologie industrielle au sein des entreprises

2.6.1 Les motifs d'intégration de l'écologie industrielle par les entreprises

Les territoires se sont emparés des démarches de l'écologie industrielle pour leur développement économique et écologique. Comme le soulignent Beaurain et Brullot (2011), l'écologie industrielle relevant « *d'une dynamique de développement territorial* » participe à la réalisation des projets environnementaux du territoire. Ces projets environnementaux se déploient en termes de réduction de l'empreinte écologique des industriels sur le territoire.

Concernant les entreprises, quels peuvent êtres les motifs de leur participation à l'écologie industrielle ? Pour répondre à cette question, nous classons les différents motifs en trois groupes : les motifs écologiques, les motifs économiques et les motifs sociaux. Il convient de souligner que les motifs dans la plupart des cas ne sont pas différents de ceux qui ont poussé les entreprises à développer le management durable.

2.6.1.1 Les motifs écologiques

Les gains environnementaux sont définis par Dong et *al*. (2013) comme la consommation et/ou les émissions évitées pour l'entreprise. L'écologie industrielle est la continuité du développement durable comme nous l'avons souligné plus haut. Elle est une autre vision du développement durable. De ce fait, elle partage presque les mêmes motifs avec le développement durable. Comme le soulignent Boiral et Croteau (2001), l'écologie industrielle offre un cadre approprié pour la promotion des principes du développement durable. Ainsi, elle intervient dans un objectif de réduction de l'utilisation des ressources naturelles et de réduction de l'empreinte écologique. Elle prône aussi la réduction des déchets voire leur élimination. Leight et *al.* (2015) soulignent que le mécanisme de la symbiose industrielle est d'accroître la durabilité, à travers la réduction des émissions carbone, la réduction des consommations en ressources. Donc, les bénéfices des symbioses industrielles touchent à la fois les trois dimensions du développement durable. Guo et

al. (2016) grâce à l'analyse des flux matière montrent que les bénéfices environnementaux sont plus importants que les bénéfices économiques. Ils soulignent que la performance environnementale repose sur la réduction de la consommation de ressources qui fait référence à l'économie des matières premières, grâce à l'utilisation de matériaux réutilisés ou recyclés et à la réduction des émissions de déchets.

L'exemple de Kalundborg au Danemark était d'abord de faire face à la pollution thermique du Fjord, l'un des principaux ports et d'un manque général en eau. Ce manque en eau souterraine a progressivement augmenté alors que les industries locales augmentaient leur consommation d'eau et leur taille (Buclet 2011 p.167). Pour ce faire, la solution pour y remédier était définie en trois stratégies. La première consistait à remplacer les eaux souterraines par l'eau de surface. La seconde soutient l'optimisation de l'utilisation de l'eau du réseau ainsi que la diversité des sources d'eau extérieure. La dernière tente de convertir l'eau de surface en eau potable de qualité (Jacobsen, 2006). Alors, les différentes industries de ce port entrent dans un mouvement écologique afin de déployer leur responsabilité environnementale. Ce constat est aussi souligné par Orée (2009) qui montre que l'une des principales causes du déclenchement de la symbiose de Kalundborg était l'optimisation de l'eau face à une difficulté de pouvoir s'en procurer. Cela a, par la suite, débouché sur d'importants gains environnementaux. Par ailleurs, Jacobsen (2006), à travers une étude quantitative sur douze années de l'éco-parc de Kalundborg, a montré les avantages surtout environnementaux liés à l'écologie industrielle. En effet, ces collaborations de partage d'eau et d'autres sous-produits ont conduit à la réduction de l'usage d'eau souterraine de 3 millions de mètres cubes, à la réduction du CO_2 (dioxyde de carbone) de 275 0000 tonnes, du SO_2 (dioxyde de soufre) et d'autres gaz à effet de serre. Globalement, il s'agit de la réduction en consommation de ressources, la diminution des polluants et une valorisation des déchets.

Au Royaume-Uni, le programme national de symbiose industrielle a permis entre 2005 et 2013, l'évitement de la mise en décharge de 47 millions de tonnes de déchets industriels, la réduction des émissions de CO_2 de 42 millions de tonnes, la réduction de consommation de matières premières de 60 millions de tonnes et la réduction de l'utilisation de l'eau dans le système industriel de 73 millions de tonnes (Le Moigne, 2018 p.105).

Il en est de même pour le cas Dunkerquois, où les entreprises les plus polluantes sont entrées dans cette démarche pour faire face aux problèmes de pollution atmosphérique et de la qualité de vie

des populations, dans l'objectif d'améliorer la qualité de l'air. Ces entreprises ont été fortement motivées pour la cause de la préservation de l'environnement (Beaurain et Brullot, 2011). En effet, l'entreprise de sidérurgie, Usinor a réduit significativement ses émissions de CO_2 et de poussières dans l'environnement, grâce à l'installation d'une entreprise de traitement de ses déchets laitiers sortants de ses processus de production et difficilement stockables (Beaurain et *al*. 2017).

Par ailleurs, les entreprises du port de Gdansk en Pologne ont connu une reconversion face à la crise économique des années 1970. Plusieurs actions ont été entreprises pour solutionner ce problème parmi lesquelles l'écologie industrielle. En effet, le port de Gdansk, fortement dominé par les industries métallurgiques et pétrochimiques, a eu beaucoup d'effets négatifs sur l'environnement. Comme solution, il fallait favoriser l'installation d'autres entreprises dans les secteurs de la biotechnologie et de la nanotechnologie qui ont des compétences sur la dégradation des substances toxiques et des déchets, de même que le recyclage des produits en fin de vie. Cela a été une occasion pour les entreprises de ce port de réaliser leur management environnemental, dans un contexte où les applications des normes environnementales européennes leur sont imposées (Lorek, 2012).

Dans certains pays comme la Chine, les entreprises sont entrées dans la démarche d'écologie industrielle pour atténuer la dégradation de l'environnement. En effet, la symbiose industrielle du Guitang Group, dans laquelle se trouve une usine de raffinerie de sucre, a réduit ses impacts environnementaux grâce à la réutilisation de ses sous-produits (déchets). Ses déchets de boues sont utilisés comme matières premières dans la cimenterie. Cela lui permet de réduire l'impact de ses effluents sur l'environnement (Zhu et Coté, 2004). Par ailleurs, les pratiques d'écologie industrielle permettent de réduire considérablement les émissions de CO_2 dans l'atmosphère par différentes entreprises qui sont impliquées dans la symbiose industrielle (Zhe et *al.* 2017).

Les industries qui adoptent l'écologie industrielle sont motivées par la réduction de leurs déchets, par la réduction en consommation des matières premières renouvelables et non renouvelables, par la réduction de leur empreinte écologique, par la réutilisation des déchets, etc., pour avoir des performances environnementales et, par ricochet garder une image verte auprès du public (Beaurain et Brullot, 2011). L'ADEME (2012) relève que les synergies sont faites localement dans l'objectif d'économiser les ressources de matières premières vierges et des énergies.

Tudor et *al.* (2007) notent que les démarches d'écologie industrielle sont influencées par le changement des lois et les politiques gouvernementales. Dans ce même contexte, Chertow (2007) souligne que certaines entreprises participent à une symbiose industrielle par contrainte réglementaire pour réduire les émissions et/ou les déchets, d'autres pour être à l'abri de l'insécurité en ressources naturelles. Par ailleurs, Gabor et *al.* (2018) recensent, à travers une analyse que les entreprises s'inscrivent dans la symbiose industrielle par contraintes à cause des lois environnementales. L'exemple de la mise en place d'une nouvelle loi sur l'amélioration de la gestion des déchets, a déclenché l'organisation de la symbiose industrielle de Chamusca au Portugal. Aussi, en Australie, les pressions des communautés et du gouvernement sur la protection de l'environnement marin ont favorisé la mise en place du Council des industries du Kwinana pour développer les symbioses industrielles locales.

Un autre élément à souligner est la sensibilité des entreprises aux questions écologiques. Gabor et *al.* (2018) donnent l'exemple des entreprises du Nanjangud dans le Sud de l'Inde qui recyclent des sous-produits industriels non dangereux et autres déchets sans qu'il y ait une contrainte gouvernementale.

Morales et *al.* (2019), dans leur étude de cas de la symbiose industrielle du parc industriel Altamira au Mexique, initiée par le projet BPS, montrent que les entreprises participantes au démarrage de la symbiose, sur la période de démarrage (1997-2006), étaient principalement portées sur la réduction des émissions atmosphériques et des liquides, de même que la consommation en eau de surface. Ces échanges ont permis d'économiser 44.820 tonnes d'eaux usées, 44.400 tonnes de dioxyde de carbone et 26.720 tonnes de monoxyde de carbone par an sur les process. Par ailleurs, une image d'entreprise verte était aussi privilégiée par celle-ci.

En outre, un autre exemple de bénéfice environnemental est donné par Guo et *al.* (2016) : il s'agit d'une centrale thermique Shenhua et de l'industrie de fabrication de ciment Tianshan qui ont reçu respectivement environ 1,63 million et 1,45 million de tonnes de matériaux recyclables. Cela impacte positivement l'environnement.

En général, les symbioses industrielles réduisent les quantités de déchets qui, au départ, devraient être enfouis dans les sols ou rejetés sous forme d'émissions dans l'eau ou dans l'air. Cela améliore les ressources des entreprises en mettant l'accent sur les réutilisations des matériaux, liées à l'extraction ou à la production de matières vierges. Par ailleurs, l'échange des déchets d'eaux, des

excès de chaleur et de vapeur entre les industries favorisent l'usage optimal des énergies et de l'eau dans le système de production des entreprises.

Nous constatons que ces motivations environnementales portent dans la majorité des cas sur les organisations logistiques des entreprises. De cet aperçu de la recherche sur les motivations écologiques découle la première sous-proposition suivante :

Proposition 2.1 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux sur leurs organisations logistiques ».

Ces gains environnementaux se matérialisent par :

- réduction de l'impact environnemental,
- réduction des déchets,
- valorisation des déchets et la diminution des polluants,
- réduction des consommations de ressources naturelles,
- image verte,
- conformité à la réglementation environnementale,
- réduction des émissions carbones et autres émissions,
- qualité de l'air,
- recyclage des produits en fin de vie,
- réutilisation des sous-produits.

2.6.1.2 Les motifs économiques

Si les motifs environnementaux sont un facteur déclenchant des pratiques d'écologie industrielle ; les raisons économiques occupent largement une place car le véritable enjeu pour les industries est économique (Boiral et Kabongo, 2004). Guo et *al.* (2016) soulignent que la plupart des activités de symbiose industrielle ont généré des bénéfices économiques positifs même si, dans certains cas, on assiste à des bénéfices économiques négatifs. L'exemple d'échanges de scories de carbure entre une entreprise de produits chimiques et une autre de fabrication de ciment ont produit plus de 25,08 millions de dollars américains. Néanmoins, cet autre exemple d'échanges de gangues de charbon entre une mine de charbon et une société de matériaux de construction ont entraîné une perte de

61,07 milliers de dollars. Gabor et *al.* (2018) ajoutent que, si les entreprises ne constatent pas d'incitations économiques dans l'échange des sous-produits, elles ne participeront pas à la symbiose ou la quitteront si elles y sont déjà engagées. Chertow (2007) note que certaines entreprises, dans le partage des ressources, peuvent réduire leurs coûts et/ou accroître leurs revenus. Quant à Tudor et *al.* (2007), le besoin pour les entreprises de s'impliquer dans le développement de l'écologie industrielle, est d'accroître leur avantage compétitif.

La performance économique des symbioses industrielles pour les participants consiste à faire des économies sur les matières premières, par les dépenses réalisées en achetant des matériaux recyclés ou réutilisés, pour remplacer les matières vierges parce que, dans la plupart des cas, les matériaux réutilisés ou recyclés coûtent moins chers que les matériaux vierges. Par ailleurs, la réduction des coûts liés à l'élimination des déchets se réfèrent plutôt aux dépenses réalisées, en envoyant les déchets à d'autres unités industrielles en vue d'une réutilisation ou d'un recyclage, que de les envoyer à la décharge pour une élimination finale. Cela entraîne normalement une redevance de traitement. En outre, le revenu sur la vente de déchets, correspond aux revenus tirés de la vente de déchets à d'autres industriels, pour une réutilisation et un recyclage, étant donné que les déchets ne sont pas donnés gratuitement (Dong et *al.* 2013 ; Guo et *al.* 2016).

La bibliographie de recherche réalisée par Tudor et *al.* (2007) met en avant les motifs économiques comme des facteurs déclenchants des démarches d'écologie industrielle pour les entreprises. En effet, les raisons évoquées concernent les réseaux de recyclage industriel qui sont apparus pour réduire les coûts de traitement et d'élimination des déchets, afin d'accéder à une énergie et à des matériaux moins coûteux et pour générer des revenus grâce aux résidus. Par ailleurs, les synergies conclues entre les entreprises ont pour effet de répondre à la concurrence.

Les industries sont intéressées par l'écologie industrielle à cause de la performance économique qu'elle déclenche, de la création de valeur économique qu'elle apporte et des opportunités gagnantes qui en découlent. Ainsi, la recherche de gains financiers est l'un des motifs capitaux pour une entreprise qui se lance dans la réalisation de l'écologie industrielle (Boiral et Kabongo, 2004). Adoue (2007 p.66) souligne que : « *la condition sine qua non de la concrétisation d'une synergie… est qu'elle présente à court ou long terme un intérêt économique* ». Á ce titre, le rapport coût/bénéfice est décisif pour des industriels qui s'accordent à échanger des flux. C'est le cas de la symbiose industrielle Altamira étudiée par Morales et *al.* (2019) qui montre clairement au début,

que le facteur économique était déterminant dans la mise en œuvre des synergies identifiées. Les parties prenantes ont alors procédé à des analyses coûts/avantages et à des études de marché pour déterminer la viabilité des synergies. Les industriels ont donc compris qu'après le projet, ils auraient des avantages économiques. L'étude faite par Guo et *al*. (2016) montre que l'industrie chimique Huatai a obtenu un avantage économique d'une valeur annuelle de 24,29 millions de dollars américains. Il en est de même pour une industrie de sidérurgie en Chine dans le Liuzhou qui a fait des gains économiques de plus de 36,55 millions de dollars et une autre à Kawasaki au Japon qui a fait des économies de 54 millions de dollars (Dong et *al*. 2013).

L'exemple des usines du Guitang Group donné par Zhu et Coté (2004) montre les gains économiques pour les producteurs qui se sont lancés dans les pratiques d'écologie industrielle, à savoir l'augmentation des parts de marchés malgré le nombre important d'autres producteurs de sucre dans la région de Guitang. Ils ont aussi obtenu des matières premières à petit prix provenant d'autres usines du Guitang Group et sont devenus compétitifs sur le marché sucrier en Chine. Cela a aussi permis au groupe d'obtenir l'ISO 9001. La réutilisation des déchets dans la cimenterie a permis la commercialisation de nouveaux produits moins chers et l'amélioration des bénéfices économiques.

Yuan et Shi (2009) montrent que l'écologie industrielle permet d'avoir des avantages en termes de réductions des coûts de la production et des économies dues aux collectes, aux traitements et aux valorisations des déchets. Quant à Boiral et Kabongo (2004), ils démontrent que les entreprises se lancent dans une démarche d'écologie industrielle par l'engagement volontaire de faire des profits et non par respect de la réglementation comme c'est le cas des autres pratiques durables. Cet engagement volontaire leur octroie, en parallèle, une bonne réputation. Elles obtiennent aussi une longueur d'avance sur leurs concurrents en étant productives et compétitives.

La symbiose industrielle de Kalundborg a effectivement permis aux industriels de réduire les coûts d'approvisionnement en eau et en matières premières sachant que l'eau du réseau coûte excessivement chère à cause de sa rareté (Jacobsen, 2006). Les entreprises inscrites dans la démarche de l'écologie industrielle dans le département de l'Aube en France ont été motivées par une redynamisation économique afin d'améliorer leur compétitivité face au contexte de déclin économique. L'écologie industrielle a été choisie par le territoire de l'Aube comme une stratégie de différentiation des autres territoires (Beaurain et Brullot, 2011). Les retours sur investissement

sont aussi l'un des motifs économiques qui poussent les entreprises vers l'écologie industrielle, quand elles sont dans une synergie de mutualisation des transports ou de substitution par exemple (Diemer et Labrune, 2007 ; Aurez et Georgeault, 2016 p.149).

Le cas du port industriel de Gdansk en Pologne, en réponse aux normes européennes, a favorisé la présence des nouvelles entreprises spécialisées dans la haute technologie qui ont permis aux grandes firmes (métallurgies et pétrochimie) de renouveler leurs compétences en devenant de plus en plus compétitives. Elles se sont engagées dans l'utilisation des technologies pour réduire leur consommation d'énergie, faire des économies et améliorer leur tri de déchets et de recyclage (Lorek, 2012).

Les entreprises gagnent également à travers l'écologie industrielle à faire des économies sur les taxes environnementales. En outre, les investissements injectés au départ des démarches, sont très vite récupérés en compensation des réductions des coûts avec un impact favorable sur les chiffres d'affaires et sur les marges bénéficiaires des entreprises (ADEME, 2012).

Les entreprises peuvent être intéressées par l'écologie industrielle, dans la mesure où certaines matières premières qu'elles utilisent peuvent se tarir : c'est une bonne opportunité pour elles de pouvoir s'en procurer « juste à côté ». Le cas de l'Ecopal de Dunkerque a permis aux firmes participantes de l'écologie industrielle de faire des économies sur la vente des déchets valorisés, de diminuer les coûts de traitement des déchets et de faire de même des économies sur l'achat des matières premières. Elles ont eu à faire en 2010 un chiffre d'affaires de 2,9 milliards d'euros en matière de collecte, de traitement et de valorisation des déchets et des dépenses en énergies et en eaux (ADEME, 2012). Nous avons l'exemple de l'entreprise Dalkia qui organise un réseau de chaleur pour la ville de Dunkerque en s'alimentant auprès d'une entreprise de sidérurgie grâce à ses rejets de vapeur lors de son processus de production. Dalkia obtient 100.000 MW par an à un prix inférieur au prix du fuel (Beaurain et *al*. 2017).

Dans l'écologie industrielle, celui qui donne baisse les coûts de traitement de ses flux sortants et reçoit un retour fiscal par la vente. Le Moigne (2018 p.105) donne l'exemple de l'entreprise Denso au Royaume-Uni, un équipementier automobile qui fabrique des systèmes de climatisation. Cette entreprise dépense 30.000 livres dans l'élimination des déchets (fluorure d'aluminium de potassium) de production dangereuse. Cette somme a été réduite grâce à la récupération de ce déchet par une autre entreprise du nom de Mil-Ver Metals, fabricant d'aluminium. C'est un double

gain. Par ricochet, celui qui reçoit baisse ses coûts d'approvisionnement (Adoue, 2007 p.68). Dans la symbiose de Kalundborg, l'entreprise Gyproc, le fabricant de plaques de plâtre baisse ses coûts d'approvisionnement en récupérant du gypse recyclé à moindre prix (Le Moigne, 2018 p.105). Aussi, à Kalundborg, les boues organiques traitées qui proviennent de la société biotechnologique sont utilisées comme engrais, ce qui procure des avantages collectifs. En effet, cette entreprise évite les coûts d'élimination en donnant ses déchets aux exploitations locales au lieu de les mettre en décharge. Quant aux agriculteurs, ils obtiennent des engrais organiques bon marché, ce qui les préserve de l'utilisation des engrais industriels (Gabor et *al*. 2018).

Un autre exemple est celui de l'entreprise du bâtiment et des travaux publics Eiffage TP Est Champagne Sud, qui réduit ses coûts d'approvisionnement de matériaux de carrières en récupérant plus d'une centaine de tonnes de sables, issue du lavage des betteraves auprès d'une usine de la sucrerie Cristal Union (Beaurain et Brullot, 2011 ; Le Moigne 2018 p.103).

La deuxième sous-proposition qui émerge de la recherche sur les motivations économiques est la suivante :

Proposition 2.2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains économiques sur leurs organisations logistiques ».

Les variables qui émergent de cette littérature sont :

- réduction des coûts d'approvisionnement,
- réduction des coûts de traitement et d'élimination des déchets,
- économies sur les taxes environnementales,
- augmentation des revenus,
- compétitivité et avantage compétitif,
- performance économique,
- augmentation des parts de marchés,
- création de valeur économique,
- réduction des coûts de production,
- bonne réputation,
- stratégie de différenciation,
- marge de profits sur la vente des déchets.

2.6.1.3 Les motifs sociaux

Les populations sont affectées par les opérations durables qu'il s'agisse des employés, des consommateurs aussi bien que les populations vivant à proximité des opérations de supply chains durables. L'écologie industrielle favorise la création de liens sociaux. Elle permet la mise en place de liens entre les entreprises voisines à travers des interactions qui, au départ, n'existaient pas et des interactions entre les entreprises et les populations du territoire. En effet, les créations des symbioses industrielles permettent de mettre en relation, à travers des réseaux, les supply chains des participantes, ce qui auparavant n'avait pas lieu. C'est le cas de la symbiose industrielle de Dunkerque, représentée par l'association ECOPAL qui a vu le jour grâce à une collaboration entre les habitants, la municipalité et les entreprises du territoire, face aux plaintes des habitants sur la qualité de l'air et l'impact environnemental des activités industrielles. L'écologie industrielle est née avec l'objectif de résoudre en premier lieu des conflits sociaux (Beaurain et Brullot, 2011 ; Beaurain et *al*. 2017). Par ailleurs, la pratique de l'écologie industrielle dans la zone industrielle du Jinan en Chine a favorisé la création d'une fonction sociale à travers les liens entre les industries et les communautés urbaines (Dong et *al*. 2013). En outre, l'engagement dans les différentes synergies de ces entreprises dans l'association ECOPAL a permis de créer 5.300 emplois (ADEME, 2012). Celle de la symbiose de Kalundborg a mobilisé 4.000 emplois (Orée, 2009 p.161 ; Gabor et *al.* 2018). Gabor et *al.* (2018) soulignent que les 4.000 emplois n'auraient pas pu naître sans les activités liées à la symbiose industrielle de Kalundborg. Il en est de même pour la symbiose industrielle de Valuepark Schkopau en Allemagne qui a créé plus de 700 emplois. En Corée du Sud, la création d'une nouvelle unité de production qui utilise l'excédent de vapeur a créé plus d'une centaine de nouveaux emplois. Le programme de symbiose industrielle au Royaume-Uni a permis de sauvegarder et /ou créer 10.000 emplois (Le Moigne, 2018 p.105)

Le cas de la symbiose industrielle de Dunkerque, dans la quête de l'amélioration de la qualité de l'air, a par ricochet conduit au bien-être des populations. Certaines entreprises participant aux symbioses industrielles offrent du bien-être à leurs employés à travers des sessions de formation pour éduquer et guider les entreprises, en vue de créer un meilleur environnement au travail (Gabor et *al.* 2018).

Les pratiques d'écologie industrielle valorisent la responsabilité sociétale des entreprises. En effet, les emplois disponibles, la qualité de l'air, de l'eau, la santé de l'environnement et le potentiel

économique développé peuvent attirer et/ou maintenir les populations pour contribuer au développement d'une région (Gabor et *al*. 2018).

De cette analyse sur les motifs sociaux, apparaît la troisième sous-proposition suivante :

Proposition 2.3 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains sociaux sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition contient trois variables, à savoir :

- nouveaux partenariats,
- création d'emplois,
- bien-être des populations.

La revue de littérature sur les conditions d'émergence de l'écologie industrielle, au sein des entreprises nous amène à identifier les raisons différentes pour lesquelles les entreprises entrent dans une telle démarche. Á savoir les raisons environnementales, économiques et sociales. Ces différents motifs sont en rapport avec les pratiques organisationnelles logistiques des entreprises. De ce fait nous pouvons formuler notre deuxième proposition de recherche qui intègre les différents motifs d'intégration de l'écologie industrielle :

Proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition de recherche englobe trois sous-propositions qui sont :

Proposition 2.1 : « les entreprisses qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 2.2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains économiques sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 2.3 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains sociaux sur leurs organisations logistiques ».

2.7 Les défis dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle

Si l'écologie industrielle renferme des atouts sur le plan économique, environnemental et social, sa mise en œuvre au sein des acteurs industriels n'est pas très facile à réaliser. Gruner et Power (2017) soulignent que, malgré le potentiel de l'écologie industrielle pour emmener des processus organisationnels vers plus de durabilité, il y a un manque de progrès, surtout pour sa mise en œuvre. Certains chercheurs notent que ce manque de mise en œuvre est le fait que les écosystèmes naturels sont différents des écosystèmes industriels.

Ce nouveau modèle d'affaires est donc confronté à différents défis. Diemer (2013) reprend les quatre axes stratégiques d'Erkman (2004) comme étant des défis que doit relever l'écologie industrielle, à savoir la valorisation des déchets, le bouclage des cycles, la dématérialisation des produits et la décarbonisation de l'énergie. La réalisation de ces axes revient pour les entreprises, à mettre en place des moyens économiques, organisationnels et techniques (innovation technologique). Merlin-Brogniart (2017), grâce à une revue de littérature définit cinq types de difficultés rencontrées dans la réalisation de l'écologie industrielle. Ces difficultés sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Les différentes difficultés rencontrées dans le déploiement de l'écologie industrielle et territoriale

Types de difficultés	Difficultés détaillées
Économiques	Non rentables ou risquées pour l'entreprise
Techniques	Échange technique de déchets irréalisable (stabilité des déchets, continuité des flux), infrastructures nécessaires non disponibles
Informationnels	Manque d'informations sur la nature et les flux de déchets. Informations non disponibles/trop stratégiques
Organisationnels	Organisation de l'entreprise non adaptée ; manque d'implication des PME
Régulation	Pas d'incitations, manque d'une évaluation multi-critères et multi-acteurs de la performance

Source : adapté de Merlin-Brogniart, 2017 p.77

Pour notre part, nous classons nos différentes difficultés en nous nous basant sur le classement fait par Merlin-Brogniart (2017). Néanmoins nous insérons les difficultés informationnelles et de régulations dans les difficultés organisationnelles.

2.7.1 Les défis économiques

Mettre en œuvre l'écologie industrielle au sein des entreprises répond à différentes étapes qui coûtent tant sur le plan organisationnel qu'économique. Comme le soulignent Morales et *al.* (2019), seules les grandes entreprises, et parfois les moyennes, peuvent réaliser des investissements à long terme.

Entrer dans l'exercice de l'écologie industrielle revient pour les entreprises à prendre des décisions aux sorties de calculs des coûts, des prix, tout en tenant compte des risques de quantités des déchets. Aussi, les entreprises injectent des investissements importants dans l'achat de nouvelles technologies pour la récupération et la transformation des matières résiduelles utilisées dans les processus de production (Laperche et Merlin-Brogniart, 2016). Des montants colossaux sont de même injectés dans des systèmes de traitement pour décontaminer les résiduels. Á cela, l'entreprise déploie beaucoup d'énergie et de temps ainsi que des coûts financiers pour trouver la recette adéquate de valorisation des déchets, sans oublier qu'il peut avoir un souci de disponibilité et de qualité des matières résiduelles. Il est important de trouver la manière dont on peut utiliser et/ou transformer ces résidus pour créer de la valeur. Cette transformation des déchets nécessite d'injecter des investissements très importants afin d'acquérir de nouveaux équipements à la pointe de la technologie et, en parallèle, le maintien de leurs exploitations et leur maintenance (Boiral et Kabongo, 2004 ; Adoue, 2007 ; Laperche et Merlin-Brogniart, 2016). Erkman (2004 p.104) ajoute par exemple que les tris des ferrailles mélangées, des plastiques et des déchets sont trop coûteux à cause des collectes et des transports. Bansal et McKnight (2009) et Zaoual (2013) soulignent la nécessité des coûts de transaction importants. Le cas de Kalundborg qui révèle la création des pipelines par exemple, occasionne des frais importants à celui qui a la charge de les construire. En effet, des infrastructures telles que les pipelines sont construits pour permettre l'échange de sous-produits comme l'eau, la vapeur, la chaleur et l'énergie (Jacobsen, 2006). Par ailleurs, la gestion des stocks de sous-produits nécessite plus d'espace de stockage et des coûts.

De plus, les entreprises sont tenues de signer des contrats commerciaux avec les prestataires chargés des collectes de mutualisation ou de substitution, de se rendre disponibles pour s'impliquer dans le réseau, d'échanger avec les intervenants de la démarche, de participer aux différentes rencontres sur les projets d'écologie industrielle, etc. En outre, le retour sur investissement se fait sur le long terme, contrairement aux démarches stratégiques traditionnelles. Aussi, comme le soulignent Laperche et Merlin-Brogniart (2016), la rentabilité économique peut être confrontée à la quantité de matières résiduelles provenant de plusieurs fournisseurs différents, qu'il faudra sensibiliser à une collaboration afin d'avoir une gestion de chaîne optimale pour l'entreprise réceptrice. Par ailleurs, certaines entreprises accusent des pertes économiques à cause de l'utilisation de déchets qui coûtent plus chers que des matières premières vierges. En effet, ces entreprises perdent de l'argent parce qu'elles font face à la concurrence d'autres entreprises qui utilisent clandestinement les matières premières vierges qui coûtent moins chères en faisant davantage de gains économiques (Guo et *al.* 2016).

La recherche sur les défis économiques nous permet d'émettre notre première sous-proposition de recherche concernant les défis :

Proposition 3.1 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition comporte les variables suivantes :

- investissements importants pour acquérir de nouvelles technologies,
- traitement de déchets coûteux,
- pertes économiques,
- retour sur investissements longs

2.7.2 Les défis organisationnels

Les défis organisationnels reposent sur le besoin de confiance entre les différents partenaires (Bansal et McKnight, 2009). Gabor et *al.* (2018) soulignent que la confiance entre les parties prenantes est un véritable facilitateur de partage de compétences et d'informations, et est essentielle pour la durée des relations sur les supply chains. En revanche, Zhu et Côté (2004) soulignent que le partage de l'information est aussi un réel défi pour l'écologie industrielle. Á cet

effet, le partage de l'information nécessite un vocabulaire qui soit compréhensible par tous, surtout les informations concernant le métabolisme industriel. Les entreprises sont méfiantes et ont peur de révéler certaines informations qu'elles jugent stratégiques, ce qui pénalise grandement les démarches d'écologie industrielle (Adoue, 2007 p.69). Gabor et *al.* (2018) donnent l'exemple d'une symbiose industrielle au Royaume-Uni, dans la région Humber où seulement 20 des 150 entreprises contactées ont manifesté de l'intérêt pour le programme à cause d'un manque d'information et de confiance. Alors, les initiateurs doivent, au niveau régional, faciliter les démarches de confiance et d'information pertinentes pour favoriser la collaboration des supply chains régionales.

Une démarche de mise en œuvre d'écologie industrielle pour les entreprises se situe à des phases internes et externes. Les démarches externes regroupent les différentes étapes qui mettent en relation l'entreprise avec les parties prenantes du réseau et la phase interne mobilise tout ce qu'elle est amenée à effectuer/modifier en son sein pour participer à la mise en œuvre de la démarche. Cela, parce que l'écologie industrielle représente une innovation organisationnelle pour les entreprises. Dans la réorganisation interne, la formation du personnel vient en complément des compétences, qu'il convient d'ajuster en tenant compte des problématiques de l'écologie industrielle, par le recours aux ressources humaines supplémentaires. En effet, le personnel est de nouveau formé sur les manipulations, le transport et le stockage des sous-produits dangereux (Boiral et Kabongo, 2004 ; Adoue, 2007 p.67 ; Orée, 2009 ; Merlin-Brogniart, 2017). La mise en place de nouvelles équipes commerciales pour discuter des transactions commerciales quant à l'échange dû à la diversité et à la complexité des déchets est parfois nécessaire. En outre, les entreprises, en plus d'avoir l'œil sur leurs propres activités, doivent aussi analyser le marché de leur partenaire du réseau. Ceci entraine des réorganisations importantes, à savoir gérer les clients finaux en plus « des clients » du réseau territorial. Aussi, si un des maillons de la chaîne est défaillant, c'est-à-dire s'il manque un produit dans sa chaîne de production, cela peut affecter gravement l'ensemble de la chaîne (Zhu et Coté, 2004). En effet, l'offre et / ou la demande de sous-produits est soumise aux activités de productions primaires des entreprises. En cas de pénurie ou de désengagement d'un partenaire, il pourrait y avoir des risques sur les supply chains en matière d'approvisionnement (Gabor et *al.* 2018). Il peut aussi avoir une instabilité des flux de substances échangés, ce qui ne permet pas de compenser l'offre et la demande (Dong et *al*. 2013). Il faut, de ce fait, éviter qu'un maillon soit en rupture de sous-produits, car cela pourrait perturber

le bon déroulement de tout le système (Boiral et Kabongo, 2004). Par ailleurs, se pose le problème de la continuité entre l'offre et la demande, dans le sens où l'offre de l'entreprise donatrice peut être considérablement supérieure au besoin de l'entreprise réceptrice. Cela peut certainement causer un problème de stockage du surplus (Adoue, 2007 p.66).

Aussi, Gabor et *al.* (2018) soulignent que, les sous-produits étant différents des matières premières originales, leur utilisation accroît les efforts de conception et d'exploitation dans le système de production dans la mesure où l'on remplace les sous-produits par les matières originales ou lorsque les deux sont combinés.

La lenteur, la lourdeur et les contraintes administratives et/ou réglementaires constituent aussi de véritables défis au principe de valorisation des déchets (Boiral et Kabongo, 2004 ; Adoue, 2007 p.68). Se pose aussi le problème de la recherche de nouveaux critères d'évaluation (Merlin-Brogniart, 2017). Par ailleurs, dans ce même contexte, Morales et *al.* (2019) racontent que les lois, les permis et les procédures en matière d'énergie, de manipulation, d'utilisation et d'élimination du transport et de recyclage des résidus, représentent de véritables obstacles à l'innovation, surtout dans les moyennes, petites et micro-entreprises.

L'absence de culture de partenariat (lorsque les entreprises ne sont pas habituées à partager des informations surtout avec leurs concurrents), les limites réglementaires (actions d'incitations insuffisantes de la part des autorités publiques pour motiver les industriels) et les limites infrastructurelles (manque d'infrastructures, notamment les prestataires de services) ralentissent les entreprises quant au déploiement des démarches d'écologie industrielle (Tudor et *al.* 2007 ; Laperche et Merlin-Brogniart, 2016). Adoue (2007 p. 68) note que la culture de la compétition, la culture du secret sur les procédés de fabrication et le scepticisme face aux nouveaux concepts sur le fonctionnement de l'écologie industrielle des firmes peuvent empêcher la réalisation de la démarche dans les entreprises.

Gabor et *al*. (2018) recensent un ensemble de défis au niveau opérationnel dans la réalisation des symbioses industrielles pour les entreprises. En effet, les implications de l'écologie industrielle concernent la gestion de la production, du transport, de l'utilisation des déchets et certaines activités de mutualisation logistiques entre fournisseurs et acheteurs. Par exemple, avant qu'un déchet ne soit utilisé, il doit passer par des processus de traitement, de stockage et de transport

supplémentaires. Ces traitements peuvent nécessiter des processus d'ajout de valeur, soit par le mélange, la séparation, la formation ou des réactions chimiques. Par ailleurs, des efforts logistiques peuvent être faits pour transporter du matériel en vrac. Pour l'entreprise réceptrice, la gestion et la planification de la production avec plusieurs sources de matériaux s'imposent. En effet, l'approvisionnement simultané des sous-produits et de matières premières originales peut affecter les accords passés avec les fournisseurs de matières premières et entraîner des coûts plus élevés (Gabor et *al.* 2018). De plus, il arrive que certaines entreprises refusent de donner leurs déchets aux entreprises de recyclage en vue de leur utilisation et préfèrent les donner aux sociétés d'élimination finale de ceux-ci. D'autres donneurs augmentent les prix des déchets et vont jusqu'à cesser de fournir les déchets aux entreprises réceptrices pendant la période du contrat, entraînant des pertes économiques pour celles qui les reçoivent (Guo et *al.* 2016).

Les chaînes d'approvisionnement en sous-produits sont souvent interrompues à cause de la chute de certains produits sur le marché. C'est le cas de deux entreprises du parc de Midong qui ont arrêté l'échange de sous-produits parce que l'une d'elles n'avait plus de marchés pour écouler sa production, ce qui l'a finalement poussé à arrêter ses activités et, par ricochet, ses échanges avec l'entreprise donatrice (Guo et *al*. 2016). En outre, les entreprises donneuses sont davantage préoccupées par la qualité de leurs produits finis que par la qualité des déchets qui serviront à l'autre parce qu'elles considèrent rarement leurs déchets comme des ressources qui peuvent être importantes pour d'autres. De ce fait, les entreprises réceptrices sont confrontées à des problèmes de prévisions de leurs approvisionnements, ce qui fait appel à des réajustements au niveau des opérations et des recettes. Par ailleurs, ces irrégularités d'approvisionnement peuvent compromettre les activités des réceptrices et faire obstacle à une bonne réalisation de l'écologie industrielle (Boiral et Kabongo, 2004 ; Bansal et McKnight, 2009 ; Gabor et *al*. 2018).

La disponibilité du temps a été identifiée comme un défi important pour les entreprises en raison des exigences de travail journalier et des tâches considérées comme plus prioritaires par l'entreprise (Morales et *al*. 2019). Alors, elles ne prêtent pas suffisamment d'attention aux activités liées à l'écologie industrielle (Guo et *al.* 2016).

Des éléments importants comme la qualité, la quantité, la confiance, la gestion des stocks, l'information adéquate, la gestion de la production, la gestion de plusieurs partenaires, le transport, le traitement, le recyclage, l'approvisionnement, le prix élevé des certains déchets, la rupture

susceptible de contrats avec les fournisseurs traditionnels, etc. représentent des défis pour les entreprises qui participent aux symbioses industrielles. Nous constatons que ces défis reposent sur les organisations logistiques des entreprises, sur les supply chains en amont et en aval de même que sur la chaîne de production.

Cette analyse nous permet donc d'énoncer notre deuxième sous-proposition de recherche suivante :

Proposition 3.2 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis organisationnels sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition renferme les variables suivantes :

- formation du personnel,
- complexité et diversité des déchets,
- disponibilité et qualité de sous-produits,
- transport, stockage et traitement des déchets,
- confiance et partage de l'information,
- gestion de la production,
- prix de déchets parfois élevé,
- rupture d'accords avec les fournisseurs traditionnels,
- ressources humaines supplémentaires,
- réorganisation importante,
- risques d'approvisionnements et instabilité des flux d'échanges,
- effort de conception et d'exploitation dans le système de production,
- contraintes administratives et règlementaires,
- absence de culture de partenariat,
- limites d'infrastructures,
- problème de continuité entre l'offre et la demande,
- problème de stockage des surplus.

2.7.3 Les défis techniques

Selon Bansal et Mcknight (2009), les deux principaux défis techniques concernent la quantité et la qualité appropriée des sous-produits industriels. Gruner et Power (2017) soulignent que la technologie est souvent au cœur de l'écologie industrielle, ce qui conduit à redéfinir les processus opérationnels qui produisent des cycles en boucle fermée, dans lesquels les déchets deviennent des sortants et des entrants. Quant à Erkman (2001 p.107), le rôle de la technologie est comme un facteur crucial dans la transition vers l'écologie industrielle, et il suggère que des progrès doivent être faits en ce sens. Guo et *al.* (2016) notent que l'amélioration des technologies de recyclage peut créer de nouvelles opportunités de synergies. Selon Dong et *al.* (2013), les technologies et produits de recyclage standardisés faisant défaut en Chine augmentent les difficultés des échanges de substances entre les différentes industries. Cependant, il n'est pas toujours facile de trouver la technologie adéquate pour répondre dans l'immédiat à l'écologie industrielle. En effet, les défis techniques sont très importants pour les entreprises et sont de plusieurs ordres. Ils reposent sur la qualité, la disponibilité, le coût, la complexité et la quantité des sous-produits industriels. La qualité est tellement si importante qu'une entreprise du parc industriel du Midong était dans l'obligation de refuser du gypse de désulfuration pour sa production à cause des limites technologiques (Guo et *al*. 2016). Ceci s'explique par les processus de production des nombreuses entreprises qui ont besoin d'intrants conformes à des normes de qualité rigoureuses (Bansal et Mcknight, 2009).

Morales et *al.* (2019) notent que certains projets de synergies dans la symbiose industrielle d'Altamira ont été réalisés lorsque la technologie le permettait. Néanmoins, d'autres synergies ont échoué parce des sous-produits ne correspondaient pas aux spécifications techniques requises.

Taddeo et *al.* (2017) soulignent qu'avec l'évolution des législations, il y a une augmentation des coûts d'enfouissement et une diminution des sites de décharges. Cela représente alors des défis pour les entreprises en matière de nouvelles technologies pour améliorer l'efficacité matérielle. Il est donc nécessaire de trouver de nouvelles innovations technologiques pour réduire la dépendance des entreprises vis-à-vis des sites d'enfouissement.

Guo et *al.* (2016) soulignent que certains déchets dangereux tels que l'acide sulfurique, les résidus de distillation et de mercure produits par l'industrie chimique Hutai du parc industriel chimique

de Midong en Chine, ne pouvaient pas être recyclés. Ces déchets étaient alors acheminés vers d'autres unités industrielles hors du parc pour des traitements supplémentaires puisque aucune installation technologique ne pouvait les traiter ou les recycler dans le Xinjiang.

En outre, Adoue (2007 p. 66) souligne qu'un écart quantitatif important entre l'offre et la demande peut être problématique pour la démarche. En effet, il explique que, si le besoin est trop inférieur à l'offre, cela peut causer un désintérêt pour le donateur dans la mesure où il sera obligé de trouver d'autres débouchés qui ne partagent pas les mêmes critères de qualité. Cette divergence de critères de qualité peut provoquer la multiplication des transformations techniques sur les flux, occasionnant l'utilisation de plusieurs matériels. Cela peut pousser le donateur à émettre de la résistance. Dans un autre cas, où l'offre est trop inférieure au besoin, le récepteur peut être amené à gérer un ou plusieurs fournisseurs en plus. La gestion d'un fournisseur en plus peut engendrer l'utilisation d'un nouveau flux qui nécessite des mesures spéciales voire technologiques.

Erkman (2004 p.104) avance que le tri et la séparation des déchets représentent des défis techniques pour le recyclage, qui nécessitent d'importantes innovations technologiques. En effet, les nouveaux matériaux ne sont pas conçus dans l'objectif d'un futur recyclage. Les entreprises sont confrontées en interne aux défis de mobiliser des savoir-faire techniques, opérationnels, juridiques, et même de marketing de leur personnel, ce qui débouchent sur une transformation radicale des activités habituelles des entreprises. Par ailleurs, Guo et *al.* (2016) soulignent qu'en raison de l'absence de technologie de pointe, de la limitation du soutien financier ainsi qu'en l'absence d'informations utiles, il est toujours difficile de trouver un matériau non souhaité idéal pour remplacer les matières premières à coûts élevés et/ou atteindre l'utilisation de ces déchets à des coûts d'élimination élevés.

Cependant, des défis techniques tels que la maitrise des procédés, des pratiques, des technologies ont été des atouts pour les entreprises qui se sont données les moyens de cette maîtrise, leur octroyant un avantage de compétitivité sur celles qui n'ont pas développé ces compétences (Boiral et Kabongo, 2004), car l'écologie industrielle appelle de nouveaux procédés et de nouveaux logiciels pour valoriser techniquement les déchets dont il convient de développer de nouvelles compétences pour leur maîtrise. Cela amène Erkman (2004) à souligner que le rôle central des technologies tel un élément crucial dans la transition vers l'écologie industrielle.

Ce point de littérature nous amène à formuler notre troisième sous-proposition de recherche, à savoir :

Proposition 3.3: « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis techniques sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition renferme les variables suivantes :

- absence de nouvelles technologiques de pointe,
- complexité des déchets,
- multiplications de transformations techniques,
- la qualité des déchets,
- mobilisation de savoir-faire techniques,
- tri et séparation des déchets,
- limites technologiques.

La recherche sur les différents défis auxquels sont confrontées les entreprises nous permet d'en dégager trois types. Ces défis sont d'ordre économique (trop coûteux pour les entreprises), organisationnel (remaniement organisationnel) et technique. Cette revue de la recherche nous conduit à établir notre troisième proposition de recherche :

Proposition 3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques ».

Cette proposition regroupe les trois sous-propositions suivantes :

Proposition 3.1 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 3.2 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis organisationnels sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 3.3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis techniques sur leurs organisations logistiques ».

2.8 Synthèse du chapitre 2

L'écologie industrielle est un concept qui attire aujourd'hui l'attention d'une grande majorité du monde académique et professionnel et même des États. Elle est l'objet de nombreuses publications académiques. Pour mieux comprendre les démarches de l'écologie industrielle, notamment son fonctionnement en termes de synergies d'acteurs, de mécanismes d'engagements des acteurs, de retombées, etc., plusieurs chercheurs ont porté leurs choix sur le cas de Kalundborg (encadré 1). Ce cas révèle que l'écologie industrielle n'est pas une fable mais bien une réalité.

La mise en œuvre de l'écologie industrielle repose sur l'échange de flux de matières entre des industriels situés à proximité sur une zone d'activité industrielle ou sur une zone portuaire. Á cet effet, des outils et méthodologies ont vu le jour et la mise en place des différents processus de sa mise en œuvre ont fait leur apparition. Ses répercussions positives pour l'environnement, l'économie et pour le bien-être de toutes les couches sociales sont dévoilées. Malheureusement, malgré ses bienfaits, l'écologie industrielle est confrontée à différents défis économiques, techniques et sociaux qui peuvent constituer des obstacles à son déploiement ou à sa pérennisation.

La mise en œuvre de l'écologie industrielle demande certainement une implication des entreprises. Elles ont leur part à jouer pour son déploiement, même si l'initiative de la démarche est toujours venue des autorités locales ou gouvernementales. La littérature fait part des différentes actions menées par les entreprises telles que la participation aux rencontres de réunion concernant la démarche, le partage des données, d'informations, etc. Cependant, concernant les démarches qui touchent à sa « vie » interne, à sa politique de gestion peut-être même à sa stratégie, la production scientifique est muette sur tous ces aspects. Une démarche d'écologie industrielle au sein des entreprises requiert des changements, à savoir des innovations organisationnelles ou technologiques qui leur coûtent, aussi un développement de « *noyau de compétences* », comme le soulignent Boiral et Kabongo, (2004). Force est de constater que dans les publications sur l'écologie industrielle, de nombreux éléments ont été abordés mais cela reste encore insuffisant. On a tous connaissance des succès des démarches d'écologie industrielle, des gains financiers et environnementaux, des démarches à suivre pour son implémentation, des facteurs à prendre en compte pour sa pérennisation, mais on ne sait pas à ce jour quelles sont les actions qu'une entreprise déploie pour se lancer dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Plus précisément les réaménagements ou restructurations qui découlent de l'intégration de l'écologie industrielle

sont encore méconnus. En effet, organiser des synergies de mutualisations des flux entrants et sortants, implanter la substitution des flux ou des déchets ne peuvent évidemment pas se faire sans qu'il y ait un changement quelque part. Ceci démontre les limites de la littérature à ce sujet.

Par ailleurs, la compréhension des principes de fonctionnement de l'écologie industrielle, des objectifs qu'elle vise, c'est-à-dire donner une autre trajectoire aux flux des déchets, nous a amenés à présenter l'écologie industrielle comme une innovation pour les industries. L'écologie industrielle, une nouvelle forme du management environnemental qui repose sur le changement des systèmes de production des entreprises ne viendrait-elle pas modifier le système établi des entreprises ? L'écologie industrielle qui est une innovation organisationnelle n'occasionnerait-elle pas des changements organisationnels et même logistiques au sein des entreprises participantes, surtout que sa mise en œuvre mobilise les organisations logistiques de ces dernières ?

Pour répondre à ces différentes questions, nous avons mobilisé la théorie sur les changements organisationnels des entreprises. Elle nous a permis d'appréhender au mieux les caractéristiques du changement dans l'organisation. Nous avons pu appréhender les contours d'un changement organisationnel, qui implique entre autres, qu'une innovation entraîne automatiquement un changement qui peut être radical ou incrémental. Ces innovations sont réalisées sur les procédures, les procédés, les services ou sur les produits des entreprises. De plus, les causes du changement organisationnel sont relativement liées dans la majorité des cas à l'environnement des organisations. Elles subissent des mutations en fonction de l'évolution de l'environnement. Un environnement comporte différentes variables évolutives telles que la technologie, la concurrence, le marché, le développement durable, etc. Donc pour survivre à cet environnement qui ne cesse de changer, l'entreprise développe des stratégies qui la poussent à se transformer. Ceci l'emmène à développer une capacité de changement qui soit à son avantage face à la concurrence.

Nous montrons donc, au travers de la théorie du changement organisationnel que l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui peut avoir pour effets des changements organisationnels voire même logistiques. De ce raisonnement, nous avons émis la proposition 1.

Proposition 1 : « l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises ».

L'analyse des conditions d'émergence de l'écologie industrielle est aussi un volet de notre problématique. Les productions scientifiques à cet effet nous ont révélé que les entreprises sont intéressées par le déploiement de l'écologie industrielle parce qu'elles obtiennent des gains économiques, environnementaux et sociaux qu'elle leur offre. De là, se dégage notre deuxième proposition de recherche, qui regroupe trois sous-propositions.

Proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 2.1 : « les entreprisses qui mettent en œuvre de l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 2.2 : « les entreprises qui mettent en œuvre de l'écologie industrielle obtiennent des gains économiques sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 2.3 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains sociaux sur leurs organisations logistiques ».

En outre, déployer l'écologie industrielle au sein des entreprises n'est pas facilement réalisable. La littérature montre les différents défis auxquels sont confrontées ces dernières. Nous avons sur ce point recensé différents défis dans la réalisation de l'écologie industrielle, ce qui nous a permis de formuler notre troisième proposition de recherche déclinée en trois sous-propositions.

Proposition 3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 3.1 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 3.2 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis organisationnels sur leurs organisations logistiques ».

Proposition 3.3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis techniques sur leurs organisations logistiques ».

Encadré 1 : L'écologie industrielle et territoriale de Kalundborg : un modèle historique mondial

Aucune littérature sur l'écologie industrielle et territoriale (Chertow (2000) ; Erkman, (2004) ; Jacobsen (2006)) ne manque de faire référence à la symbiose industrielle de Kalundborg. C'est une symbiose de renommée mondiale qui, par ses pratiques, a montré la faisabilité d'imiter le fonctionnement de l'écosystème naturel, bien que d'autres symbioses industrielles existent dans le monde (Bansal et McKnight, 2009).

Cette symbiose industrielle se trouve dans la ville danoise de Kalundborg, une ville portuaire située au nord-ouest de Seeland, la principale île du Danemark. Elle a aujourd'hui environ 20.000 habitants et est située à une centaine de kilomètres de Copenhague. Son emplacement géographique au bord de la Mer du Nord lui confère un avantage climatique qui l'exempte de glace toute l'année. Cela lui octroie donc un privilège géographique pour accueillir d'importants vraquiers tout au long de l'année.

Dans les années 1950, la volonté du gouvernement a permis l'implantation de grandes entreprises consommatrices de matières premières dont les premières sont la centrale électrique (Asnaes) et la raffinerie de pétrole (Statoil) auxquelles se sont ajoutées une industrie de biotechnologie (Novo Nordisk), une usine de plâtres (Gyproc) et la municipalité (Erkman, 2001).

Dès les années 1970, la présence d'industries importantes lui a conféré un succès foudroyant par la génération de richesses et d'emplois mais malheureusement d'effets environnementaux négatifs qui ont conduit à l'adoption des réglementations environnementales par les industries.

L'origine de la symbiose industrielle de Kalundborg

L'origine de cette symbiose est partie du constat de la pollution thermique du Fjord, l'un des principaux ports et d'un manque général d'eau. Ce manque en eau souterraine a progressivement augmenté alors que les industries locales ont augmenté leur consommation d'eau (Buclet, 2011 p.167). Pour ce faire, la solution pour y remédier était définie en trois stratégies. La première consistait à remplacer les eaux souterraines par de l'eau de surface. La seconde soutient l'optimisation de l'utilisation de l'eau ainsi que la diversité des sources d'eau extérieures. La dernière qui tente de convertir l'eau de surface en eau potable de qualité (Jacobsen, 2006).

C’est ainsi qu’un système d’alimentation en eau a été créé sur le territoire. La centrale thermique a récupéré l’eau de refroidissement de la raffinerie de pétrole pour satisfaire ses propres besoins. Elle a, par ailleurs, à cause des réglementations, développé ses infrastructures pour le traitement des eaux usées. Quant à Novo Nordisk, elle a aussi mis en place le traitement de ses eaux usées afin de réduire ses émissions sur le milieu marin. Á la suite du choc pétrolier de 1973, la municipalité en 1975 dans le but d’exploiter la chaleur qui provient de la centrale a créé un réseau de chaleur. Ce réseau de chaleur a permis d’alimenter les résidents de la ville. Au fil des années, ces échanges vont évoluer (avec l’entrée d’autres acteurs) en se multipliant et formant par la suite un système complexe qui sera dénommé : « symbiose industrielle » (Buclet 2011 p.167).

Si l’origine de cette symbiose était de répondre aux problématiques de l’environnement, elle va, par la suite, prendre une tournure commerciale en obéissant « aux lois du marché ». En effet, Erkman (2001) présente cette symbiose comme un ensemble de vente, de troc ou d’échange ayant une tournure commerciale où chaque entreprise trouve son compte.

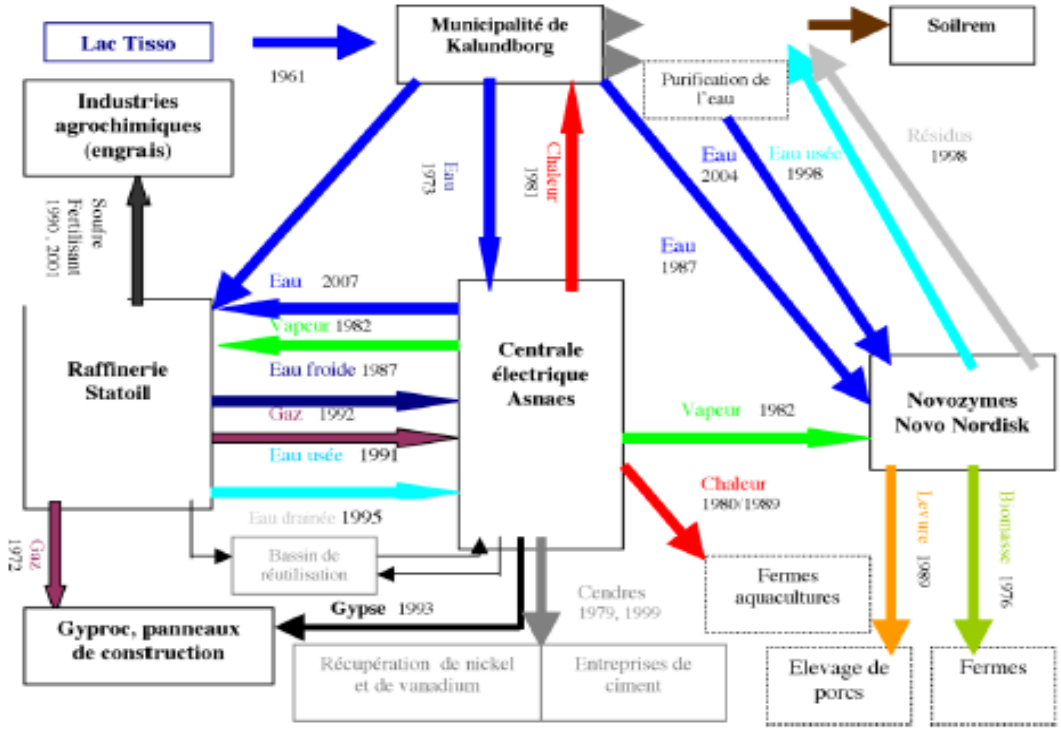
Les différents flux qui circulent dans cette symbiose industrielle de Kalundborg

L’écologie industrielle repose sur des échanges de synergies en forme de boucles. En effet, la symbiose de Kalundborg est caractérisée par une masse de flux (eau, énergie, vapeur, déchet) échangée en boucle entre les différentes entreprises qui la composent. Ces entreprises au nombre de 5 auxquelles s’ajoute la municipalité (acteur public) sont liées entre elles par des contrats d’échanges et de partages de ressources. Elles sont installées sur une municipalité locale donc sur un territoire. Elles sont toutes de grandes entreprises qui emploient au minimum 160 personnes. Elles sont distantes de quelques centaines de mètres et reliées par un réseau de pipelines. Cette symbiose est composée d’une centrale électrique du nom d’Asnaes, d’une raffinerie de pétrole se nommant Statoil, d’une société de biotechnologie et de produits pharmaceutiques nommée Groupe Novo Nordisk, d’un producteur de plaques de plâtres appelée Gyproc et d’une société qui décontamine les sols portant le nom de Soilrem (Erkman, 2001 ; Jacobsen 2006 ; Diemer et Labrune, 2007).

Dans cette symbiose, la centrale électrique Asnaes reçoit de l’eau usée (pour ses refroidissements) provenant de Statoil, produit de l’eau chaude pour les fermes aquacoles et pour alimenter la ville sous forme de chauffage. Elle distribue aussi de la vapeur pour le Groupe Novo et la raffinerie Statoil.

De plus, l'eau ayant servi à produire de la chaleur et qui s'est réchauffée est acheminée vers une ferme piscicole. La centrale électrique fournit aussi du Gypse et de la vapeur pour l'entreprise Gyproc. Quant à la raffinerie Statoil, elle produit du gaz en excès qui sert de combustible pour Asnaes et Gyproc. On assiste aussi à des échanges de gaz, de biomasse et autres produits selon les besoins et les capacités de chaque acteur (Erkman, 2001 ; Diemer et Labrune 2007 ; Diemer 2016). En 1997, Ehrenfeld et Gertler totalisaient onze liens d'échanges dans cette symbiose tandis qu'en 2006 Jacobsen en enregistrait 20 qui définissaient les sous-produits échangés. Ces différents échanges de flux sont représentés dans la figure 15.

Figure 15 : La symbiose industrielle de Kalundborg



Source : Diemer et Labrune, 2007 p.10

Á ce titre, la symbiose de Kalundborg est un bel exemple pourvu d'enseignements et d'instructions et elle encourage la réalisation d'autres symbioses industrielles à travers le monde. Á travers cette symbiose, il est clair que les démarches d'écologie industrielle sont profitables, tant pour la réduction de l'utilisation des ressources naturelles que pour des gains économiques et donc pour le progrès financier des entreprises. Cependant, il est difficile de trouver une symbiose qui a très bien fonctionné comme celle de Kalundborg.

CHAPITRE 3 : LA LOGISTIQUE ET LE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

La logistique est le deuxième concept clé mobilisé dans notre recherche. Ce chapitre consiste donc à apporter des éléments sur l'importance de la fonction logistique et son rôle dans le déploiement des pratiques durables des entreprises.

3.1 La logistique

3.1.1 L'origine de la logistique

La grande majorité de la littérature révèle que la logistique tire son origine du domaine militaire au XIXème siècle. Elle a joué un rôle capital pour les troupes victorieuses au cours des différents conflits en Europe, notamment durant la seconde guerre mondiale (Christopher, 2005 p.5 ; Lièvre, 2007). En effet, le dictionnaire Larousse définit la logistique comme : « *l'ensemble des opérations ayant pour but de permettre aux armées de vivre, de se déplacer, de combattre et d'assurer les évacuations et le traitement médical du personnel* ». C'est donc l'art de mettre ensemble des moyens de transport, de ravitaillement et de logement des troupes.

Le mot "logistique" aurait été utilisé pour la première fois par un capitaine de l'armée suisse, Antoine Henri JOMINI. Dans son traité qui porte le titre de : « Précis de l'art de la guerre (1837) », le capitaine JOMINI le définit comme : « *l'art pratique de mouvoir les armées* », dans le chapitre VI. Selon lui, le mot "logistique" est dérivé du major général des logis sorte d'officier qui avait la fonction de loger ou camper les troupes, de diriger les colonnes et de les placer sur le terrain. Nous énumérons quelques principaux points sur une vingtaine que comprend la logistique dans le chapitre VI de JOMINI :

- la préparation de tous les matériels nécessaires à la mise en mouvement de l'armée,
- la bonne rédaction de tous les ordres du général en chef,
- la concertation avec les chefs des mesures à prendre pour sécuriser les postes nécessaires à l'établissement des dépôts,
- l'ordonnancement et la direction des reconnaissances de toutes espèces,
- la prise de toutes les mesures pour combiner les mouvements ordonnés par le général en chef,
- la composition et la direction par de bonnes instructions des avants gardes ou arrières gardes, etc.

Les travaux de Colin (1996, 2013), de Pimor et *al.* (2008) et de Camman et *al.* (2007) démontrent que ces techniques étaient déjà déployées lors des guerres en France par la marine française, ce qui lui a permis d'obtenir la victoire sur la Grande-Bretagne au XVIIIème siècle. Ces techniques étaient d'ordre stratégique et opérationnel : acheter et stocker des munitions navales ainsi que des matières premières par avance dans des entrepôts pour faire face à toute éventualité. Les premiers concepts clés de la logistique s'apercevaient déjà à cette époque comme la réactivité, la continuité, la fiabilité, le délai, les coûts, la disponibilité, la flexibilité, la prévision, etc.

En revanche, certaines références notent que l'origine de la logistique ne vient pas seulement des champs de bataille mais aussi des mathématiques. En effet, la logistique a pour racine étymologique le mot : « *logistikos* », issu de l'ancien grec qui signifie « relatif au calcul, au raisonnement » et « *logisticus* » un mot d'origine latine signifiant lui aussi relatif au calcul. Ce mot est employé pour la première fois en français dans les années 1500 en prenant le sens de : « logique nouvelle » ou « penser logiquement ». En 1611, ce relatif au calcul porte sur les quatre opérations fondamentales des mathématiques. Des calculs et des raisonnements ont abouti aujourd'hui à la recherche opérationnelle qui aide à optimiser les flux de marchandises (Lièvre, 2007 ; Camman et *al.* 2007).

3.1.2 L'évolution de la logistique

Selon Colin (1996), la logistique commença à prendre place dans l'entreprise, longtemps après la seconde guerre mondiale, surtout dans l'industrie automobile et la grande distribution, secteurs très concurrentiels (Lièvre, 2007). Cela s'est fait selon les quatre phases suivantes :

- la phase des premiers balbutiements au cours des années 1950-1960 est marquée par l'aide des anciens militaires spécialistes de la logistique, aux entreprises qui traversaient des problèmes. L'aide apportée concernait le transport et l'entreposage grâce à la recherche opérationnelle. En effet, Camman et *al.* (2007 p.29) soulignent que cette phase est marquée par : « *des activités logistiques isolées* », dans le sens où les entreprises se focalisaient plus sur la production au détriment de la distribution, ce qui entrainait des écarts entre l'offre et la demande. Pour Lièvre (2007), c'est une phase caractérisée par une « *logistique intra fonctionnelle* » qui correspond à la tentative de rationaliser les flux à l'intérieur de chaque opération de l'entreprise en vue de réduire les coûts ;

- la phase de démarrage s'opère au cours des années 1970 et elle est marquée par la recherche d'une optimisation opérationnelle. L'entreprise avait pour priorité la réduction des coûts, la recherche d'efficience et la fluidité des flux. Paché et Sauvage (2004 p.10) soulignent que, déjà à cette époque, la logistique moderne se mettait en place avec les progrès techniques (Materiel Ressources Planning, Juste A Temps) pour faciliter les coordinations des flux de l'amont vers l'aval grâce à l'évolution des systèmes d'informations capables de traiter une masse de données ;
- la phase de croissance des années 1980-1990 est marquée par le caractère changeant de la logistique : la notion de processus logistique interne (Camman et *al.* 2007 p.30). Après les chocs pétroliers, l'entreprise constate la nécessité de coordonner les différentes fonctions impliquées dans la circulation des flux pour réduire les coûts et améliorer le service (retrait, service après-vente, distribution, production, achat et conception) et les retire de leur cloisonnement. Cette période est aussi marquée par une grande transmission des techniques qui nécessite une intégration des opérations logistiques et donc une union entre la logistique et les autres fonctions de l'entreprise (Paché et Sauvage, 2004 p.12). Cette phase correspond, selon Lièvre (2007 p.2), à la « *logistique inter fonctionnelle* ». C'est une logistique qui se réalise aux interfaces des différentes fonctions de l'entreprise ;
- la phase de maturité au cours des années 1990-2000 est marquée par une concurrence due à la mondialisation. C'est une période où l'entreprise sent le besoin d'une coordination interne et externe pour se maintenir sur le marché. C'est une étape caractérisée par la dimension transversale de la logistique lui permettant de mobiliser toutes les ressources internes et externes nécessaires. Ceci débouche sur une chaîne logistique complexe, faite de multiples acteurs imbriqués et interdépendants les uns des autres. La logistique devient alors une culture organisationnelle qui recherche l'adhésion de tous les acteurs (fournisseurs, prestataires de services logistiques, clients) partenaires de l'entreprise face aux turbulences de l'environnement. La logistique va donc au-delà des frontières organisationnelles de l'entreprise pour intégrer les partenaires (Camman et *al.* 2007).

  Paché et Sauvage (2004, p.12) font remarquer un évènement majeur de cette phase : une croissance importante du recours à l'informatique dans la gestion de la chaîne logistique ayant pour objectif l'amélioration de la productivité grâce aux prises de décisions rapides et optimales. Pour Lièvre (2007), c'est l'étape de la « *logistique ouverte* » parce que

l'entreprise est en relation ouverte avec son environnement que ce soit en amont ou en aval. Un résumé de la progression de la logistique d'entreprise est réalisé par Lièvre (2007) et présenté dans le tableau 7.

Tableau 7 : Le contexte du développement de la logistique d'entreprise

Critère de distinction	1950-1975	1975-1990	1990-...
Rapport entre la demande et l'offre	La demande est supérieure à l'offre	La demande est égale à l'offre	La demande est inférieure à l'offre
Connaissance de la demande	La demande est prévisible	La demande est probable	La demande est incertaine
L'acteur privilégié	Le producteur	Le client	L'innovateur
Durée du cycle de vie du produit	Long	Moyen	Court
Étendue du marché	National	Continental	Mondial
Philosophie du management	— Management de la production de masse — Zéro temps d'inoccupation	Management de la qualité — Zéro stock — Zéro défaut	Management de l'innovation — Zéro temps de réponse — Zéro mépris
Technologie	Gros système informatique	Micro-informa-tique et web	EDI, réseau, GPS, logiciel intégré...
Logistique	Logistique intrafonctionnelle	Logistique interfonctionnelle	Logistique ouverte

Source : Lièvre, 2007 p. 30.

3.1.3 Qu'est-ce que la logistique ?

Plusieurs définitions de la logistique sont apparues dans la littérature depuis qu'elle a passé le cap de la logistique militaire à celle de l'entreprise. Elle a attiré l'attention du public académique et professionnel en devenant une discipline à part entière (Tixier et *al.* 1996 ; Pimor et *al*. 2008) ou un sous-système de management à part entière (Robert et Giuliani, 2013 p.163). Elle est sujette à de multiples définitions. Comme l'ont souligné Tixier et *al.* (1996 p.33), la logistique est un concept qui comporte une « *cinquantaine de définitions* » qui, malheureusement, ne convergent que partiellement aussi bien dans les sciences de l'ingénieur que celles de la gestion. Les institutions qui ont apporté leur définition sont nombreuses et variées : nous avons le Centre de REcherche sur le Transport et la LOGistique (CRET-LOG), l'ASsociation Française des

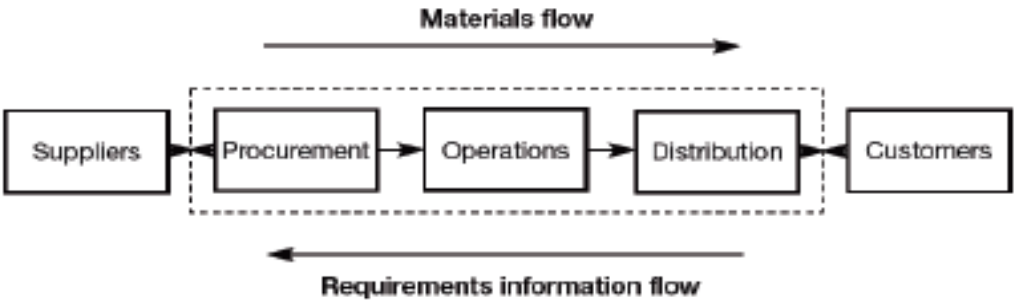
Logisticiens (ASLOG), le *National Council of Physical Distribution Management* (NCPDM), le *Council of Logistics Management* (CLM), l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et bien d'autres. Nous pouvons aussi citer quelques chercheurs qui ont aussi définit la logistique tels que Jacques Colin, Hervé Mathe et Daniel Tixier, James Heskett, etc. Devant cette multitude de définitions nous n'en présentons que quelques-unes :

- la première définition de la logistique provient du comité des définitions de l'*American Marketing Association* en 1948. Pour cette association, « *la logistique concerne le mouvement et la manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation* ». Cette définition est née d'un problème d'écart entre l'offre et la demande auquel il fallait trouver une solution (Tixier et *al.* 1996 p.30 ; Camman et *al.* 2007 p.29). Alors, la logistique a pour responsabilité la mission de la gestion physique des marchandises en rendant le produit disponible auprès du consommateur final (Lièvre, 2007 p.14) ;
- une deuxième définition de la logistique est donnée par l'ASLOG dans les termes suivants : « *l'art et la manière de mettre à disposition un produit donné au bon moment, au bon endroit au moindre coût et avec la meilleure qualité* ». L'ASLOG met l'accent sur un ensemble de méthodes, de moyens et de procédés à déployer pour répondre à la demande du client. Cet art se manifeste à travers des opérations comme les approvisionnements, les produits finis, les livraisons, etc. ;
- une troisième définition est celle de Tixier et *al.* (1996 p.32) : « *La logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. Á ce titre, sont déterminés et gérés les flux matériels et informationnels afférents, tant internes qu'externes, qu'amont et aval. Dans le cadre de la poursuite des objectifs généraux à laquelle elle concourt, sa mission consiste à permettre l'élaboration de l'offre de l'entreprise et à en réaliser la rencontre avec la demande du marché, tout en recherchant systématiquement les conditions d'optimalité dans l'exécution. Sa mise en œuvre procédant de différents acteurs, elle est appelée à gérer en ce sens les tensions à leurs interfaces du fait de la non-identité de leurs objectifs propres* ».
- la logistique pour Colin (1996 p.105) est définie « *comme la technologie (dans le sens de J.K Galbraith) de la maîtrise des flux d'informations et de marchandises que l' entreprise expédie vers ses clients, transfère entre ses établissements et reçoit de ses fournisseurs est*

une démarche globale qui, pour réussir, transgresse quatre frontières: entre fonctions internes de la firme; entre entreprises partenaires, au sein d'une chaîne logistique; entre secteurs d'activité impliqués dans le même processus logistique; entre pays qui échangent des marchandises ».

Les définitions de la logistique varient en fonction des retours d'expériences des différents chercheurs. Ceci donne plusieurs définitions qui sont, selon Lièvre (2007), « *agglutinantes* ». En effet, celles-ci ont progressé au fur et à mesure que la logistique étendait son champ d'action, de l'intra vers l'inter organisationnel. Néanmoins, un élément est à retenir : la logistique c'est la prise en charge cohérente de l'ensemble des flux physiques, informationnels et financiers associés pour répondre aux besoins des clients finaux, dans un délai optimal et ce, à moindre coût. La logistique se résume ainsi en la gestion des trois flux : physiques, informationnels et financiers qui circulent d'un fournisseur vers un client/consommateur final (Figure 16).

Figure 16 : Le processus de gestion logistique



Source : Christopher, 2011 p.11

Ainsi,

- les flux physiques correspondent à l'ensemble des matières premières, des composants, des produits en cours de fabrication et des produits finis qui circulent entre les différents membres impliqués dans la chaîne logistique ;

- les flux d'informations contiennent les données informatiques importantes pour la bonne conduite du pilotage des flux physiques et des flux financiers. Ces flux informationnels permettent de connaître les positions des flux physiques ;
- les flux financiers représentent la contrepartie monétaire des flux physiques. Ils circulent dans le même sens que le flux d'informations et dans le sens contraire aux flux physiques.

Pimor et *al.* (2008 p.4) distinguent plusieurs types de logistique en fonction de l'objet et des méthodes : les logistiques d'approvisionnement, d'approvisionnement général, de production, de distribution militaire, de soutien, de service après-vente et les *reverse logistics*.

- La logistique d'approvisionnement concerne les activités qui permettent d'amener les éléments utiles dans les lieux de fabrication des produits finaux,
- la logistique d'approvisionnement général permet d'obtenir les produits nécessaires tels que les consommables pour le bon fonctionnement des entreprises du secteur tertiaire,
- quant à la logistique de production, elle concerne les activités d'optimisation et de planification des flux qui touchent à la production. Elle fournit aux différentes lignes de production les matériels essentiels à la production,
- la logistique de distribution correspond aux activités de distribution c'est à dire le transport des produits finis vers les consommateurs.

Dans le monde anglo-saxon, la logistique est nommée supply chain qui signifie littéralement chaîne d'approvisionnement.

3.2. La supply chain : de la logistique au supply chain management

Dès les années 1980, dans un souci de survie face à l'environnement changeant, les entreprises ont été obligées de se réorganiser, à la fois tant en interne qu'en externe (avec les partenaires) pour s'adapter à la situation. En effet, les défis tels que les turbulences du marché, la volatilité des marchés, la concurrence due à la mondialisation ont contraint les entreprises à travailler collectivement sur les chaînes logistiques pour trouver des solutions. En interne, toutes les fonctions (achat, fabrication, distribution) auparavant cloisonnées, s'unissent pour la gestion des flux physiques. En externe, il est indispensable que toutes les fonctions collaborent avec les

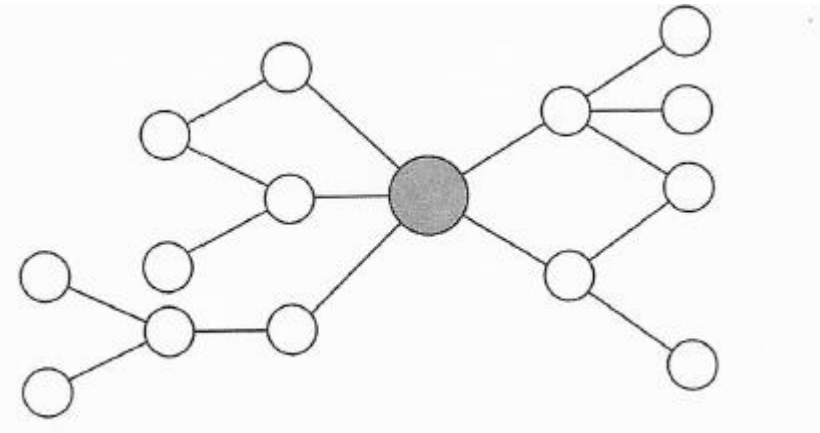
fournisseurs et les clients en vue d'une performance globale de la chaîne logistique (Camman, 2007 p. 40). Il naît alors une gestion de la chaîne logistique qui implique à la fois les relations en amont (les fournisseurs) et les relations en aval (les clients).

La chaîne logistique, selon La Londe et Masters (1994), est un ensemble d'entreprises qui s'échangent des matières. En règle générale, plusieurs acteurs indépendants participent à la fabrication d'un produit et à son acheminement jusqu'à l'utilisateur final – producteurs de matières premières et de composants, assembleurs, grossistes, distributeurs et transporteurs sont tous membres de la chaîne logistique. La supply chain est donc définie par Mentzer et *al.* (2001) comme : « *un groupe d'au moins trois entités (entreprises ou personnes physiques) directement impliquées dans les flux amont et aval de produits, services, finances et/ou informations, qui vont d'une source jusqu'à un client* [22]» (traduction personnelle). C'est toute une mobilisation de plusieurs acteurs et de différents flux sur toute la chaîne logistique (physique, information, financier) pour répondre aux besoins du client final afin de maximiser les profits. Pour Eymery (2003 p.3), la supply chain est la « *chaîne de flux et de services permettant à une filière d'activité économique de satisfaire les besoins en approvisionnement d'un client final* ». Á cet effet, Colin (2005), souligne deux types de supply chain : l'une interne et l'autre externe. Pour lui, la supply chain interne se réfère à la logistique interne de l'entreprise, à la gestion des flux entre les différentes fonctions au niveau intra entreprise. Elle implique des acteurs tant en amont (marketing et R&D) qu'en aval (distribution et vente). C'est une collaboration entre les différentes fonctions en vue de prises de décisions sur le plan stratégique et ce, sur le long terme. Mais très tôt, la supply chain interne va montrer ses limites dans un contexte de coordination et d'échanges impératifs avec les fournisseurs et les clients dues aux raisons énumérées ci-dessus. Cela débouche sur la supply chain externe. La supply chain externe va au-delà du cadre intra entreprise et lie l'entreprise à ses différents fournisseurs, à ses clients et même à ses clients finaux dans une démarche inter organisationnelle. On assiste à la mise en place d'un réseau entre entreprises pour une meilleure gestion des flux. Les entreprises impliquées dans une supply chain externe partagent des ressources et des compétences, faisant fi de leurs rivalités pour faire face à la concurrence. Cela amène Martin Christopher (2005 p.8) à définir précisément la chaîne logistique comme : « *un réseau d'organisations connectées et mutuellement inter dépendantes travaillant conjointement afin de*

[22] *A set of three or more entities (organizations or individuals) directly involved in the upstream and downstream flows of products, services, finances and / or information from a source to a customer (Mentzer et al. 2001 p. 4).*

contrôler, gérer et améliorer le flux de matières et d'informations depuis les fournisseurs aux utilisateurs finaux », comme le présente la Figure 17.

Figure 17 : Le réseau de la chaîne logistique

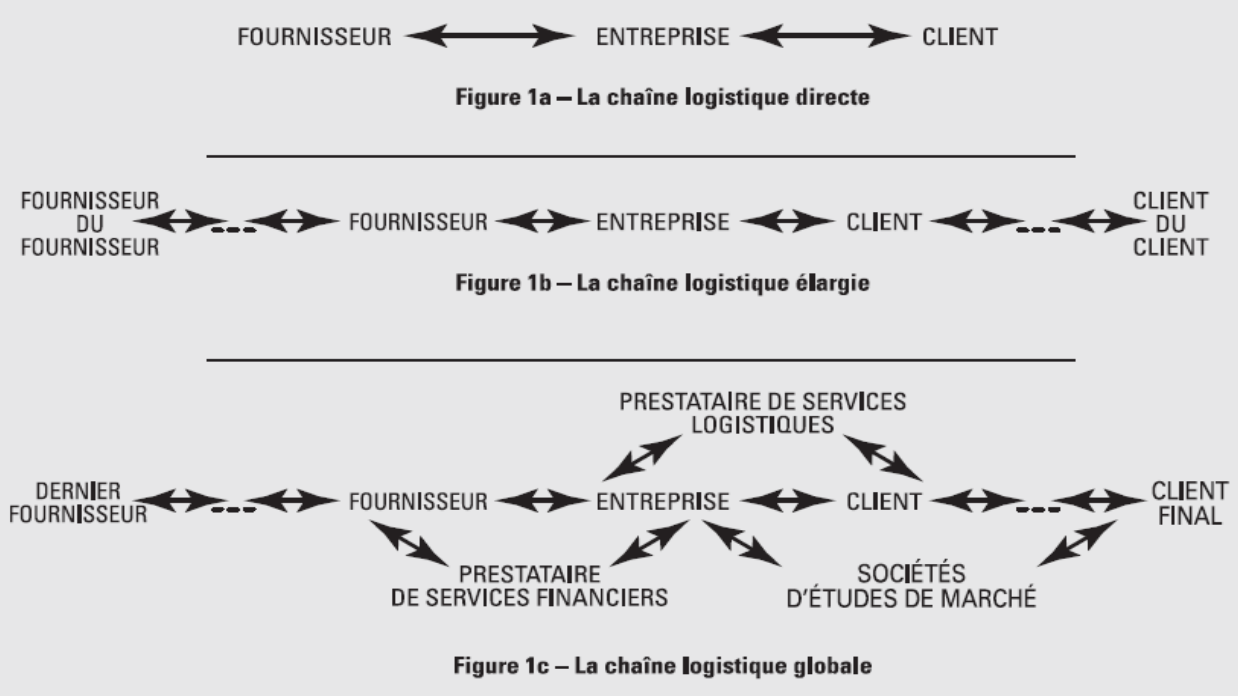


Source : Christopher, 2005 p.7

Dans ce réseau d'organisation, Mentzer et *al.* (2001), distinguent trois types de supply chains :

- la supply chain directe est composée d'une entreprise liée à un fournisseur et à un client qui interviennent dans les flux en amont et/ou en aval des produits, des services, des informations et des finances ;
- la supply chain étendue implique les fournisseurs du fournisseur et les clients du client, tous concernés dans l'organisation des flux tant en amont qu'en aval des produits, des services, des informations et des finances ;
- la supply chain complète comprend tous les acteurs impliqués dans l'ensemble de tous les flux de l'amont vers l'aval, du dernier fournisseur jusqu'au dernier client. Elle marque la relation évolutive du noyau supply chain à sa propagation vers les acteurs, même les plus éloignés dans toute la chaîne logistique. Le but est donc de satisfaire le client et de favoriser une meilleure coordination des activités logistiques en créant de la valeur sur la chaîne logistique. La figure 18 présente les trois types de chaîne logistique.

Figure 18 : Les différents types de chaînes logistiques



Source : Mentzer et *al.* 2001 p.5

Le supply chain management (SCM) ou la gestion ou le pilotage de la chaîne logistique (GCL) est plus récent, contrairement à la logistique qui est plus ancienne (Mathe et Tixier, 2014). Il s'agit d'une intégration à un niveau plus global de la chaîne logistique (Christopher, 2011), incorporant de multiples parties prenantes (les organisations) déployées en réseau. En effet, ce réseau est un mode d'organisation bien reconnu pour le supply chain management. Il se caractérise par la formulation de plusieurs alliances stratégiques, la coordination des ressources financières et technologiques (Mentzer et *al.* 2001). On assiste cependant au caractère polysémique du supply chain management (CSCMP, 2005 ; Mentzer et *al.* 2001 ; Christopher, 2011).

Le CSCMP[23] (2005) sur son site internet définit le supply chain management en ces termes suivants : « *La gestion de la chaîne d'approvisionnement comprend la planification et la gestion*

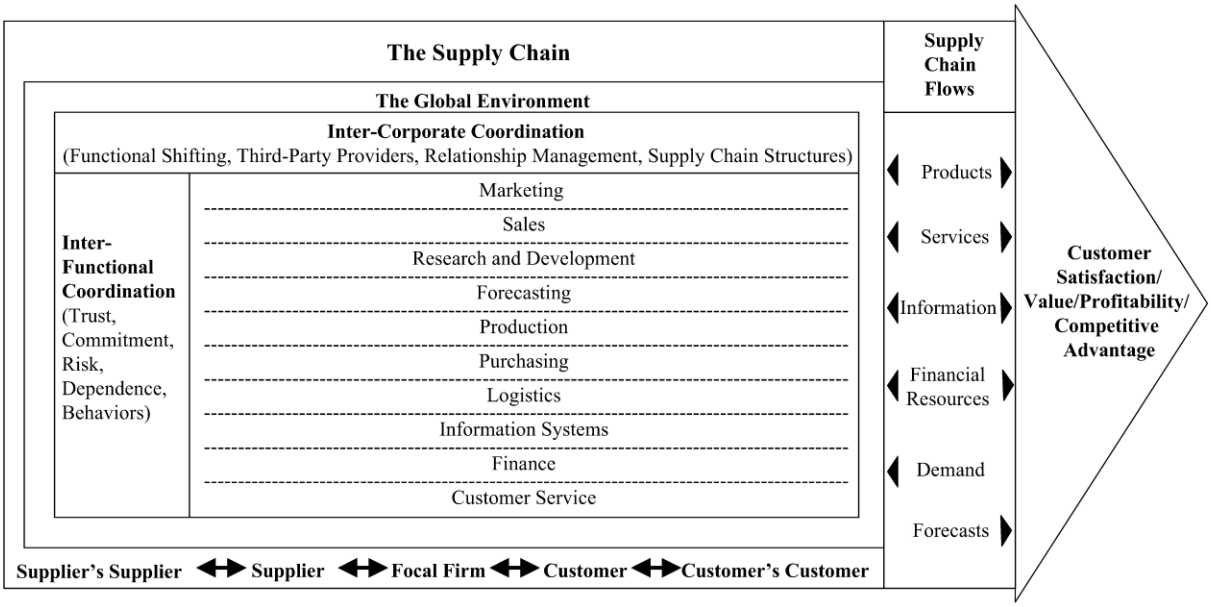
[23] ***Council of Supply Chain Management Planning***: *Supply chain management encompasses the planning and management of all activities involved in sourcing and procurement, conversion, and all logistics management activities. Importantly, it also includes coordination and collaboration with channel partners, which can be suppliers,*

de toutes les activités impliquées dans l'approvisionnement et l'acquisition, la conversion et toutes les activités de gestion logistique. Surtout, cela inclut également la coordination et la collaboration avec les partenaires de distribution, qui peuvent être des fournisseurs, des intermédiaires, des prestataires de services logistiques et des clients. En substance, la gestion de la chaîne d'approvisionnement intègre la gestion de l'offre et de la demande au sein des entreprises et entre elles ». Cette définition présente le supply chain management comme une organisation regroupant plusieurs partenaires, même les prestataires de services logistiques, qui coopèrent et se coordonnent face à la demande.

Selon Mentzer et *al.* (2001 p14) le supply chain management est : « *la coordination systémique, stratégique, des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur d'une même entreprise et entre des partenaires au sein de la chaîne logistique, dans le but d'améliorer la performance à long terme de chaque entreprise membre et de l'ensemble de la chaîne* ». Dans leur définition, Mentzer et *al.* (2001) ajoutent la notion « *de performance à long terme pour l'entreprise* » mais aussi pour la chaîne tout entière. Pour eux, le supply chain management prend une forme de « *pipeline* » montrant les flux directionnels de produits, de services, de ressources financières et informationnelles associées à ces flux ainsi que les flux informationnels de demande et de prévision comme nous pouvons le voir dans la figure 19.

intermediaries, third party service providers, and customers. In essence, supply chain management integrates supply and demand management within and across companies.

Figure 19 : Un modèle de supply chain management



Source : Mentzer et *al.* 2001 p.19

Mentzer et *al*. (2001) distinguent deux champs d'application du supply chain management. Le premier est le champ fonctionnel qui s'étend sur toutes les fonctions classiques de l'entreprise et le second est organisationnel et se caractérise par la mise en œuvre du processus du supply chain management entre trois entreprises au moins, ayant toutes une supply chain d'orientation.

Les activités du supply chain management reposent donc sur une intégration des comportements (efforts coordonnés de gestion), un partage mutuel des informations (planification et surveillance des processus), des risques et des récompenses (engagement et coopération à long terme), une coopération (optimisation de la gestion de la chaîne logistique), des objectifs et des volontés communes pour servir le client, une intégration des processus et une recherche de partenariats pour des relations durables (Mentzer et *al*. 2001).

Le supply chain management va au-delà de la simple logistique pour s'étendre aux autres acteurs de la chaîne dans une perspective de gestion plus large et globale des activités de l'entreprise. Il inclut à la fois presque toutes les fonctions des entreprises dans une relation de coordination fondée sur la confiance et l'engagement, chacun ayant un rôle dans la circulation des flux pour toujours

répondre aux besoins du client final. En effet, la confiance entre les organisations, leur engagement, l'interdépendance, leur vision identique du supply chain management etc. sont des conditions clés pour le succès et la réussite de celui-ci (Mentzer et *al*. 2001).

3.3 Les différentes perceptions entre la logistique et le supply chain management

On assiste dans la littérature à différentes visions et perceptions de la logistique et du supply chain management dans le monde académique et professionnel. Certains font une distinction entre la logistique et le supply chain management, d'autres n'en font pas. D'autres encore associent ces deux termes en « logistique supply chain management ».

La production scientifique de Mentzer et *al*. (2001) permet déjà de voir les différentes distinctions entre ces deux termes dans les définitions relevées. En effet, le Council of Logistics Management en 1998 reconnaît que la logistique est l'une des fonctions qui participe au supply chain management. Ce n'était pas le cas en 1985. Des chercheurs comme Ross en 1998 soulignent que la logistique a pour rôle le stockage et le transport visant l'intégration des activités de la chaîne logistique alors que le supply chain management associe le marketing et la production aux fonctions de distribution, dans l'objectif d'avoir de nouvelles sources d'avantages concurrentiels. D'autres chercheurs comme Cooper, Lambert et Pagh en 1997 indiquent que le supply chain management est plus complet que la logistique parce qu'il renferme la gestion de plusieurs processus opérationnels dont la logistique.

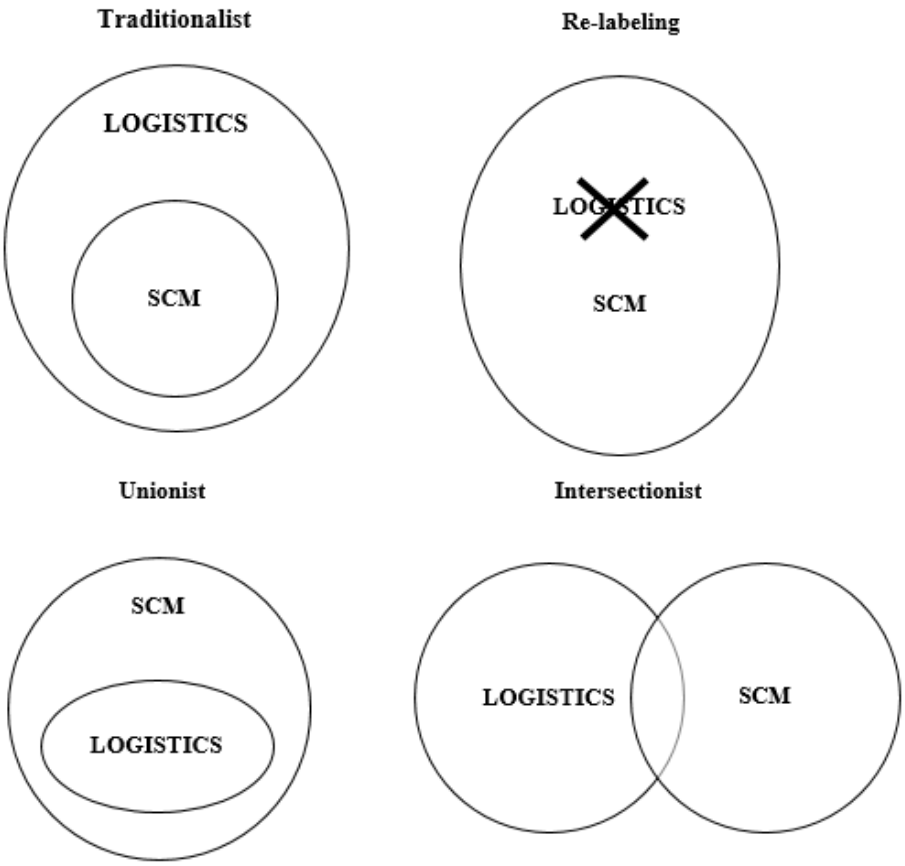
Face à ces nombreuses divergences, Larson et Halldorsson (2004) décident de classer les différents points de vue sur ces deux concepts. En effet, dans leur article ‘‘ *Logistics versus SCM'',* ils identifient quatre groupes d'opinions grâce à une enquête internationale qui couvre l'Europe, le continent Américain et l'Asie. Cette enquête n'a porté que sur les membres du *Council of Logistic Management,* (qui sont tous des praticiens en logistique) pour un taux de réponses de 47,1%. Les quatre perceptions sont : les *Traditionalist,* les *Relabeling,* les *Unionist* et les *Intersectionist,* comme cela est indiqué dans la figure 20.

- Pour les *Traditionalist,* le supply chain management est une petite partie de la logistique, donc à l'intérieur du champ, et est considéré comme un sous-ensemble de la logistique.

- Selon les *Relabeling,* il n'y a pas de différences entre la logistique et le supply chain management. Pour eux, il n'y a pas de distinctions entre les tâches effectuées par un manager logisticien et un manager supply chain management dans le processus de mise à disposition des produits à l'endroit où le besoin se fait sentir, au moment voulu et ce, dans la réduction des coûts. Logistique et supply chain management sont alors des synonymes : le supply chain management c'est la logistique.
- Quant aux *Unionist,* la logistique est une partie du supply chain management et elle est complètement intégrée à lui dans la mesure où le supply chain management s'étend à d'autres fonctions traditionnelles de l'entreprise en plus de la logistique. Le SCM englobe la logistique.
- Et enfin les *Intersectionist* considèrent que le supply chain management n'est pas l'union de la logistique, du marketing, de la gestion des opérations, de l'achat et d'autres domaines, mais que chacun dispose d'un domaine particulier sur lequel il intervient. Selon eux, la logistique est présente au niveau opérationnel tandis que le supply chain management se situe au niveau stratégique. Néanmoins, ils ont des points d'intersection.

Pour notre travail de thèse, nous nous positionnons dans le courant des *unionist* étant donné que nous nous intéressons aux flux et processus logistiques au niveau intra entreprise. Nous nous positionnons dans ce groupe de praticiens et de chercheurs qui voient le SCM comme une orientation de processus, c'est-à-dire toutes les activités qui produisent des produits pour le consommateur ou pour le marché (Ellram et Cooper, 2014).

Figure 20 : Les différentes perceptions entre la logistique et le SCM



Source : adaptée de Larson et *al.* 2004

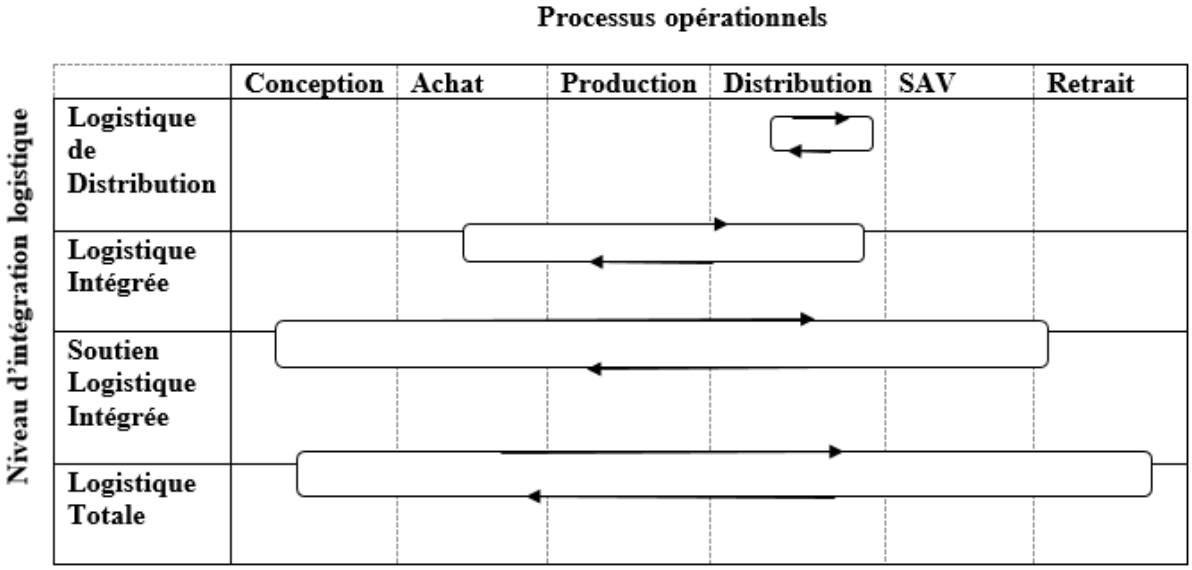
3.4 Le rôle de la logistique au sein des entreprises

Il n'est plus à démontrer que la logistique, ensemble de processus qui vise à mettre à la disposition du client un produit à l'endroit, au moment donné et à moindre coût, à travers la gestion des flux, occupe aujourd'hui une place capitale dans la stratégie des entreprises. Bien plus qu'une fonction clé, elle tient une place ou plutôt des places dans l'organisation (Fabbe-Costes et Meschi, 2000). Comme le souligne l'Observatoire de la Supply Chain (2008), la logistique représente la moitié de la valeur des activités de l'entreprise et est *« le maillon de la chaîne sur lequel les entreprises sont les plus actives* ». L'enjeu pour la logistique est d'arriver à répondre aux besoins des clients dans une approche sur le long terme. Si le consommateur a son produit dans les rayons des distributeurs, c'est grâce à la logistique. Elle s'effectue par une succession d'activités et d'opérations entre les

fournisseurs (approvisionnement), les firmes manufacturières (production) et les distributeurs physiques (distribution) avec pour élément clé le transport. Elle joue aujourd'hui un rôle majeur pour les entreprises. Son rôle est fondamental quand il s'agit de gérer entre les stocks de matières premières, de produits en cours ou finis. Grâce à l'apparition des outils et des logiciels, la logistique a su s'imposer comme un élément incontournable dans la stratégie des entreprises.

Au départ fragmentée entre les grandes fonctions (marketing, finance, production) de l'entreprise, la logistique a eu pour mission la prise en charge partielle du transfert et du contrôle des flux physiques en aval. Ensuite, par souci d'une meilleure coordination entre l'offre et la demande, elle a été organisée comme une fonction entière en prenant en charge l'approvisionnement et la distribution donc la logistique en amont et en aval. Une coordination avec les autres fonctions (achats, marketing, production, informatique) intervient aussi dans la gestion des flux et elle a dû s'imposer dans un contexte de compétitivité pour assurer une bonne fluidité et une circulation des flux. Ceci lui a conféré le caractère d'une fonction transversale parce qu'elle mobilise plusieurs compétences intra entreprise comme le montre la figure 21.

Figure 21 : L'évolution du champ d'action de la logistique



Source : adapté de Colin, 1996 p.105

Dans ce contexte, la logistique n'exerce pas indifféremment des autres fonctions de l'entreprise. Bien au contraire, elle est pratiquement rattachée à elles et exerce sur elles une certaine influence que Tixier et *al.* (1996) appellent le « *territoire de la logistique* », c'est-à-dire le champ de la logistique. En effet, la logistique au sein de l'entreprise influence le marketing, la recherche et le développement, les achats, l'approvisionnement, la fabrication, le stockage, la manutention, l'emballage de protection, le transport des marchandises, le traitement des ordres, les prévisions de marchés, la distribution, l'entreposage, etc. Dans cette même lignée, Eymery (2003 p.102) la qualifie de « *fonction charnière* » qui, pour exercer ses missions doit s'articuler avec un grand nombre de fonctions dans l'entreprise. D'abord avec le service commercial pour la rentabilité et la satisfaction des clients, car la logistique est un important support et levier pour l'innovation. Ensuite, en collaboration avec les fonctions de gestion et des finances, elle concourt aux planifications et aux ressources en vue de mettre à jour le budget pour les évènements prévisibles. En coopération avec la fonction achat, elle contribue à avoir une bonne vision des volumes prévisionnels et à mettre en place des négociations pour le choix d'un fournisseur mais aussi pour les critères logistiques. La logistique s'associe de même à la production pour assurer une qualité des approvisionnements en vue d'une meilleure productivité. La logistique est aussi en interaction avec les R&D pour la fabrication des produits et les procédés dont l'objectif est d'éviter des surcoûts ou des complexités inutiles. Elle cohabite aussi avec les systèmes d'informations qui l'aident dans la gestion et la planification des flux en fonction des demandes à satisfaire et des décisions à prendre, sans oublier les services des ressources humaines. Paché et Sauvage (2004 p. 25) soulignent que la logistique est aussi en coordination intra organisationnelle avec le service après-vente (SAV) pour les cas de pannes afin de prévoir les moyens de maintenance adéquats.

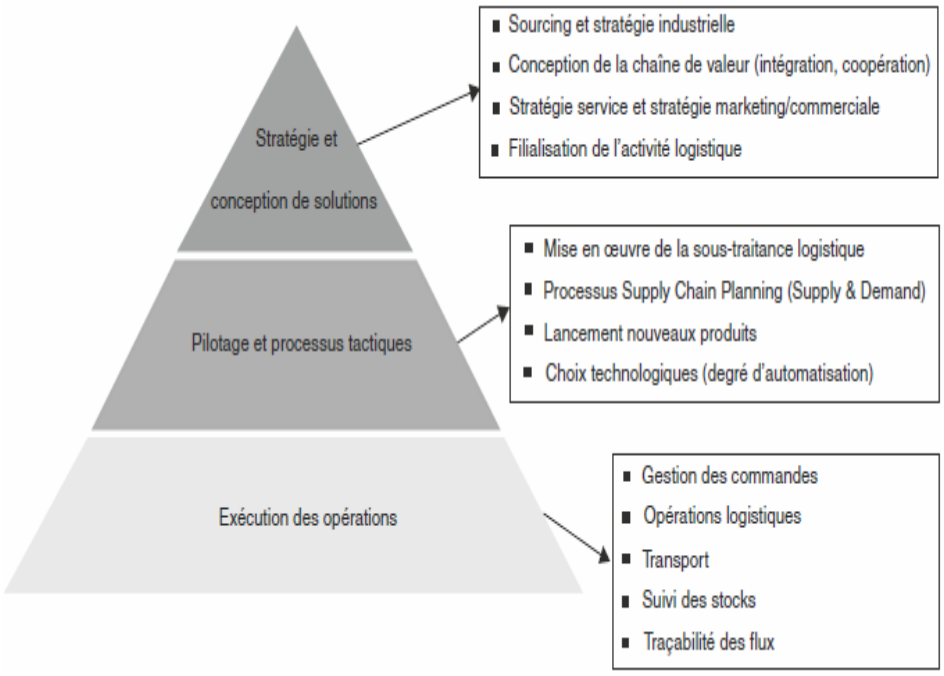
Aujourd'hui, la logistique dépasse les frontières de l'entreprise avec l'entrée de plusieurs acteurs/partenaires (fournisseurs, clients, prestataires de services logistiques) qui interviennent dans la circulation des flux (Fabbe-Costes et Meschi, 2000 ; Camman et *al*. 2007) car travailler avec l'extérieur aide à accroître les revenus (Mathe et Tixier, 2014 p.5).

La logistique joue aussi le rôle de vision globale de la circulation des flux et des informations qui s'y rattachent. Comme le soulignent Paché et Sauvage (2004 p.6), la compétence logistique repose sur la maîtrise des systèmes d'informations qui régissent la circulation physique et permettent de

prendre des décisions à très court, moyen et long terme concernant la planification, le pilotage et la régulation des flux.

Pimor et Fender (2008) recensent plusieurs missions de la logistique au sein de l'entreprise qui contribuent au succès de cette dernière. En effet, la logistique soutient la bonne exécution des mesures prises au niveau stratégique : elle rend effective les promesses faîtes au client ; elle fait preuve d'une force de proposition quand il s'agit d'innover, d'inventer et de revisiter les business modèles. Elle couvre une réserve de gains économiques car elle a une mission fondamentale sur la réduction des coûts (Figure 22).

Figure 22 : Le schéma classique du positionnement logistique par rapport aux autres activités



Source : Pimor et Fender, 2008 p. 607

Par ailleurs, la logistique est présentée comme un « *vecteur de changement* » par Christopher (2005 p.282). En effet, les structures organisationnelles ne peuvent pas progresser aussi rapidement que l'évolution des marchés et des technologies. La mondialisation des activités économiques engendre une coordination des flux de matières et d'informations complexes entre plusieurs usines

étrangères pour alimenter plusieurs marchés différents. Dans un tel contexte, les structures existantes ne peuvent pas faire face à ces défis. Il faut alors organiser des changements de fonctions autour de la logistique. La logistique est la seule capable de regrouper au sein de l'entreprise la gestion des flux devenant ainsi « *la force motrice du changement organisationnel* ».

Si la logistique est pour Christopher (2005) un vecteur de changement, elle est pour Mathe et Tixier (2014) un vecteur de mise en œuvre de la politique générale de l'entreprise. En effet, selon eux, la logistique se situe au cœur de l'action et, dans le même temps, au centre des arbitrages parce qu'elle a à son actif plusieurs opérations telles que la maîtrise de l'information, le soutien des prises de décisions tactiques, etc.

Selon Tixier et *al.* (1996 p.15), la logistique est un « *élément stratégique* » qui permet à l'entreprise de rester compétitive et d'avoir une source d'avantage concurrentiel. Fabbe-Costes et Meschi (2000) ont démontré le rôle stratégique de la logistique dans 65 % de leur échantillon grâce à une enquête faite auprès de grands groupes industriels et commerciaux. En effet, les résultats de leur étude montrent que les entreprises font de la logistique un élément clé de leurs *business models*. Belin-Munier (2014) à partir d'une revue de littérature explique que le volet stratégique du fait de la logistique possède un caractère différenciateur au niveau des coûts et de la satisfaction des clients finaux en joignant efficience et efficacité.

La logistique est aussi présentée comme « *un élément de survie* » pour les entreprises (Mathe et Tixier, 2014 p.6). Elle a rendu possible ce qui ne l'était pas. Pour Mathe et Tixier (2014 p.6), *« il n'est plus à discuter, ni dans les industries, ni dans les services, que la logistique soit devenue une fonction stratégique majeure qui s'est massivement diffusée et qui touche l'ensemble de ce que l'on appelle aujourd'hui l'entreprise performante* ». Elle reste un gisement de différenciation et globalement d'efficacité économique, donc de compétitivité dans un monde hautement concurrentiel.

Selon Colin (2005), les objectifs de la logistique sont :

- de diminuer les risques d'échec de nouvelles références introduites sur le marché ;
- d'élargir la gamme de l'offre proposée en magasin en accélérant la rotation des références en linéaire dans le but d'améliorer la rentabilité des surfaces de vente ;

- de réduire les coûts de mise en marché dans le but de réduire les stocks tout au long de la chaîne;
- de synchroniser les flux de production qui sont lissés en fonction des flux de vente et d'améliorer la réactivité de tous les acteurs et la qualité des prévisions.

Les responsables logistiques sont largement associés aux décisions stratégiques concernant le développement de nouveaux marchés, de nouveaux investissements, de nouveaux partenaires, de fusions et acquisitions, dans le transport et même dans le développement de nouveaux produits (Fabbe-Costes et Meschi, 2000 ; Paché et Sauvage, 2004 p.7 ; Zacharia et Mentzer, 2008 ; Paché, 2015). Cela montre à quel point la logistique est une ressource vitale pour l'entreprise et ce, dans tous les secteurs d'activités industrielles et commerciales. La logistique joue aussi bien des rôles dans le succès des services de l'administration militaires, que dans celui des hôpitaux, de l'évènementiel (Lièvre, 2007) et dans l'humanitaire (Vega, 2013).

La logistique n'est pas seulement en interaction avec les autres fonctions internes de l'entreprise, mais elle va au-delà de son champ d'action interne jusqu'à l'environnement externe de celle-ci (les Prestataires de Services Logistiques (PSL), le client, les distributeurs, les fournisseurs…), créant ainsi des réseaux de partenariats. C'est un réseau de partenariats dans lequel les entreprises ne se font plus concurrence, sont autonomes et s'organisent plutôt en chaînes logistiques. Ainsi, les relations entre partenaires sont coordonnées et gérées pour créer de la valeur ajoutée maximale pour le client et même pour chaque membre du réseau. Dans la logistique en réseau, les entreprises sont financièrement et juridiquement indépendantes. Elles sont liées par trois principes : développer des stratégies collectives pour atteindre les objectifs collectifs en joignant les ressources et compétences ; collaborer dans un contexte gagnant-gagnant ; collaborer dans une communication ouverte en faisant passer l'information en temps réel aux échanges de données informatisées (EDI) (Christopher, 2005 p.292). Cette forme de collaboration dite inter-organisationnelle est la seule option pour pouvoir synchroniser les opérations commerciales et industrielles.

3.5 La logistique et la performance des entreprises

Dans la littérature, les bienfaits de la fonction logistique pour l'entreprise ne passent pas inaperçus. Celle-ci révèle qu'une bonne logistique dans une entreprise n'est pas sans conséquence sur sa performance économique dans la mesure où elle occupe en moyenne 10 à 15 % du chiffre d'affaires des entreprises (Emery, 2003 ; Mathe et Tixier, 2014). Cette performance se mesure en termes de coûts, de délais et de services. Plusieurs références (Paché et Sauvage, 2004 ; Mathe et Tixier, 2014) nomment le cabinet A.T. Kearney comme le premier (en 1987 et 1992) à avoir présenté la performance logistique comme une source d'avantage concurrentiel, après une enquête faîte auprès de 1000 entreprises en Europe. La logistique représente alors une démarche de création de valeur pour l'entreprise qui est une source de différenciation vis-à-vis du client (Camman et *al.* 2007). Christopher (2005 p.85) souligne de même que la « *logistique ne génère pas seulement des coûts, elle génère également des revenus en assurant la disponibilité des produits* ». Á cet effet, Doriol et Sauvage (2012 p.13) identifient deux approches de performance de la logistique : celle qui est non financière et la financière.

La performance non financière est :

- la conformité, c'est-à-dire le bon produit. C'est le pourcentage des commandes qui sont conformes aux éléments du contrat et le pourcentage des commandes qui ont été modifiées et rendues conformes suivant les modifications,
- le respect des délais et de la disponibilité : c'est le pourcentage des livraisons faites dans le délai,
- la qualité de l'information : c'est l'information vraie qui circule en temps réel.

Quant à la performance financière, elle concerne l'optimisation des coûts logistiques sur laquelle les entreprises doivent axer leurs efforts.

Christopher (2005 p.22) narre l'histoire de l'entreprise Dell, le fabricant de micro-ordinateur américain qui, grâce à Internet, a développé une stratégie logistique qui lui a permis de devancer ses concurrents. En effet, Dell livre ses clients en seulement 36 h et obtient un paiement en 24 h suivant la commande, contrairement à ses concurrents qui attendaient plus d'un mois avant d'être payés. Cette stratégie a permis à Dell d'effectuer des chiffres d'affaires mensuels d'un million de dollars. Selon Eymery (2003 p.5), une enquête menée en 2002 par Accenture en collaboration avec

des professeurs de renom, révèle que 90 % des dirigeants de grandes entreprises mondiales considèrent que la supply chain est critique ou très importante pour la réussite de leurs entreprises. Un tel constat amène Mathe et Tixier (2014) à présenter la logistique comme un gisement d'efficacité et de différenciation économique pour l'entreprise. Elle permet à l'entreprise de préserver ses parts de marchés et d'accroître son chiffre d'affaires.

Eymery (2003) souligne qu'il y a une forte possibilité de réductions des coûts pour l'entreprise lorsque des actions d'amélioration telles que la réduction des stocks, la planification des approvisionnements et des productions, etc., sont effectuées sur la logistique car elle influence directement ou indirectement 70 à 80 % des coûts de l'entreprise. L'utilisation de nouvelles technologies et de logiciels pour les échanges de données informatisées a donné aux entreprises utilisatrices une longueur d'avance sur celles qui sont encore sur les modèles traditionnels. L'exemple des entreprises Ford et British évoquent des gains financiers de l'ordre de 80 millions d'euros grâce à l'utilisation des EDI (Échanges de Données Informatisées) (Mathe et Tixier, 2014).

Mathe et Tixier (2014 p.31) mettent en évidence le pilotage global de la chaîne logistique qui aide à l'obtention des performances élevées, surtout dans les secteurs de l'automobile et de la grande distribution. En effet, mettre en place des programmes de logistique intégrée permet des gains économiques importants allant de 5 à 15 %. Une meilleure gestion de la chaîne logistique serait possible grâce aux nouvelles technologies de traçabilité ou aux Systèmes Technologiques de l'Information et de la Communication (STIC). Les entreprises sont aidées par le « *tracking* » et le « *tracing* » pour faciliter les activités en vue d'une réactivité et d'une proactivité de toute la chaîne logistique. Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) permettent aussi une meilleure lisibilité du transport dans la chaîne d'approvisionnement (Fabbe-Costes, 1994). Selon Doriol et Sauvage (2012), les NTIC, qui représentent un élément de différenciation au niveau de la qualité de service et de la satisfaction de la clientèle, permettent l'élimination des sources non-efficiences, une meilleure gestion des aléas, le suivi des opérations et l'alerte des réseaux de secours en cas de problème.

Le volet transport joue un rôle important au sein de la logistique car, selon Colin (2005), elle permet la circulation des produits à l'endroit où la demande se fait sentir dans une optique de réduction des coûts. Sur le plan humain et social, la logistique permet de renforcer les liens du

personnel entre les différentes fonctions de l'entreprise qui visent toutes, à travers une collaboration harmonieuse, le succès de l'entreprise (Eymery, 2003).

Les performances logistiques sont donc des avantages concurrentiels pour toute entreprise qui fait de la logistique son arme stratégique.

3.6 La logistique et les innovations dans les entreprises

L'innovation managériale représente toute invention non technologique. Elle peut être une innovation organisationnelle ou administrative. L'innovation managériale en contact avec toutes les fonctions de l'entreprise n'a pas manqué d'atteindre la logistique (Robert et Giuliani, 2013 p.162). Cette dernière a connu des innovations qui ont engendré des changements.

Pour aborder le point sur les changements logistiques de notre problématique, il convient pour nous d'analyser ce que dit la littérature sur les changements ou innovations logistiques.

Selon Hanane et *al.* (2016), les articles abordant les innovations logistiques sont peu présents dans la littérature à cause de la complexité et de la nouveauté de ce concept. Les publications les plus anciennes remontent aux années 1990 avec des initiateurs comme Meyers et Turcker (1989) et Twende (1992). Cependant, un réel intérêt débute aux alentours des années 2000 mais connait une baisse à partir de 2013. Hanane et *al*. (2016) soulignent que les revues les plus productives sur la thématique de l'innovation logistique sont : le *Journal of Business Logistics* et l'*International Journal of Logistics Management.*

L'innovation logistique comporte une faiblesse de définitions diverses (Hanane et *al.* 2016), contrairement à l'innovation managériale. Cela ne pose pas de problème dans la mesure où l'innovation logistique est considérée comme de l'innovation managériale.

Nous citons la définition de Hanane et *al.* (2016 p.83) qui a été élaborée à partir d'une étude scientométrique et d'une enquête de terrain faite grâce à la méthodologie Delphi. Celle-ci a été validée par des experts en logistique. La définition est donc la suivante : « *L'innovation logistique est l'apport dans les activités et le management logistique d'un nouveau faisceau de solution qui comprend aussi bien des technologies que des pratiques organisationnelles et managériales. De type incrémental ou de rupture, elle se traduit par la capacité à concevoir ou à adopter une*

solution logistique nouvelle qui répond à des objectifs coût–service–réactivité– développement durable dans le but d'obtenir un avantage compétitif ». L'innovation logistique met en exergue l'entrée d'une nouveauté dans les pratiques logistiques pour apporter une solution technologique ou organisationnelle. Les innovations en rapport avec le développement durable peuvent être faites sur les chaînes logistiques pour atteindre des objectifs durables. Nous reviendrons sur l'aspect des innovations durables de la logistique ultérieurement.

3.6.1 Les différents types d'innovations logistiques

Grawe (2009) souligne que la première grande innovation dans le monde de la logistique est l'apparition du conteneur grâce à l'idée ingénieuse de Malcom McLean en 1956. Cette grande découverte de la conteneurisation améliore grandement le transport des marchandises d'un bout à l'autre du monde. Les objectifs ou les avantages du conteneur étaient de protéger les marchandises contre les vols, les avaries, les intempéries, de faciliter les liaisons de porte à porte sans rupture de charge, faciliter la manipulation ou la manutention des marchandises durant le transport international ainsi que l'identification et le suivi logistique.

Au moyen d'un état de l'art sur l'innovation logistique, Hanane et *al.* (2016) décrivent quatre types d'innovations logistiques que nous reprenons dans le tableau 8.

Tableau 8 : Les catégories d'innovations logistiques

Types d'innovation	Niveau de management	Objectifs	Exemples
Innovation de process	Opérationnel	Réduction des coûts	TIC spécifique à la prise de commandes (EDI, B2B e-commerce
Innovation de produits	Tactique	Réduction des coûts et valeur ajoutée	Nouveaux matériaux d'emballage, fabrication différée
Innovation de système	Stratégie	Valeur ajoutée	Supply chain management, 3th ou 4th PL
Innovation de marché	Stratégie	Valeur ajoutée et réduction des coûts	Spécialisation dans les services logistiques aux fournisseurs pour les industries spécifiques, entrées et sorties

Source : adapté de Hanane et *al.* 2016 p. 80

Dans ce tableau, l'innovation sur la chaîne logistique a trait aux procédés, aux produits, aux systèmes et aux marchés de même qu'aux services. L'innovation logistique s'effectue au niveau stratégique, au niveau tactique ou au niveau opérationnel. Elle a pour objectif de réduire les coûts et d'apporter de la valeur ajoutée avec une dimension technique, administrative, organisationnelle, relationnelle et servicielle (Philipp et Pâché, 2013 p.85). L'innovation logistique peut être incrémentale, radicale ou de l'ordre de la mutation ou de la transformation (Hanane et *al.* 2016). Robert et Giuliani (2013 p.162) relèvent deux innovations majeures apparues dans les années 1980 et les années 1990 sur la chaîne logistique, respectivement le « *lean manufacturing* » et le « *Total Quality Management Control* ». Celles-ci ont transformé considérablement l'existant des opérations logistiques.

- L'introduction du « *lean manufacturing* » dans la chaîne logistique a engendré de nouvelles organisations de la production qui, à leur tour, ont transformé le concept de logistique industrielle. Le « *lean manufacturing* » porte sur le renouvellement de l'organisation de la production industrielle et renvoie aux notions de « production allégée » ou de « production au plus juste ». Il est né dans un contexte de recherche de méthodes visant à l'amélioration de la flexibilité et de la productivité pour réduire les temps de travail et les opérations en lien avec la production. Le « *lean manufacturing* » a entrainé la création des outils de gestion de la production tels le « juste à temps » et le « kanban ».
- *Le Total Quality Management Control* (TQMC) est d'origine japonaise. Il est apparu dans un contexte de conquête des marchés américains par les Japonais. Ces derniers étaient obligés d'améliorer significativement la qualité de leurs produits. Grâce au TQMC, les entreprises japonaises ont été des leaders industriels dans les années 1980-1990.

Avec l'émergence et le développement de l'internet, des systèmes d'information et de communication, un autre type d'innovation logistique a vu le jour, à savoir : l'e-logistique. La vente en ligne et le e-commerce conduisent les entreprises à développer de nouvelles chaînes d'approvisionnement et de distribution. L'e-logistique est une nouvelle opération de réception des commandes à distance faites par des clients en ligne. Il a pour effet positif la minimisation des coûts de transport, la réduction des frais de stockage et la réduction des effectifs (Robert et Giuliani, 2013 p.176). L'e-logistique permet la suppression du déplacement du client vers les

magasins et la livraison en trois jours, sans oublier que la vente des services tels des fichiers électroniques qui sont téléchargeables dès le paiement réduit fortement les délais de livraison (Allab et *al.* 2000 p.143).

Toujours dans la lignée des innovations logistiques, l'introduction des procédés de la fabrication additive sur la supply chain a engendré un nouveau modèle de celle-ci différent de celui que nous connaissons. Selon Berbain (2016), la fabrication additive apparaît dans un contexte de réduction des délais de production et des livraisons en vue de maintenir la compétitivité. Elle permet de fabriquer un produit à partir d'un modèle numérique 3D en quelques heures ou en quelques jours. Ce modèle est très prisé par les grands groupes industriels. Á cet effet, Berbain (2016) démontre des changements qui s'opèrent sur la chaîne logistique à cause de l'implémentation de la fabrication additive dans une entreprise nommée S, du secteur aéronautique. En effet, ce nouveau procédé de fabrication a conduit à intégrer les clients dans les processus de production des produits grâce à l'imprimante 3D. Ainsi, les clients ont un rôle important à jouer quant à la qualité du produit. En outre, ce type de procédé a fait entrer de nouveaux acteurs ayant de nouvelles compétences et de nouveaux rôles nécessaires à la fabrication additive. Par ailleurs, l'introduction de cette dernière a donné naissance à une nouvelle entité appelée « *Additive Manufacturing Supervisor Centre* » qui collabore avec les différentes parties prenantes de la supply chain. Ses rôles sont d'approvisionner, de concevoir et de fabriquer les produits selon les besoins des clients. Il faut noter que la fabrication additive au sein de la production engendre aussi la réduction des coûts de stockage, des délais de livraisons vers les clients et des délais d'approvisionnement vers les sites de production.

Massaki et *al.* (2000) démontrent qu'à la suite de l'insertion dans la production d'un nouveau système de production appelé système de réservation des sièges de production, une date de livraison peut être définie avec précision et de façon immédiate contrairement au passé. Ensuite, cela a permis la réduction des niveaux de stocks des produits, dont ceux en cours. Par ailleurs, les départements vente et production peuvent suivre en temps réel l'état d'avancement des ordres de traitement. Cela a permis au département production de raccourcir les délais de planification, de réduire les temps de préparation et d'améliorer les processus de fabrication.

L'innovation touche aussi des acteurs très importants de la supply chain appelés prestataires de services logistiques (PSL) qui jouent un rôle très important dans la circulation des flux de marchandises. Les PSL sont contraints de toujours innover pour maintenir leur avantage compétitif en matière de services logistiques offerts aux chargeurs. Ainsi, ils développent plusieurs stratégies d'innovation pour conserver leur contrat avec la clientèle et suivre l'évolution des marchés (Kacioui-Maurin et *al*. 2016). En effet, ils mettent en œuvre des innovations qui sont incrémentales ou radicales. Celles-ci sont de nature processuelle, sur le service ou sur la technologie. Elles visent la performance et l'efficience par la réduction des coûts, tout en répondant aux besoins des clients et, par ricochet, permettre la différenciation aux autres PSL (Kacioui-Maurin et *al.* 2016). La majorité des innovations chez les PSL sont poussées par le client même s'il peut y avoir des cas exceptionnels de PSL qui innovent de façon proactive. Yu-lin (2007) démontre que les PSL en Chine innovent grâce à une volonté d'entreprise, à la qualité des ressources humaines, à un environnement incertain et au soutien des institutions publiques.

L'état de l'art de Grawe (2009) montre que les innovations telles que les conteneurisations, les échanges de données informatisées (EDI), les radios fréquence d'identification (RFID), les cross-docking, etc. sont des exemples d'innovations logistiques, qui ont eu un impact sur les manières de procéder habituelles des entreprises. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) ont fortement révolutionné les organisations logistiques que cela soit intra-organisationnel ou dans un réseau inter-organisationnel reliant toutes les différentes fonctions et/ou acteurs de la chaîne. En effet, les NTIC ont permis une rapide diffusion de l'information pour gérer rapidement un problème qui se présente à l'improviste. Elles ont modifié la gestion des stocks et des magasins tout en supprimant les opérations qui n'ont aucune valeur ajoutée. Elles ont aussi engendré de nouvelles techniques et méthodes au sein des activités opérationnelles. Par ailleurs, elles ont créé une modification des compétences de logisticiens, etc. (Allab et *al.* 2000 p.107).

Le système de traçabilité dans un contexte de localisation des flux a aussi modifié les chaînes logistiques. Les exigences des consommateurs sur l'origine des ingrédients ayant été utilisés dans la fabrication d'un produit, surtout dans le domaine de l'alimentation deviennent de plus en plus importantes. Aussi, à cause de la contrefaçon, des rappels de produits et de la concurrence, le système de traçabilité est devenu pour les entreprises une obligation. Le système de traçabilité devient une innovation managériale (Meriam et Morana, 2011) dans la chaîne logistique dans la

mesure où retracer l'origine d'un produit ou d'une activité, en bref, connaître l'historique d'un produit ou d'une activité n'avait pas un intérêt auprès des entreprises avant les années 1990 (Fabbe-Costes, 1994). Alors qu'avec la traçabilité, la sécurité et la qualité des produits sont connues grâce aux systèmes d'informations et de communication. Cela joue en faveur de la survie des entreprises et de la conservation des avantages concurrentiels dans la mesure où la traçabilité conserve la satisfaction de la clientèle, aide à réduire les coûts et le temps, améliore l'image de l'entreprise, aide à la résolution des risques ou même à les éviter, etc. (Meriam et Morana, 2011).
L'innovation logistique vise la recherche de gains sur les coûts, les services et le développement durable. L'innovation est insérée dans la chaîne logistique en vue de créer de la valeur ajoutée et un changement innovant sur les pratiques de la logistique (Hanane et *al.* 2016).

3.6.2 La logistique et les pratiques du développement durable

L'apparition du développement durable avec ses différents piliers appelle les entreprises à un changement de comportement. Elles sont sollicitées à devenir plus responsables. Elles subissent à cet effet des pressions, d'ordre juridique qui, pour le non-respect des principes du développement durable, peuvent conduire à des sanctions pénales et de paiement d'amendes d'une valeur de 75.000 euros (Avignon et Taleb, 2013 p. 174). Un nombre de mesures est donc à prendre par les entreprises afin de se conformer au développement durable.

L'opérationnalisation du volet environnemental du développement durable porte globalement sur les chaînes logistiques des entreprises. Les organisations logistiques des entreprises (de l'approvisionnement jusqu'à la distribution en passant par la production) en ont subi les effets. La logistique traditionnelle ou la logistique classique dans une vision de développement durable est considérée comme une source de pollution pour l'environnement. Elle représente la moitié des émissions de CO_2 (Fons et Jan, 2013). Les prises de décisions sur les chaînes logistiques telles que les approvisionnements, la distribution et le transport surtout routier (le choix des emballages, choix du transporteur) et la logistique de retour ont des conséquences néfastes sur l'environnement (Belin-Munier, 2010).

La revue de littérature de Belin-Munier (2010) nous montre la progression des recherches sur le SCM en lien avec le développement durable. Nombreuses sont celles qui sont effectuées à cet effet

afin d'éclairer la communauté académique et professionnelle sur le développement durable et les chaînes logistiques des entreprises. En effet, selon Belin-Munier (2010), la grande variété des revues, principalement celles spécialisées en logistique et celles en lien avec le développement durable, de même que la variété géographique des auteurs montrent un intérêt croissant pour la question. Pour Linton et *al.* (2007), il y a eu en 2005 plus de 700 références publiées sur le thème du développement durable, sur le SCM et les « *Operations Management* » en science de gestion, environ 20 ans après le rapport de Brundtland.

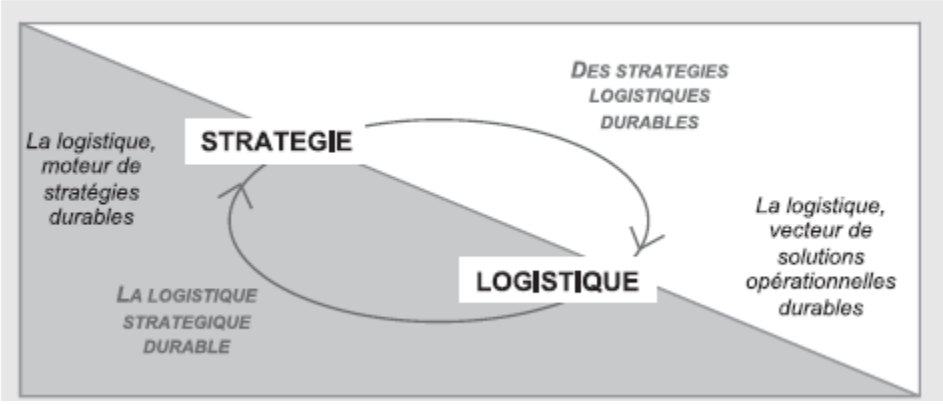
Pour répondre aux trois piliers du développement durable, les entreprises sont contraintes de modifier le design de conception des produits afin qu'ils soient plus durables, avec moins de conséquences sur l'environnement. Les sources d'approvisionnement, les modèles de production (production verte) et de transport (transport durable), la gestion de stocks, les réseaux de distribution, la gestion des déchets ainsi que les relations partenariales sont modifiées. La chaîne tout entière est reconfigurée comme le soulignent Fons et Jan (2013 p.185). Les supply chains doivent prendre alors en compte les nouvelles contraintes pour l'intégration du développement durable. Ces exigences intégrées donnent naissance à différentes formes logistiques telles que la logistique durable (LD) (Rollet et *al.* 2013), le *sustainable supply chain management* (SSCM) pour les anglo-saxons, le management durable de la supply chain (MDSC) (Akono et Fernandes, 2009), le *green supply chain (GrSCM)* (Srivastava, 2007) la reverse logistique (RL) et la *closed loop supply chain* (CLSC) (Guide et Wassenhove, 2009).

La supply chain est ainsi perçue comme un « outil » parfait au déploiement du développement durable. Morana (2010) souligne que le SCM répond à la dimension économique du développement durable, le green SCM (GrSCM) à la dimension environnementale et le social supply chain (SoSCM) à la dimension sociale. Philipp (2007 p.93) ajoute que la supply chain est un moteur essentiel qui se met au service de la réalisation du développement durable et capable de répondre à ses différentes exigences. Le management environnemental des entreprises fait ainsi son entrée dès les années 1990.

3.6.2.1 Quelques concepts de la supply chain liés au management environnemental des entreprises

Le développement durable a été l'une des principales sources d'innovations sur les chaînes logistiques (Rollet et *al*. 2013). Dans un contexte de réduction d'empreinte environnementale, les entreprises révisent leurs pratiques et adoptent de nouvelles stratégies avec une approche environnementale. Ainsi, de nouvelles stratégies environnementales débouchent sur une reconfiguration des chaînes logistiques existantes vers d'autres qui sont plus durables, faisant de la logistique un « *vecteur de solutions durables* » (Rollet et *al*. 2013). Les chaînes logistiques ont donc un rôle déterminant à jouer dans la protection et la préservation de l'environnement (Observatoire de la supply chain, 2008). Pour répondre aux contraintes du développement durable, les entreprises ont beaucoup innové sur leurs chaînes logistiques. En effet, quel que soit le type de comportement adopté par les entreprises vis-à-vis du développement durable, elles ont le devoir de poser des actions concrètes en faveur de celui-ci. Comme le souligne Philipp (2007), l'importance des actions responsables n'est pas une mode, plutôt un changement de paradigme. De ce fait, les trois dimensions du développement durable commencent à influencer les chaînes logistiques des entreprises. La figure 23 présente la logistique comme un vecteur de solutions durables.

Figure 23 : L'interaction logistique-stratégie au cœur du développement durable



Source : Rollet et *al.* 2013 p.46

La recherche sur le management environnemental des entreprises est très fournie. Srivastava (2007) montre à l'aide d'une revue de littérature, que les recherches académiques sur le

management environnemental des entreprises ont débuté dès les années 1990 et se poursuivent. Le constat est clair : la quasi- majorité des entreprises au monde, 83 %, se penche plus en faveur du pilier environnement du développement durable que sur les deux autres volets (Observatoire de supply chain, 2008). Le volet économique est la conséquence des retombées du volet environnemental. Néanmoins, le volet social est marginalisé (Observatoire de la supply chain, 2008 ; Akono et Fernandes, 2009 ; Ageron et Spanlazani, 2010 ; Rollet et *al.* 2013 ; Morana, 2014).

L'éveil des consciences sur la sécurité alimentaire, la traçabilité des produits, l'épuisement des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, etc. contraignent les entreprises à poser des actions durables pour « *l'effectivité sociétale* » (Colin, 2005). Il n'est plus question alors de miser seulement sur les critères ordinaires que sont le délai, le prix, la qualité, etc. pour se différencier des concurrents et, par ricochet, faire des chiffres d'affaires colossaux. Cette effectivité sociétale « responsabilise » les chaînes logistiques à telle enseigne que Belin-Munier (2010) parle de « *Responsabilité sociale de la logistique* » (RSL). La RSL a fait émerger de nouveaux termes dus aux nouvelles pratiques environnementales, tels que l'éco-conception, les achats responsables ou durables ou verts, les transports responsables ou durables ou verts, l'éco-emballage, l'éco-logistique, l'éco-manufacturing, l'éco-sourcing, la reverse logistique, etc. qui sont appelés « *chantiers* » de la supply chain verte par l'Observatoire de la supply chain (2008). Ces différents concepts forment globalement une logistique durable dont les objectifs sont d'économiser les ressources naturelles, de réduire/éliminer les déchets et d'améliorer la productivité.

La logistique durable présentée comme une « *problématique actuelle* » des entreprises par Roussat et Fabbe-Costes (2014), est définie par Camman et *al*. (2011) dans Rollet et *al.* (2013) comme : « E*nsemble des stratégies et actions conduites par les entreprises afin de réduire les impacts environnementaux et sociaux négatifs des différentes activités logistiques tout en garantissant le développement et la pérennité des organisations* ». Á cet effet, Rollet et *al.* (2013) révèlent que plusieurs initiatives et actions concrètes sont effectuées par les entreprises. Cela couvre un vaste champ d'application sur la logistique en amont et/ou en aval (Monnet, 2006) et repose sur des actions diverses (Ageron et Spalanzani, 2010 ; Roussat et Fabbe-Costes, 2014). Par conséquent, il y a une diversité d'approches pour mettre en œuvre le développement durable sur les chaînes

logistiques. Certaines privilégient l'amont de la chaîne logistique en modifiant les caractéristiques lors de la conception des produits et/ou des rapports avec les fournisseurs pour l'approvisionnement. D'autres privilégient l'aval de la chaîne en combinant les modes de transport. D'autres encore intègrent à la fois l'amont et l'aval de la chaîne logistique et plus encore la logistique interne (Observatoire de la supply chain, 2008 ; Morana, 2014). Nous présentons quelques éléments du chantier de la supply chain verte.

❖ Transport durable

Comme l'ont souligné Akono et Fernandes (2009) et Rollet et *al.* (2013), le transport est le terrain majeur d'application du développement durable sur la chaîne logistique. Quatre-vingts et un pour cent (81 %) des entreprises interrogées par l'observatoire de la supply chain en 2008 pratiquent un transport durable. En effet, le transport en particulier routier a l'impact le plus néfaste et le plus important de la chaîne logistique avec 80 % des émissions du dioxyde de carbone (CO_2). Par ailleurs, la logistique consomme globalement 70 % du pétrole importé en Europe et représente 21 % des émissions de gaz à effet de serre dont 45 % sont encore imputables au transport routier. Ce mode engendre d'autres inconvénients tels que les bruits, la congestion des voies de circulation, la pollution de l'air (Jouenne, 2010 ; Chai et *al.* 2013). Á cet effet, des actions innovantes sont réalisées comme le report modal, l'utilisation de transports propres, de véhicules adaptés, la massification/mutualisation des flux, l'optimisation des plannings de livraison, l'utilisation des véhicules moins énergivores et /ou hybrides afin de lutter contre la pollution et la congestion (Rollet et *al.* 2013). L'organisation des flux se fait en tenant compte de la réduction du nombre de moyens de transport et de la qualité de ceux-ci, avec une gestion plus intégrée des flux au lieu d'une gestion optimale partielle. On assiste, de même, à une reconfiguration des espaces logistiques par une relocalisation des sites de production, le rapprochement des entrepôts à proximité des distributeurs/consommateurs, la mise en place de circuits plus courts pour réduire l'émission de carbone. La mutualisation des transports, des entrepôts et la mutualisation des espaces urbains sont les différents éléments du transport durable. Les entreprises, afin de réduire le nombre de livraison, les coûts du dernier kilomètre, les nuisances urbaines et les émissions de gaz à effet de serre dans les villes, coopèrent sur divers services. Elles vont jusqu'à faire fi de leurs concurrences. C'est le cas des industriels d'un même secteur d'activités ou des groupes de distributeurs (Chai et *al.* 2013).

❖ La logistique inversée

De plus en plus, les entreprises sont contraintes de prendre en charge la gestion de leurs produits en fin de vie, afin de réduire les quantités de déchets, l'utilisation des ressources naturelles et par ricochet l'empreinte écologique, surtout dans le secteur de l'automobile et des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E). En effet, l'entrée en vigueur des directives européennes relatives aux DEEE (principalement celles de 2002/96/CE et la directive de 2002/95/CE du 27 Janvier 2003 en rapport avec la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses, dans les équipements électriques et électroniques), responsabilisent les entreprises à prendre en charge la gestion de leurs déchets, c'est-à-dire leurs produits en fin de vie. Malheureusement, la supply chain traditionnelle n'est pas en mesure d'appliquer ces directives. On assiste alors à l'apparition d'un nouveau canal de distribution : la logistique inversée (Figure 21) ou Reverse supply chain (RSC). De ce fait, les firmes au travers de leur supply chain sont conduites à gérer de nouveaux flux, autres que ceux gérer ordinairement : les flux de déchets ou de retour.

La logistique inversée désignée comme : « logistique inverse », « logistique de retour » (Keh et *al.* 2013), « logistique à rebours » (Roy et Beaulieu, 2005), « *reverse logistics* » pour les auteurs anglo-saxons ou encore « rétro logistique » se présente comme une des activités du management durable de la supply chain. Comme le soulignent Fulconis et *al*. (2009), « *la logistique inversée est l'une des facettes de la logistique à visée intégrative telle qu'elle apparaît clairement dans le SCM* ». Son rôle est essentiel pour rendre la logistique, durable, principalement à travers le recyclage et le traitement des substances surtout dangereuses.

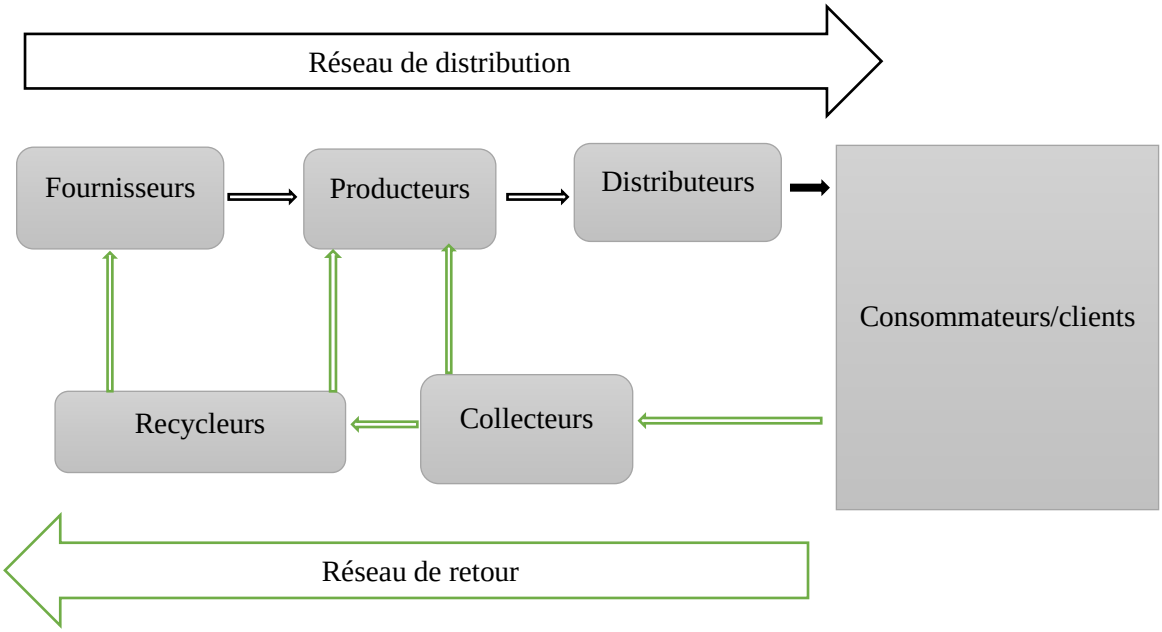
La logistique inversée selon Rogers et Tibben-Lembke, (2001)[24] est : « *Un processus de planification, de mise en œuvre et de contrôle, de manière efficiente des flux de matières premières à moindre coût, des produits finis, et des informations connexes depuis le point de consommation jusqu'au point d'origine dans le but de récupérer, de créer de la valeur grâce au traitement propre des déchets* » (Traduction personnelle). L'idée majeure de la logistique inversée repose sur la gestion de retour des produits, surtout usés ou en fin de vie, en vue de leur donner une seconde vie pour créer de la valeur en les remettant sur les marchés.

[24] *The process of planning, implementing, and controlling the efficient, cost effective flow of raw materials, in-process inventory, finished goods, and related information from the point of consumption to the point of origin for the purpose of recapturing or creating value or proper disposal" (Rogers et Tibben-Lembke, 2001).*

La logistique inversée est alors la valorisation des déchets et leur réutilisation dans un nouveau processus industriel. Cette gestion des déchets engendre de nouvelles pratiques de la supply chain, à savoir : la récupération, le traitement, la refabrication (remanufacturing), la remise à neuf, la réutilisation, le ré-emballage et le recyclage des produits et/ou emballages, la cannibalisation et la réparation. Cela implique l'émergence de nouveaux partenaires/acteurs tels que les récupérateurs/collecteurs et les recycleurs (Monnet, 2011 ; Rollet, et *al.* 2013 ; Morana, 2014).
Monnet (2011) identifie trois groupes d'acteurs principaux et leurs rôles. Ils représentent les parties prenantes de la logistique inversée :

- d'abord, il y a les tiers intervenants qui ont une grande importance. Ils symbolisent les acteurs politiques, le gouvernement, les associations, les fédérations et les groupes de pression. Ils ont pour mission de codifier et de construire des outils réglementaires, gérer les conflits d'intérêts en étant en relation avec les autres parties prenantes ;
- ensuite, les metteurs sur le marché sont les producteurs, les importateurs, les revendeurs et les distributeurs. Ils sont responsables du « *berceau au tombeau* ». Pour remédier à cela, ils sont tenus responsables en amont de la circulation des flux liés au cycle de vie des produits ;
- enfin, les récupérateurs et opérateurs représentés par les points de collecte, les transporteurs et les centres de regroupement et de tris tels que les municipalités, les entreprises de réinsertion sociale, les associations, les prestataires et les services. Ils ont pour rôle de collecter, trier, traiter et recycler les déchets dans le respect des réglementations. Ils sont contraints par la qualité et la coordination de la collecte et du tri ainsi que par les conditions de retour. Le schéma de la logistique de retour se présente comme suit dans la figure 24.

Figure 24 : La logistique inversée



Source : adaptée de Fleischmann et *al*. 1997 p.5

La logistique inversée implique des acteurs de l'aval (le client) vers l'amont (producteur) en utilisant différents canaux de retour (Savaskan et *al.* 2014). Elle a poussé les entreprises à développer de nouvelles démarches coordonnées entre elles qui sont :

- la collecte, une opération essentielle pour le réseau de logistique inversée. Elle se matérialise par la reprise et le transport des produits retournés, en utilisant l'un des différents canaux décrit par Savaskan et *al.* (2004) ;
- le tri : c'est l'étape qui suit la collecte. C'est la séparation des différentes matières qui peuvent être récupérées telles que les papiers, le fer, les plastiques etc. Il faut aussi souligner que le triage est une opération très complexe qui demande de la compétence et de la connaissance sur la fonction des produits triés. L'entreprise doit alors développer de nouvelles compétences sur sa chaîne logistique et de nouveaux postes ;
- le contrôle est considéré comme une « *étape de barrière* » (Riopel et *al*. 2011 p.69). Il filtre les retours vers l'entreprise. Il permet d'éviter que les produits qui n'appartiennent pas à l'entreprise ou pour lesquels elle n'a pas d'obligation lui soient retournés ;
- le traitement consiste en une série d'activités qui permet de préparer le produit au recyclage ou à la réutilisation. Pendant cette étape, les produits retournés suivent une option de

traitement en fonction de leur nature, de leur caractéristique, de leur âge et de leur état. (Riopel et *al.* 2011 p. 84).

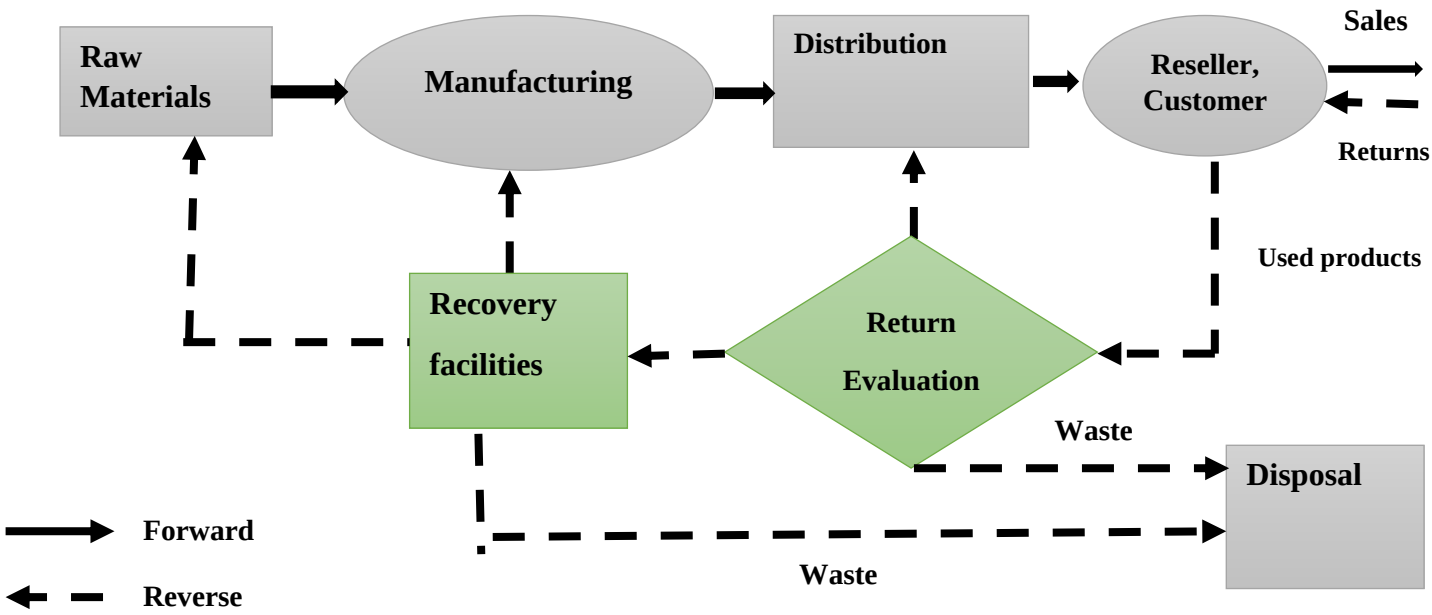
Intégrer la logistique inversée dans la chaîne logistique revient à ajouter de nouveaux flux physiques (flux remontants), de nouvelles informations et de nouveaux flux financiers. De plus, se mettent en place plusieurs politiques de retour et plusieurs flux de retour. La gestion de ces nouveaux flux crée de la valeur pour les entreprises qui la pratiquent car elle aide à réduire les coûts de matières premières, à garder la clientèle et à avoir des avantages compétitifs.
Selon Fulconis et *al.* (2009) les pressions sur le recyclage et la réutilisation des déchets ont entrainé des réorganisations profondes des schémas logistiques existants. La logistique inversée est alors une nouvelle activité des entreprises qui élargit le champ de la chaîne logistique par l'intégration du recyclage, de la remanufacturing, de la réutilisation, etc.

❖ La *closed loop supply chain* (CLSC) ou la logistique en boucle fermée

C'est aussi une nouvelle forme de gestion des produits en fin de vie, semblable à la logistique inversée. Cependant, elle va plus loin que la logistique inversée. En effet, la CLSC comporte deux parties : la distribution et le retour. Elle englobe la logistique inverse et le recyclage. Selon Guide et Van Wassenhove (2009)[25], la CLSC est : « *la conception, le contrôle et le fonctionnement d'un système afin de maximiser la création de valeur sur le cycle de vie complet d'un produit qui, au départ, après usage, ne servait plus et allait à l'enfouissement, avec récupération dynamique de valeur à partir de différents types de volumes et rendements sur le temps* » (Traduction personnelle). La figure 25 nous montre le schéma de la logistique en boucle fermée.

[25]We define closed-loop supply chain management as *the design, control, and operation of a system to maximize value creation over the entire life cycle of a product with dynamic recovery of value from different types and volumes of returns over time*. (Guide et Van Wassenhove, 2009)

Figure 25 : La structure de la closed loop supply chain



Source : Adaptée de Govinda et *al.* 2015 p.604

Selon Demirel et *al.* (2014), la distribution commence avec les flux de produits finis provenant du fournisseur et adressés aux clients en passant par les distributeurs. Quant au retour, il commence avec les flux de produits usés provenant du client à destination des centres de collecte ou des centres de démontage pour un tri et une récupération de la valeur du produit usé en passant par les PSL spécialisés. En effet, la CLSC est un modèle développé depuis les années 1990 où plusieurs entreprises ont commencé à récupérer les produits usés, en fin de vie ou en fin d'utilisation. Elle a connu une forte attention ces dernières années et est reconnue comme un sous champ du supply chain management (Guide et Van Wasenhove, 2009).

Nous n'allons pas nous attarder sur la CLSC dans la mesure où la LI et la CLSC sont pratiquement les mêmes. En effet, selon Miemczyk et *al.* (2016), « *la majorité des recherches liées aux CLSC, concerne la logistique inverse et les retours des produits* ».

❖ L'éco conception

Face à la dégradation de l'environnement, aux nombreux accidents survenus dans le monde industriel tels que les accidents des plateformes pétrolières (qui laissent échapper dans les océans les produits pétroliers), les pollutions des eaux, de l'air et du sol, les accidents chimiques, nucléaires, etc., l'industrie comporte des échecs dans ses activités. Les quantités importantes de déchets solides, liquides et gazeux, engendrées par la production de masse de la part des industriels montrent aujourd'hui des limites. De plus, l'enfouissement et l'incinération ne sont plus des solutions optimales pour relever le défi de la réduction des quantités énormes de déchets produits. Face à ce constat, l'une des actions sur les questions environnementales est l'éco-conception. Les entreprises doivent tenir compte désormais de l'impact de leurs produits ou de leurs activités sur l'environnement afin de réduire l'effet nocif du produit lorsqu'il entre en phase de fin de vie.

En France, la norme ISO 14062[26], qui a fait de l'éco-conception son centre d'intérêt, ainsi que d'autres organismes en charge du développement durable (Ecolabels, Orée, ADEME), la définit comme étant : « *la conception des produits intégrant les aspects environnementaux* ». En effet, la conception d'un produit ne doit plus s'effectuer comme par le passé, c'est-à-dire par l'utilisation des matériaux dangereux pour l'environnement et même pour l'homme lors de la phase de fabrication sans penser à son impact futur. En France, l'éco-conception tient une place capitale à telle enseigne qu'il existe deux directives cadres en charge des règlementations liées à l'éco-conception et sur l'efficacité énergétique des produits et équipements. Il s'agit de la directive relative à l'éco-conception des produits (2009/125/CE) qui permet de fixer par règlement des exigences de performances minimales pour les produits mis sur le marché interdisant ainsi les moins efficaces. La seconde directive est relative à l'étiquetage énergétique des produits (2010/30/UE).

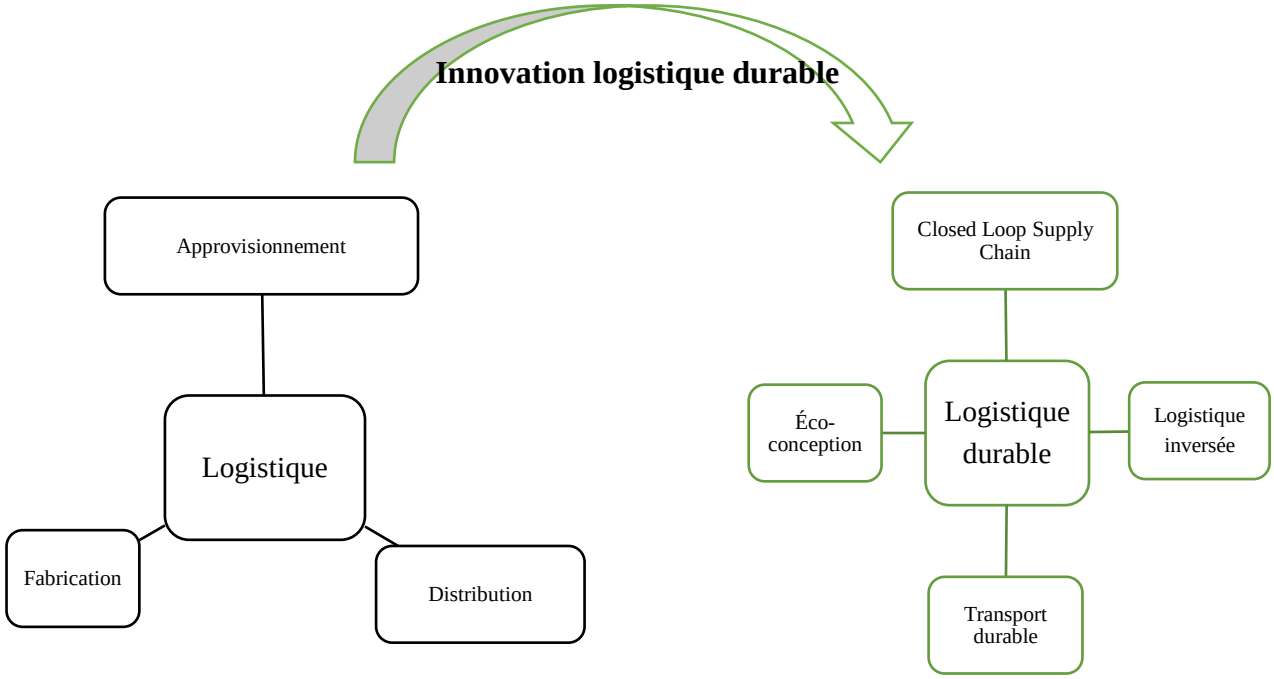
L'éco-conception repose sur le principe global du cycle de vie du produit. Elle regroupe l'ensemble des étapes relatives à la conception, à l'utilisation et à l'élimination du produit. De manière plus concrète, elle part depuis l'extraction des matières premières, de la production, du transport, de la distribution, jusqu'à son élimination en passant par son utilisation, sa réutilisation, son recyclage. C'est l'intégralité du cycle entier du produit qui est concerné. La conception des produits doit être

[26] https://www.iso.org/fr/standard/33020.html

révisée et axée sur la prise en compte des implications environnementales. L'éco conception fait partie intégrante d'une supply chain durable. En effet, l'éco conception définie par l'Observatoire de la supply chain en 2008 vise à minimiser l'empreinte écologique d'un produit ou d'un service. Elle agit sur les produits, leur emballage et leur durée de vie. L'éco conception est l'action environnementale qui modifie les processus de production classique des entreprises et interpelle l'utilisation des équipements et/ ou matériaux moins polluants en remettant en cause les procédés et modes de fonctionnement. Il faut savoir que 80% des impacts environnementaux d'un produit sont déterminés lors de sa fabrication (Gherra, 2005 ; Gherra et *al.* 2013 p. 238). L'éco-conception est un autre aspect de l'innovation sur les chaînes logistiques.

Cette revue de littérature sur les innovations environnementales intégrées aux chaînes logistiques des entreprises, montre les modifications et les transformations des chaînes logistiques existantes. Cela a débouché sur la naissance de nouveaux concepts tels que l'éco-conception, la logistique inversée, la *closed loop supply chain*, le transport durable pour ne citer que ceux-là.
La figure 26 est un récapitulatif de nouveaux concepts liés aux organisations logistiques des entreprises intégrant le développement durable.

Figure 26 : Les transformations subies par les chaînes logistiques dues à l'intégration du développement durable



Source : élaboration personnelle

3.6.2.2 Les conséquences du management environnemental sur les organisations logistiques

Bien que la mise en œuvre des pratiques environnementales coûte chère à l'entreprise, elles lui procurent un avantage sur sa performance logistique (Colin, 2005). Les avantages concurrentiels que procure le déploiement d'une démarche durable ne sont plus à démontrer dans la recherche. Le management environnemental sur les organisations logistiques aide à rehausser l'image positive des entreprises ou, dans le cas contraire, à ternir leur image (Ageron et Spanlazani, 2010). Une optimisation et une réduction des coûts et des flux logistiques (processus de production, amélioration des flux) et la satisfaction des clients sont montrées par l'Observatoire de la supply chain verte en 2008.

Keh et *al.* (2013) soulignent que la gestion des retours des produits en fin de vie octroie aux entreprises qui la pratiquent la croissance de leurs revenus grâce à l'accès aux marchés des produits

d'occasion, l'obtention de gains avec la valorisation de certaines pièces et des composants, la réduction d'achat en pièces et composantes neuves, la limitation de taxes et de frais environnementaux. Par ailleurs, elle engendre la création et la préservation d'emplois. La gestion des retours a des performances économiques, environnementales et sociales.

En somme, la supply chain verte représente un véritable levier de performance économique et environnementale. Comme le montre une étude en Amérique du Nord, un PSL avec le report modal (de la route au rail), a réduit ses émissions de carbones de 2.600 tonnes et avec l'utilisation de l'énergie électrique, a économisé 38.000 litres de carburant, ce qui a conduit à plus de 2 millions de dollars d'économie (Schimi-Levi, 2008).

3.6.2.3 Les leviers et les freins au déploiement du management environnemental des entreprises sur les chaînes logistiques

3.6.2.3.1 Les différents leviers

La collaboration inter organisationnelle est à nouveau nécessaire dans le contexte de mise à œuvre du développement durable au sein des entreprises. Plusieurs travaux montrent que la première source de motivation des entreprises à intégrer le développement durable est le respect des réglementations, de la préservation et de l'amélioration de leur image auprès des parties prenantes. Ensuite, viennent d'autres motivations telles que l'accroissement de leur avantage concurrentiel, le gain de nouveaux clients, la valorisation des produits en fin de vie et de l'innovation, la réduction des coûts, la réponse à la réglementation mais aussi l'augmentation de l'efficacité de la chaîne logistique, etc. Tout ceci ne peut se mettre en place sans la sensibilité de la direction générale (Observatoire de la supply chain, 2008 ; Ageron et Spalazani, 2010).

Selon Fleischmann et *al.* (1997), plusieurs pays ont appliqué la législation environnementale, obligeant les industries à prendre en compte le cycle de vie entier de leurs produits. En plus des législations gouvernementales, il y a aussi les attentes des clients qui exercent de fortes pressions sur les entreprises. Carter et Ellram (1998) ajoutent la compétitivité et les fournisseurs. Quant à Giunipero et *al.* (2012), ce sont le rôle des tops managers, les bénéfices financiers, l'avantage concurrentiel et la certification ISO qui incitent aux « pratiques vertes ». Selon une enquête faite par l'*Eye For Transport* en 2007, 67 % des dirigeants européens donnent de l'importance aux

problématiques environnementales dans leurs stratégies, ce qui montre une fois de plus le volontarisme des dirigeants (Simchi-Levi, 2008).
Dans le cas de la logistique inverse, les infrastructures, le personnel et les ressources déjà existantes peuvent servir de soutien à la mise en place de celle-ci. Selon Keh et *al.* (2013), il est conseillé d'intégrer la gestion des retours à la chaîne logistique classique afin de réduire les investissements et les difficultés opérationnelles liés à sa mise en œuvre.

3.6.2.3.2 Les différents freins

Le développement durable est nettement plus difficile à intégrer pour les PME que pour les grandes multinationales (Colin, 2005). L'enquête faite par Rollet et *al.* (2013) démontre les différents freins à la mise en œuvre du développement durable au sein des organisations logistiques des entreprises. Ce sont : l'incohérence des dispositifs réglementaires, l'absence d'une volonté forte et la discontinuité de mise en place des mesures incitatives ou répressives. On note aussi des difficultés financières, car déployer le management environnemental coûte cher aux entreprises, sans oublier l'absence de solutions technologiques et d'outils opérationnels afin de mieux appréhender les effets sur les chaînes logistiques.
Ageron et Spanlazani (2010) ajoutent que la difficulté financière se réfère plus à l'évaluation des montants à investir et au retour sur investissements. Il y a trop de prudence ou de manque de confiance entre les différents acteurs qui interagissent sur une même chaîne logistique pour appliquer le développement durable. Á cela, il faut ajouter la difficulté à travailler avec un partenaire qui manque de moyens en compétences et en équipements pour faire face aux démarches durables. Le manque d'informations réelles sur les réglementations trop évolutives, les complexités des démarches jugées trop rédhibitoires, le manque de retour sur investissement non connu à l'avance et des coûts d'investissement élevés sont entre autres, les freins auxquels sont confrontées les entreprises (Observatoire de la supply chain, 2008).

Quant à la logistique inversée, on assiste à une difficulté d'approvisionnement due à l'insuffisance et à une méconnaissance des volumes des produits retournés, contrairement à l'approvisionnement classique où les volumes sont connus d'avance. Il faut aussi relever l'incertitude sur la qualité des produits retournés, la localisation et le moment des retours (Thierry et *al.* 1995 ; Monnet, 2011).

Selon Rogers et Tibben-Lembke (2001), les obstacles à la mise en place de la logistique inversée sont :

- l'importance de la logistique inversée relative aux autres sujets dans la stratégie des entreprises. Cela représente 39,9 % des barrières totales. Presque 40 % des interviewés dans leur enquête déclarent que la logistique inversée n'est pas pour eux une priorité à cause des moyens financiers importants que cela engendre ;
- les politiques des entreprises (35,4 %) représentent le deuxième obstacle qui empêche la logistique inversée de fonctionner de manière efficace ou efficiente;
- un système d'information pour la gestion des flux de retour très lent demande énormément de temps pour son installation. En effet, Keh et *al.* (2013) soulignent que le rôle des technologies de l'information et de la communication est déterminant dans la gestion des retours parce qu'elles permettent de suivre les produits, de prévoir les retours et d'optimiser ainsi la gestion des inventaires ;
- les lois et les divergences entre le producteur et les détaillants montrent une certaine incompréhension entre eux quant à la quantité, la qualité et le moment de retours des produits usés.

Monnet (2011), Riopel et *al.* (2011) et Keh et *al.* (2013) présentent la logistique inversée comme un système complexe parce qu'il faut prendre en compte plusieurs paramètres dans sa mise en œuvre et l'incertitude quant au volume, à la qualité, à la mixité ou à la composition des retours. De plus, les différents acteurs que sont les collectivités, les centres de tri et les transporteurs de la logistique inversée ne partagent pas les mêmes intérêts. Pendant que les centres de tri cherchent à disposer d'un certain volume, les transporteurs, quant à eux, cherchent à optimiser les tournées et les détenteurs à se débarrasser de leurs déchets le plus rapidement possible.

3.6.3 Les organisations logistiques et l'écologie industrielle et territoriale

La grande majorité des travaux sur l'écologie industrielle s'intéresse aux étapes et au processus de sa mise en œuvre et de ses performances économiques et environnementales. Yuan et Shi (2009)[27] confirment ce constat lorsqu'ils avancent que : « *presque tous les travaux de recherche en*

[27] *Under this definition almost all the research work related to industrial symbiosis is focused on the relationships' analysis, evaluation, and reconstruction among different firms, especially on material flow analysis and metabolism analysis, and environmental infrastructure sharing*.

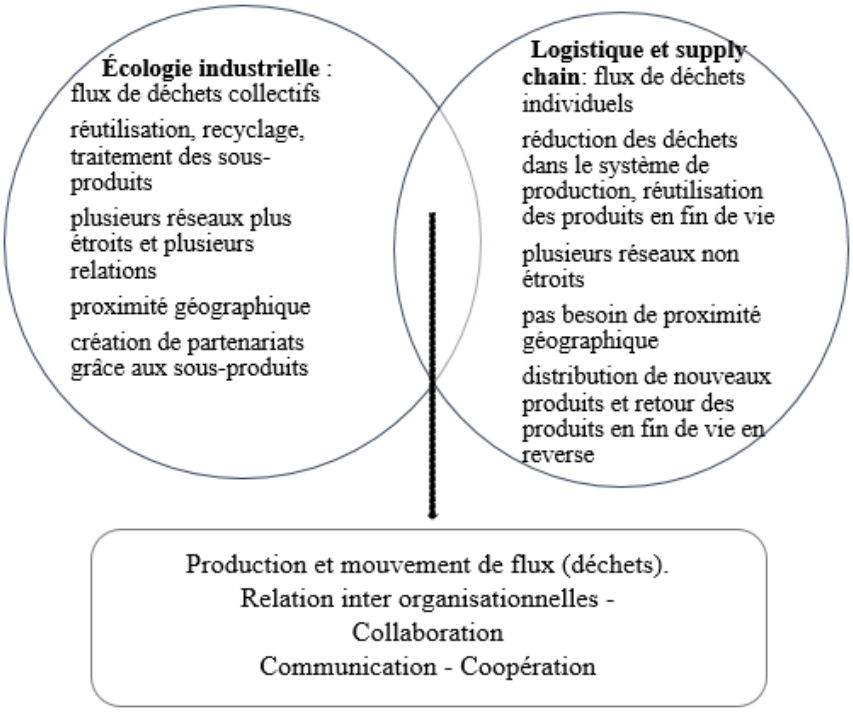
symbiose industrielle sont axés sur l'analyse, l'évaluation et la construction des relations entre les entreprises en particulier l'analyse des flux matériaux, le métabolisme et le partage des infrastructures environnementales ». Par ailleurs, peu d'analyse met en relation l'écologie industrielle et les supply chains, comme l'ont souligné Bansal et McKnight (2009), Leight et Li (2015) et Gabor et *al.* (2018). Quant à De Angelis et *al.* (2018), ils soulignent que les recherches publiées sur l'économie circulaire et les supply chains management commencent à émerger à partir de 2014 mais connaissent une chute dès l'année 2016. Ils soulignent de même que la littérature académique accorde peu d'attention aux implications des supply chains dans l'économie circulaire.

Pourtant, à bien y réfléchir, les supply chains ont leur rôle à jouer dans un processus d'intégration d'une démarche d'écologie industrielle. Il ressort alors d'un apport de la dimension logistique dans cette intégration. De Angelis et *al.* (2018) soulignent que l'une des difficultés que pose l'établissement d'un lien entre les supply chains management et l'économie circulaire est que les recherches sur l'économie circulaire sont menées dans un ensemble diversifié de disciplines. Les revues dans lesquelles se trouvent les publications alliant l'économie circulaire au supply chain management sont le *Journal of Cleaner Production* et le *Journal of Industrial Ecology*.

Leight et Li (2015) soulignent que l'écologie industrielle participe au management durable de la supply chain. Son principal objectif est de fermer les flux de matériaux, d'énergie et de déchets (Dong et *al.* 2013). Quant à Gruner et Power (2017), l'écologie industrielle constitue un nouveau paradigme pour la conception de processus et de produits à travers des initiatives de simplification de l'assemblage et du désassemblage du produit, de la conception en vue de la récupération du produit et le recyclage des composants. Geyer et Jackson (2004) soulignent que, dans un contexte de pressions sur les entreprises pour prendre en compte la gestion de leurs produits en fin de vie, l'écologie industrielle est un nouvel outil de gestion pour les aider à répondre à ces défis. Bansal et McKnight (2009) soulignent que la supply chain et l'écologie industrielle traitent tous deux des systèmes de production et des mouvements des déchets. Pour ces chercheurs, l'écologie industrielle et la supply chain ont en commun la gestion des déchets. La première se fonde sur la réutilisation, le recyclage et le traitement des sous-produits entre les entreprises. Quant à la seconde, elle se charge d'œuvrer à la réduction des déchets dans le système de fabrication et la réutilisation des produits en fin de vie dans les entreprises. Elles ont, en outre, en commun les

relations inter organisationnelles fondées sur la collaboration et la coopération entre les entreprises (Figure 27). Cette collaboration et cette coopération se font grâce aux structures de réseaux qui sont étroites et très denses pour l'écologie industrielle. La figure 27 récapitule la comparaison entre l'écologie industrielle et la supply chain.

Figure 27 : Une comparaison entre l'écologie industrielle et la supply chain



Source : adaptée de Bansal et McKnight (2009).

Nous soulignons que même s'il y a des éléments de différenciation entre l'écologie industrielle et les supply chains, il ne faudrait pas oublier que le déploiement de la première se fait sur les supply chains existantes des entreprises. L'écologie industrielle est composée d'un ensemble de plusieurs supply chains internes et externes qui développent des liens plus étroits de collaboration pour des activités plus vertes. L'étude de Guo et *al.* (2016) montre qu'il y a des échanges de matières, de sous-produits, de déchets, etc., non seulement entre des entreprises situées sur une zone d'activités, mais aussi entre les entreprises situées dans une zone d'activités et les entreprises environnantes, c'est-à-dire hors de la zone d'activités.

L'écologie industrielle évite la dernière étape d'élimination des déchets, favorise la création de nouvelles méthodes de prévention et de réduction des déchets (Leight et Li, 2015). Par ailleurs, elle améliore les avantages concurrentiels de la chaîne d'approvisionnement en réduisant les coûts de production et, par ricochet, la performance environnementale (Yuan et Shi, 2009).

Fermer la boucle des flux de matières premières et d'énergies au sein du tissu économique territorial, est le principal objectif de l'écologie industrielle. Cela interpelle spécifiquement les modes de production des industriels, de l'amont vers l'aval. En effet, l'écologie industrielle s'investit dans la conception des produits et des systèmes de production, en visant l'optimisation des procédés sur le plan économique et environnemental et la réutilisation de sous-produits (Adoue et Georgeault, 2014). Des termes comme la production propre, la fabrication verte, la gestion du cycle de vie des produits sont associés à l'écologie industrielle (Husgafvel et *al*. 2016).

Chertow (2000) relate que l'écologie industrielle au niveau intra firme repose sur l'éco-conception et la prévention de la pollution et donc sur la supply chains. Les entreprises doivent récupérer leurs dépenses d'énergie, minimiser leurs déperditions, réutiliser ou faire réutiliser leurs déchets grâce au métabolisme industriel. C'est le cas d'une industrie de produits forestiers qui utilise ses déchets de cendres volantes transformés en cendre bio et ses déchets de boues issus du traitement des eaux usées devenus la boue bio comme engrais pour la fertilisation des sols agricoles. Ces déchets, au départ, n'avaient aucune option de recyclage (Husgafvel et *al.* 2016).

La mise en œuvre d'écologie industrielle entre des industries économiquement indépendantes revient à mettre en relation leurs différentes supply chains. Ce qui est rejeté en aval d'une supply chain est récupéré en amont par une autre. Cela résout en amont les problématiques de la consommation de plus en plus importante des matières premières et en aval la réduction de plus en plus de déchets.

Se fondant sur la recherche en écologie industrielle et en supply chain management, Gruner et Power (2017) identifient cinq principes écologiques aux supply chain en vue de créer des supply chains durables. Ces principes sont : la localité, l'état stable, le « gradualisme », l'hétérogénéité et l'interdépendance.

- Dans un contexte de supply chain, la localité désigne un mouvement vers des opérations plus régionales. En effet, les supply chains qui suivent le principe de la localité, remplacent

les ressources importées par d'autres qui sont locales et renouvelables et des déchets locaux dans la mesure du possible. Ceci réduit les transports et favorise le renforcement de la coopération avec les acteurs régionaux ;

- l'état stable fait référence à la cyclicité et à la stabilité des composants de la supply chain. Ainsi, les supply chains qui suivent le principe de l'état stable, fonctionnent de manière plus cyclique ayant davantage recours aux ressources renouvelables et à la réintroduction des déchets dans le système des opérations ;
- le gradualisme désigne le changement de système délibérément lent et régulier. Il ralenti les processus pour produire des produits de meilleure qualité, réduire considérablement les déchets et l'utilisation des ressources énergétiques ;
- l'hétérogénéité se réfère à une variété de processus de supply chain travaillant ensemble, c'est-à-dire qu'une variété d'entreprises avec des activités différentes travaillent ensemble de manière à ce que les déchets des unes deviennent des matières premières pour d'autres ;
- l'interdépendance renvoie à la relation symbiotique des processus passant des relations commerciales opportunistes largement indépendantes à des collaborations plus symbiotiques. En effet, l'interdépendance rend compte de l'approche coopérative des supply chains et de leurs capacités à recycler et à réutiliser des matériaux. Cela nécessite des liens de rétroactions non seulement entre les entités d'une supply chain, mais aussi entre les entreprises et leur environnement.

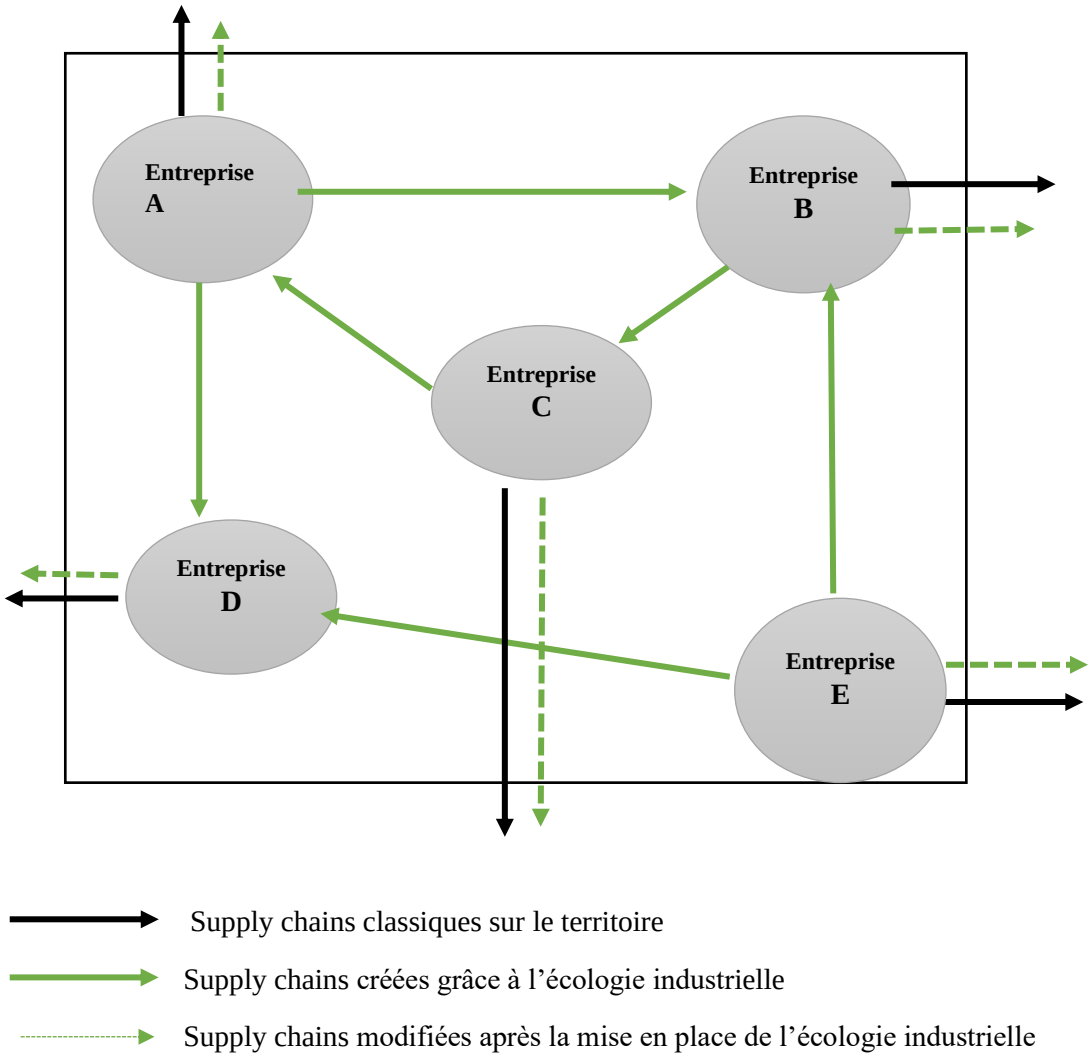
L'écologie industrielle appelle à des changements profonds des modes de production et de transformation conduisant les entreprises à se réorganiser afin de trouver les moyens adéquats pour sécuriser les échanges issus de la collectivité et les pérenniser. Guo et *al.* (2016) notent que les sociétés de matériaux de construction utilisent habituellement de l'argile naturelle pour fabriquer des briques à cause du prix peu élevé et de sa disponibilité. Cependant, une telle production cause de sérieux problèmes tels que l'épuisement de ces ressources et la pollution de l'air. Dès lors, de nombreuses entreprises de matériaux de construction ont commencé à produire de nouveaux matériaux de construction en utilisant moins d'argile naturelle et plus de déchets solides industriels tels que les cendres volantes et les gangues de charbon provenant d'autres industries.

Par ailleurs, Zhu et Coté (2004) soulignent que d'une supply chain peuvent sortir différents types de produits que sont les produits finis, les coproduits, les sous-produits et les produits résiduels.

Le mieux est de tirer le maximum de profits des sous-produits et des coproduits pour minimiser les quantités de produits résiduels grâce à l'écologie industrielle.

Avant une intégration d'écologie industrielle sur un territoire, les entreprises développent des supply chains avec le monde extérieur au territoire. Néanmoins, après l'intégration de l'écologie industrielle, de nouvelles supply chains sont créées mais internes au territoire. Comme le soulignent Zhu et Coté (2004) et Bansal et Mcknight (2009), dans une pratique d'écologie industrielle, les entreprises développent de nouvelles supply chains avec de nouveaux partenaires sur le territoire, en travaillant en collaboration pour atteindre une durabilité comme nous le présentons dans la figure 28. Nous soulignons que ce partenariat autrefois n'existait pas. La supply chain s'élargie grâce aux pratiques de l'écologie industrielle. Chertow et *al.* (2008) soulignent que la symbiose industrielle peut élargir les supply chains pour inclure des partenaires non traditionnels qui sont impliqués dans les échanges de sous-produits. Cela ajoute une flexibilité supplémentaire aux entreprises en sécurisant leurs ressources locales et la collaboration en dehors de leurs réseaux organisationnels traditionnels. Bansal et Mcknight (2009) notent aussi que dans l'écologie industrielle, l'entreprise n'est pas seulement focalisée sur un seul produit mais sur plusieurs autres. Il y a donc une diversité de produits ou d'activités. Ceci pourrait peut-être créer d'autres flux de produits et donc de nouvelles supply chain à gérer (figure 28). En revanche, les supply chains qui naissent dans la symbiose industrielle sont différentes parce que, selon Gabor et *al.* (2018), la commercialisation des sous-produits ne relève pas du cœur de métier des donneurs.

Figure 28 : Les différentes supply chains avant et après l'intégration de l'écologie industrielle sur un territoire

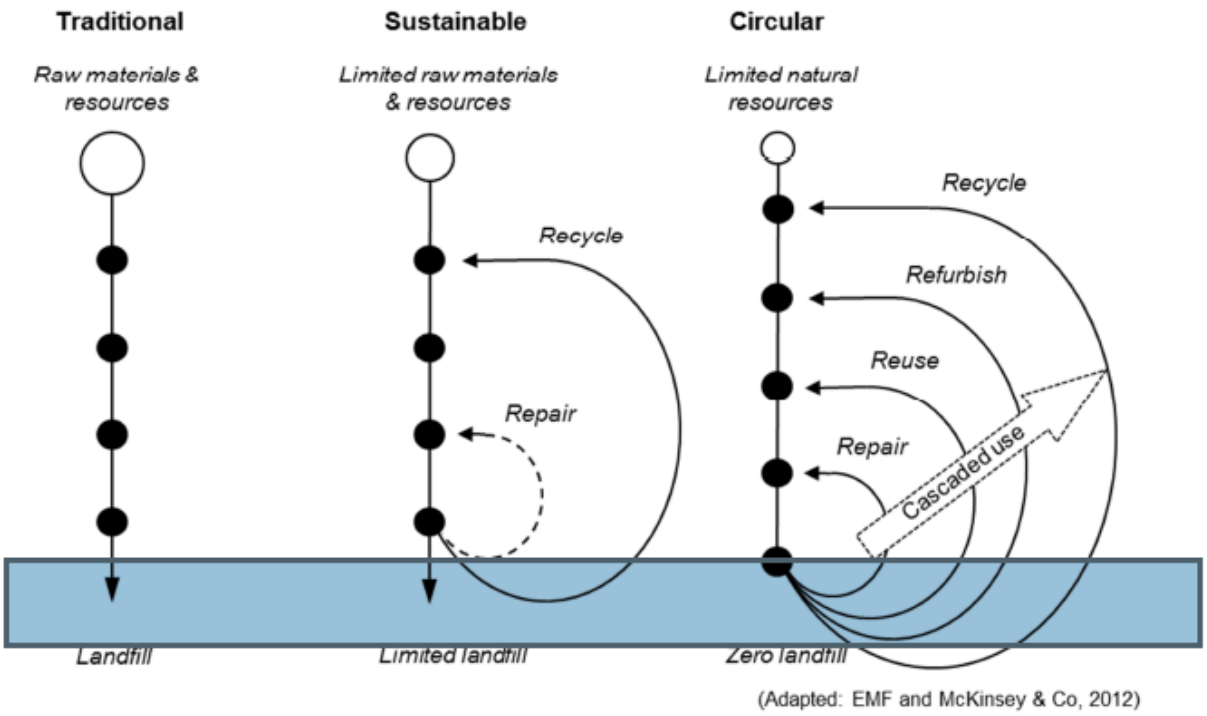


Source : élaboration personnelle

Dans ce contexte, De Angelis et *al.* (2018) parlent de supply chain circulaire. Pour eux, une supply chain circulaire est l'implication des principes de l'économie circulaire sur les supply chains. Selon eux, il y a potentiellement un impact de l'économie circulaire sur les supply chains. Ils font alors une différence entre les supply chains traditionnelles (économie linéaire), les supply chains durables (recyclage et réparation) et les supply chains circulaires (Voir figure 29). D'après De

Angelis et *al.* (2018), les supply chains circulaires sont définies comme : la concrétisation des principes de l'économie circulaire dans la gestion des chaînes logistiques.

Figure 29 : La Supply chain traditionnelle, durable et circulaire



	Traditional supply chains	Sustainable supply chains	Circular supply chains
Strategy	Component price	Cost of ownership	Leasing and service outcome
Structure	Linear and open	Partially closed	Closed, short and cascaded loops
Flow	Input-output	Mixed throughput	Biological and technical cycles
Focus	Efficiency	Customer effective	Collaborative value capture
Scale	High volume	High-medium volume	Medium-low volume
Scope	Global	Global and regional	Regional and local

Source : De Angelis et *al.* 2018 p.32

L'intégration de l'écologie industrielle aide à réduire les entrants et les sortants le long de la supply chain. Mettre en œuvre l'écologie industrielle revient à agir sur la supply chain à travers des axes stratégiques tels que la valorisation des déchets comme ressources et le bouclage des cycles de matières en minimisant les émissions dissipatives (Erkman, 2004). Cela revient à une transformation de la supply chain traditionnelle vers d'autres processus plus intégrés.

Yuan et Shi (2009) révèlent que l'écologie industrielle n'est pas seulement un concept dont la mise en œuvre passe par des relations inter organisationnelles mais elle peut agir aussi sur les différentes composantes de la supply chain interne de l'entreprise conduisant à des changements internes de procédés. En effet, ces chercheurs démontrent qu'auparavant il y avait une seule unité de production de la fonderie chinoise qui en fin de chaîne rejetait dans l'air des émissions gazeuses très dangereuses et dans la nature des eaux usées nuisibles. La mise en œuvre de l'écologie industrielle décidée par le gouvernement a transformé les unités de production et créé plusieurs sous-unités de production dans la supply chain. Le système de production de l'usine de la fonderie a subi une mise à jour après l'intégration de l'écologie industrielle entrainant une modification totale des flux entrants et sortants. Six nouveaux sous-systèmes ont fait leur apparition dans le système de production lors des processus de recyclage et de réutilisation des déchets. En fait, la mise en œuvre de l'écologie industrielle au niveau intra de l'usine a débouché sur la transformation des déchets d'une unité de production en intrant pour une autre. Elle a changé les lignes de production pour extraire plus de métaux, créé une nouvelle ligne de production pour améliorer la valeur ajoutée des métaux, déclenché la mise à jour des équipements qui étaient obsolètes pour améliorer l'efficience de l'énergie. En résumé, la mise en œuvre de l'écologie industrielle a créé de nouvelles supply chains.

Leigh et Li (2015) dans leur article partagent les mêmes idées que Yuan et Shi (2009). En effet, ces auteurs indiquent que mettre en œuvre l'écologie industrielle sur les supply chains des entreprises, fait apparaitre de nouvelles activités telles que la prévention, la réduction et l'élimination des déchets. L'écologie industrielle agit sur les supply chains par la réduction en besoin de matières premières, par l'amélioration des produits et les processus de fabrication. Dans une supply chain qui intègre les principes de l'écologie industrielle, les distributeurs et les détaillants deviennent des partenaires environnementaux. Par ailleurs, l'intégration de l'écologie industrielle sur la supply chain permet de réduire les déchets en aval de celle-ci ou de trouver de nouveaux débouchés (partenaires).

Les pratiques d'écologie industrielle dans la zone industrielle du Jinan en Chine a transformé une industrie de sidérurgie traditionnelle en une industrie éco-industrielle, parce qu'elle a développé d'autres fonctions. En plus d'être une entreprise de la sidérurgie, elle est devenue une entreprise de fabrication, de transformation de l'énergie et d'absorption des déchets, utilisant les résidus

plastiques et papiers dans ses procédés sidérurgiques (Dong et *al.* 2013). Dans l'analyse comparative entre l'écologie industrielle et la supply chain des entreprises, Bansal et McKnight (2009) notent qu'intégrer les pratiques de l'écologie industrielle sur les supply chains classiques et la supply chain retour crée un flux de produits "latéral".

En somme, une vision plus détaillée des principes de l'écologie industrielle nous conduits à constater qu'elle est fortement liée aux organisations logistiques des industries. Organiser des synergies de mutualisation des flux entrants et sortants dans un système industriel, implanter la substitution des flux où les déchets des unes deviennent des matières premières pour d'autres, revoir et structurer son système de production, réutiliser des flux dans des procédés industriels, sont autant d'activités qui relèvent des aspects logistiques. Cela demanderait clairement des efforts logistiques voire d'innovations logistiques à réaliser. Malheureusement, le volet logistique est moins pris en compte dans le concept holistique de l'écologie industrielle. Pourtant, comme l'ont si bien montré Georgeault et Lambert (2017 p. 60), les relations entre la logistique et l'écologie industrielle sont nombreuses, cependant les démarches organisationnelles de l'écologie industrielle au niveau interne restent encore inconnues. Il conviendrait, selon eux, de faire émerger les aspects logistiques qui n'ont été que peu développés.

La mise en rapport de l'écologie industrielle et la logistique nous permet d'émettre notre quatrième proposition de recherche qui est la suivante :

Proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises ».

Cette proposition comprend les variables suivantes :

- réduction des coûts de production,
- multiplication des supply chains,
- réduction des coûts d'approvisionnement,
- nouveaux partenaires,
- gestion de nouveaux produits,
- prévention des déchets,
- amélioration des produits et des processus de fabrication,
- évite la dernière étape d'élimination des déchets,

- création de nouvelles méthodes de prévention et de réduction des déchets,
- changements des modes de production et de transformation,
- fermeture des flux de matériaux, d'énergies et de déchets.

3.7 Synthèse du chapitre 3

D'origine militaire, la logistique est aujourd'hui devenue une fonction stratégique pour l'entreprise. Elle est devenue une fonction de différenciation dans un monde où la concurrence est rude. Elle a fait preuve d'innovations successives qui ont porté sur l'entrée de nouveaux outils, de nouveaux logiciels, de nouvelles procédures en vue d'atteindre une performance importante. Par ailleurs, la logistique est la fonction de l'entreprise qui lui permet de s'adapter à son environnement toujours en changement. Elle a dû se confronter à de nouvelles problématiques dès l'apparition du développement durable. Ceci a conduit les entreprises à réviser les modèles de production, de distribution, etc. existants selon une approche environnementale. La révision de ces modèles a entrainé l'apparition de nouveaux concepts tels que l'éco-conception, la logistique inversée, la closed loop supply chain, le transport durable, etc.

Dans un contexte d'économie circulaire et d'écologie industrielle, les organisations logistiques ont été transformées. La littérature montre qu'il y a eu des changements sur les chaînes logistiques telles que la multiplication des procédés, l'utilisation d'autres déchets, l'entrée de nouveaux partenaires, etc.

Le chapitre 3 nous permet de formuler notre quatrième proposition de recherche qui est :

Proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises ».

Synthèse de la première partie suivie de la construction du cadre conceptuel de recherche

La première partie de cette thèse a consisté à travers l'état de l'art à construire le cadre conceptuel de la recherche. Elle a eu pour objectif d'identifier à travers une revue de littérature le déploiement et l'intégration de l'économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises par le prisme du pilier écologie industrielle. Cette partie a aussi mis en exergue les changements logistiques qui découlent de la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Cette première partie a été organisée de la manière suivante :

Dans le chapitre 1, nous avons d'abord présenté le contexte de notre travail, c'est-à-dire le développement durable : une problématique environnementale, sociale et économique qui est toujours d'actualité. Nous avons ensuite abordé ce nouveau concept qui émerge en ce début du XXIème siècle : l'économie circulaire. Son rôle est fondamental aujourd'hui face à l'épuisement des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables. De plus en plus d'états sont convaincus de son mode de fonctionnement et de ses bienfaits pour l'environnement et pour la société.

Dans le chapitre 2, nous avons abordé l'écologie industrielle, l'un des piliers de l'économie circulaire. Nous avons, dans un premier temps, sous l'angle de la théorie du changement organisationnel présenté l'écologie industrielle perçue comme une innovation pour les entreprises, au vu de ses principes de fonctionnement. Ensuite, nous avons traité les conditions d'émergence, c'est-à-dire les leviers de sa mise en œuvre au sein des entreprises. Par ailleurs, nous nous sommes aussi intéressés aux défis auxquels sont confrontées les entreprises pour le déploiement de l'écologie industrielle. Il faut souligner qu'à l'issue du chapitre 2, nous avons formulé trois propositions de recherche.

Dans le chapitre 3, nous nous sommes intéressés aux chaînes logistiques des entreprises. Dans ce chapitre, nous avons abordé l'aspect des changements logistiques, c'est-à-dire les causes des changements sur les chaînes logistiques. Ensuite, nous avons analysé la relation entre l'écologie industrielle et les chaînes logistiques. Le chapitre 3 nous a permis de formuler la proposition 4.

La synthèse de toutes ces propositions est organisée dans l'encadré 2.

Encadré 2 : Les différentes propositions de recherche

P1 : L'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises.

P2 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques.

P2.1 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux sur leurs organisations logistiques.

P2.2 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains économiques sur leurs organisations logistiques.

P2.3 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains sociaux sur leurs organisations logistiques.

P3 : Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques.

P3.1 : Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques sur leurs organisations logistiques.

P3.2 : Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis organisationnels sur leurs organisations logistiques.

P3.3 : Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis techniques sur leurs organisations logistiques.

P4 : La mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises.

Cette revue de littérature nous a permis de construire le cadre conceptuel de la recherche représenté par la Figure 30 qui regroupe les différentes dimensions à étudier et les variables relatives. Un cadre conceptuel selon Miles et Huberman (2003 p.41) « *décrit sous une forme graphique ou narrative les principales dimensions à étudier, facteurs clés ou variables clés, et les relations présumées entre elles* ».

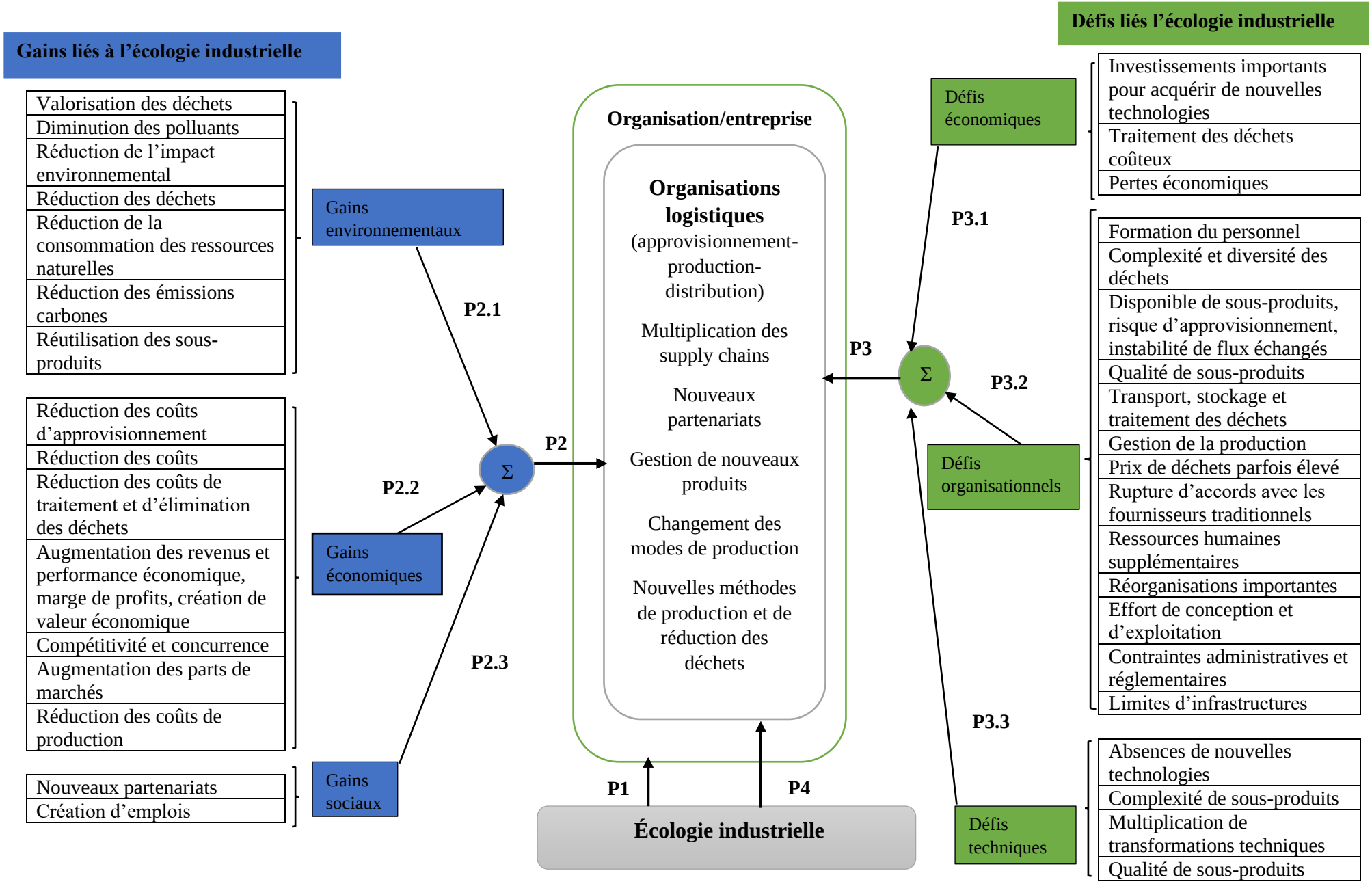


Figure 30 : Le cadre conceptuel de la recherche

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE EMPIRIQUE

CHAPITRE 4 : LE CHOIX ÉPISTÉMOLOGIQUE, LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET LA PRÉSENTATION DU CADRE EMPIRIQUE

CHAPITRE 5 : LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

CHAPITRE 4 : LE CHOIX ÉPISTÉMOLOGIQUE, LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET LA PRÉSENTATION DU CADRE EMPIRIQUE

L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence notre positionnement épistémologique et la méthodologique adoptée dans cette recherche. Des choix épistémologiques et méthodologiques qui correspondent bien à la problématique de la recherche à savoir comment l'intégration de l'économie circulaire influence les organisations logistiques des entreprises.

4.1 Le positionnement épistémologique

4.1.1 L'épistémologie

L'épistémologie selon Avenier et Gavard-Perret (2012, p.13) désigne « *une branche de la philosophie spécialisée dans l'étude des théories de la connaissance* ». Selon Perret et Séville (2003, p.13), l'épistémologie « a *pour objet l'étude des sciences* ». Elle est aussi définie par Jean Piaget en 1967 cité par Le Moigne (2012), comme « *l'étude de la constitution des connaissances valables* ». De cette définition, Le Moigne (2012) pose trois grandes questions qui interpellent chaque chercheur dans la légitimité de ses connaissances en sciences de gestion :

- **Qu'est-ce que la connaissance ?**

Cette question renvoie à la genèse, la nature et la forme des connaissances produites. Á cet effet, Perret et Séville (2003, p.14) clarifient cette question à travers des sous-questions plus explicites, pour une meilleure compréhension. Á savoir : « *la connaissance est-elle objective ? », « la connaissance est-elle la réalité indépendante du chercheur ?», « la connaissance est-elle l'interprétation de la réalité par le chercheur ?»,* en bref, « *quelle est la vision du monde sociale qu'a le chercheur* ». Par ailleurs, Pesqueux (2014) ajoute que cette question se réfère au « *quoi* » et dégage deux attitudes : ceux qui considèrent l'organisation comme une chose et ceux qui la considèrent comme un processus. La nature de la connaissance produite va donc dépendre du positionnement épistémologique du chercheur, c'est-à-dire, comment il perçoit la réalité, son interaction avec son objet d'étude (Perret et Séville 2003, p.21).

- **Comment est constituée cette connaissance ?**

Cette question reflète la méthodologie déployée pour avoir des connaissances. Le « *comment* » pour justifier la méthodologie adoptée (Pesqueux, 2014). Aussi, cette question indique le « *chemin de la connaissance* », c'est-à-dire, le processus d'explication, de compréhension, de construction de la connaissance (Perret et Séville, 2003 p. 14 ; 22). En effet, le chemin de la connaissance est le processus de création de la connaissance qui se fait par différentes démarches en fonction du positionnement épistémologique.

- **Comment apprécier la valeur ou la validité de cette connaissance ?**

Cette question évoque la notion de l'éthique. Pour Pesqueux (2014), cette question renferme le « *pourquoi* » de la connaissance (dans quel but cette connaissance a été créée) et le « *pour qui* » cette connaissance a été construite (la dimension sociale). Selon Perret et Séville (2003, p. 25), cette question renvoie aux interrogations sur la vérifiabilité, la scientificité, la corroboration, l'adéquation, etc. de la connaissance. Ces différentes interrogations servent de critères de validité de la connaissance et donc la scientificité des connaissances qui dépend du paradigme épistémologique.

L'épistémologie présente soit la nature de la relation entre un observateur et son objet de recherche, soit la nature de la réalité (s'agissant d'ontologie) et la relation sujet/objet (Giordano, 2003 p.18). L'ontologie c'est la manière dont la réalité est conçue, alors que l'épistémologie est la nature de la relation entre le chercheur et son objet de recherche (Giordano, 2003 p.18). Il est très important de présenter son positionnement épistémologique ou son choix épistémologique dans toute recherche. Comme le souligne Giordano (2003, p.17), l'évaluation d'une recherche ne peut se faire sans prendre en compte ses prémisses (choix épistémologique).

Avenier et Gavard-Perret (2012, p.23) soulignent qu'un paradigme épistémologique est « *une conception de la connaissance partagée par une communauté qui repose sur un système cohérent d'hypothèses fondatrices relatives aux questions qu'étudie l'épistémologie* ». Á cet effet, Giordano (2003 p.18) montre les trois grandes postures ou paradigmes épistémologiques : les positivistes, les constructivistes et les interprétativistes.

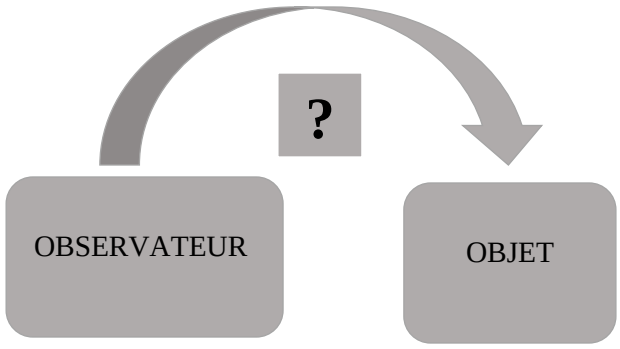
4.1.2 Les différents paradigmes épistémologiques

4.1.2.1 Le paradigme positiviste

Le paradigme positiviste est très dominant dans les sciences de gestion et opte pour un positionnement réaliste (Perret et Séville, 2013 p.14). Pour les positivistes, la réalité existe et ils cherchent à l'expliquer. Ce réel est objectif, unique et connaissable. Le chercheur positiviste cherche à identifier les causes des observations qu'il pourra cerner et connaître en toute neutralité dans la mesure où l'observé est indépendant de lui (Avenier et Gavard-Perret, 2012 p.26). Selon Giordano (2003, p.18), la réalité est une essence, une évidence sensible et est exogène au chercheur. Á cet effet, le chercheur se place en extériorité à l'objet observé (figure 31). Pour les positivistes, la réalité a ses propres lois qui sont immuables et quasi-invariables avec un mode universel qui s'impose à tout le monde (Perret et Séville, 2013 p.18). Les positivistes privilégient la démarche hypothético-déductive et parlent d'hypothèses réalistes, car pour eux, c'est la seule logique déductive qui permet d'avoir une reproduction objective de la réalité (Perret et Séville, 2013 p.19 ; 28).

Pour les positivistes, l'opposition entre comprendre et expliquer n'existe pas, car comprendre inclut l'explication (Perret et Séville, 2013 p. 23).

Figure 31 : La posture d'extériorité du chercheur positiviste

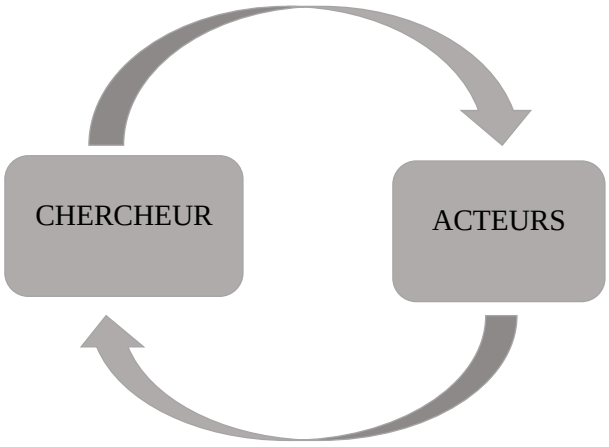


Source : adaptée de Giordano, 2003 p. 20

4.1.2.2 Le paradigme constructiviste

Pour les constructivistes, la réalité se construit (Perret et Séville, 2003 p.14). Cette construction est l'active d'un sujet et son objet de recherche (Giordano, 2003 p. 22). Le constructiviste défend l'idée selon laquelle, les faits sont construits par les acteurs et le chercheur qui les interprètent, ce qui peut être différent de l'interprétation des autres acteurs (Dumez, 2010). Ainsi, le réel (projet) est en partie co-construit par les actions et les discours des acteurs avec le chercheur (Giordano, 2003 p. 24) (figure 32). Pour les constructivistes, la réalité est inconnaissable dans son essence et n'est pas indépendante de celui qui l'observe ou l'expérimente. Cela renvoie à l'hypothèse relativiste qui considère les choses comme un phénomène (Perret et Séville, 2003 p.19).

Figure 32 : La posture interactive transformative du chercheur constructiviste



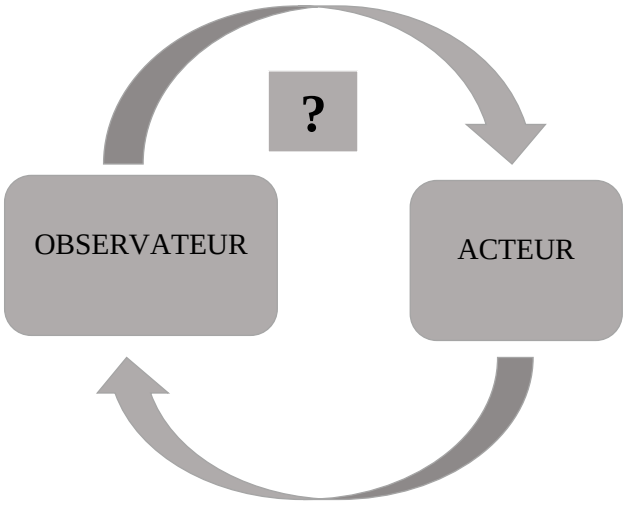
Source : adaptée de Giordano, 2003 p. 24

4.1.2.3 Le paradigme interprétativiste

Les interprétativistes s'opposent aux positivistes et cherchent à comprendre la réalité (Perret et Séville, 2003 p.14). Pour les interprétativistes, la connaissance ne peut pas naître de façon objective de la réalité. Les connaissances sont issues des interprétations spécifiques au chercheur dans la mesure où cela est intimement lié à son expérience personnelle du monde. Le chercheur fait partie de la réalité de l'objet qu'il étudie (Giordano, 2003 p. 22) (figure 33) et se trouve dans une situation d'interdépendance avec son objet étudié, dans une approche subjective (Perret et Séville, 2003 p.19).

Les interprétativistes créent de la connaissance par la compréhension qu'ils donnent à la réalité, à travers des interprétations qu'ils font, en prenant en compte les intentions, les motivations, les attentes des acteurs. De ce fait, ils font une distinction entre comprendre et expliquer. Pour eux, comprendre c'est le processus qui conduit vers la création de la connaissance en donnant des interprétations aux comportements (Perret et Séville, 2003 p. 23).

Figure 33 : La posture d'empathie chez le chercheur interprétativiste



Source : adaptée de Giordano, 2003 p. 21

Une synthèse des paradigmes épistémologiques est faite dans le tableau 9.

Tableau 9 : Les positions épistémologiques des paradigmes positiviste, interprétativiste et constructiviste

Les paradigmes Les questions épistémo-logiques	Positivisme	Interprétativisme	Constructivisme
Quel est le statut de la connaissance ?	Hypothèse réaliste Il existe une essence propre à l'objet de connaissance	Hypothèse relativiste L'essence de l'objet ne peut être atteinte (constructivisme modéré ou interprétativisme) ou n'existe pas (constructivisme radical)	
La nature de la « réalité » (ontologie)	Indépendance du sujet et de l'objet : le chercheur n'agit pas sur la réalité observée Hypothèse déterministe Le monde est fait de nécessités La réalité est une donnée objective indépendante des sujets qui l'observent	Dépendance du sujet et de l'objet Hypothèse intentionnaliste Le monde est fait de possibilités La réalité est perçue/ interprétée par des sujets connaissants La réalité est une construction de sujets qui expérimentent le monde et Une co-construction des sujets en interaction Le chercheur interprète ce que les acteurs disent ou font qui, eux même, interprètent l'objet de la recherche	
Comment la connaissance est-elle engendrée ? ***Le chemin de la connaissance scientifique***	La découverte de régularités et de causalités Recherche formulée en termes de « pour quelles causes … » Statut privilégié de l'explication Décrire, expliquer, confirmer	L'interprétation Recherche formulée en termes de « pour quelles motivations des acteurs… » Statut privilégié de la compréhension	La construction Recherche formulée en termes de « pour quelles finalités… » Statut privilégié de la construction
Quelle est la valeur de la connaissance ? ***Les critères de validité***	Vérifiabilité Confirmabilité Réfutabilité	Idiographie Empathie (révélatrice de l'expérience vécue par les acteurs)	Adéquation Enseignabilité

Source : adapté de Perret et Séville, 2003 p.14 et Giordano, 2003 p. 25

4.1.2.4 Le choix du positionnement épistémologique : interprétativiste

Il est unanime que tout chercheur en sciences de gestion doit situer son positionnement épistémologique duquel découlent la méthodologie de recherche et la technique de collecte des données, afin de poser la validité et la légitimité de la connaissance ou des résultats produits. Á cet effet, notre positionnement épistémologique est interprétativiste et repose sur les trois éléments importants qu'ont relevés Perret et Séville (2003) récapitulés dans le tableau 10.

Pour le chercheur interprétativiste, la « *nature de la connaissance produite* » est subjective et contextuelle. Ceci amène le chercheur à interpréter les phénomènes qui s'y trouvent. L'interprétation donc de ces phénomènes se fait dans une interaction de dépendance réciproque entre le chercheur (sujet) et l'objet. Nous adoptons donc ce positionnement dans la mesure où nous cherchons à comprendre et interpréter les changements sur les chaînes logistiques des entreprises après le déploiement de l'économie circulaire.

Concernant « *le chemin de la connaissance* », les interprétativistes privilégient la compréhension. En effet, pour eux, « *le chemin de la connaissance* », c'est-à-dire le processus de création des connaissances passe par la compréhension du sens que les acteurs donnent à la réalité. Il faut donc comprendre cette réalité au travers des interprétations (Perret et Séville, 2003 p. 23). Nous produisons de la connaissance scientifique par la compréhension.

Pour ce qui est « *des critères de validité de la connaissance* », c'est à dire la scientificité de la connaissance produite, Perret et Sévillle (2003, p.25) soulignent que l'évaluation de la connaissance produite par un chercheur est faite selon un certain nombre de critères de validité qui ne sont pas unanimes pour les trois grands paradigmes épistémologiques. Pour les interprétativistes, les critères de validité de la connaissance ont plutôt un caractère « *idiographique* » et « *empathique* » que développe le chercheur. En effet, les recherches idiographiques sont différentes des recherches nomothétiques. Les recherches idiographiques concernent des évènements singuliers, alors que les recherches nomothétiques concernent la recherche de lois générales. Les recherches idiographiques, s'intéressent au phénomène étudié dans sa situation, dans son contexte, en le décrivant de façon bien détaillée (historique et contextuel) (Perret et Séville, 2003 p. 29). De ce fait, nous nous attelons à étudier l'économie circulaire dans un contexte de Port Atlantique où nous retraçons l'historique et le contexte de la démarche de mise en œuvre du pilier écologie industrielle de l'économie circulaire.

L'empathie, c'est « *la faculté de se mettre à la place d'autrui, de percevoir ce qu'il ressent* » (Perret et Séville, 2003 p. 29). Développer de l'empathie pour un chercheur, c'est comprendre les réalités sociales qu'il observe en s'appropriant le langage et les terminologies propres aux acteurs, vécus par les acteurs (Perret et Séville, 2003 p. 29). Dès lors « *la valeur d'une recherche sera mesurée au regard de sa dimension empathique, c'est-à-dire de sa capacité à mettre à jour et à travailler non plus uniquement sur les faits mais sur la façon dont ceux-ci sont interprétés par les acteurs* » Perret et Séville, 2003 p. 29).

Le tableau 10 récapitule le fondement épistémologique de notre recherche.

Tableau 10 : Le fondement épistémologique de notre recherche

Paradigme épistémologique	Interprétativiste
Nature de la connaissance produite	Subjective et contextuelle – dépendance entre le sujet et son objet de recherche
Le chemin de la connaissance	Processus de compréhension du phénomène observé
Les critères de validité de la connaissance	Recherche idiographique : recherche contextualisée Empathie : rendre bien compte de la réalité des entreprises

Source : élaboration personnelle

4.2 La démarche méthodologique

4.2.1 Les modes de raisonnement

L'élaboration des connaissances à partir de la question que se pose le chercheur, le « *comment je cherche ?* », se fait par deux voies ou processus de recherche : l'action de tester et l'action d'explorer (Charreire et Durieux, 2014 p. 77).

Tester, c'est selon Charreire et Durieux (2003 p.59) « *l'ensemble des opérations par lesquelles le chercheur met à l'épreuve de la réalité un ou des objets théoriques ou méthodologiques. L'objectif*

est de produire une explication par l'évaluation de la pertinence d'une hypothèse, d'un modèle ou d'une théorie dans un but d'explication ».

L'action d'explorer, c'est découvrir ou approfondir une structure, un fonctionnement, un processus dans le but de rechercher une explication et une compréhension (Charreire, 2003 p. 25). C'est aussi « *répondre à l'intention initiale du chercheur de proposer des résultats théoriques novateurs* » (Charreire, 2003 p. 25).

Un mode de raisonnement se caractérise donc par ces deux voies de recherche (le test et l'exploration). Selon Charreire et Durieux (2014 p.78), le chercheur qui explore adopte un mode de raisonnement inductif et/ou abductif. Cependant, s'il veut tester, il adopte un mode raisonnement déductif ou hypothético-déductif.

4.2.1.1 L'induction

L'induction, c'est trouver une règle générale à partir de l'observation empirique (David, 1999). En d'autres termes, l'induction « *permet de passer d'observations particulières à des énoncés généraux* » (Perret et Séville, 2003 p.28). Pour Charreire (2003 p. 26), c'est une « *généralisation prenant appui sur un raisonnement par lequel on passe du particulier au général, des faits aux lois, des effets à la cause et des conséquences aux principes. Au sens propre du terme, il n'y a induction que si, en vérifiant une relation (sans rien démontrer) sur un certain nombre d'exemples concrets, le chercheur pose que la relation est vraie pour toutes les observations à venir* ». Cela marque « *la volonté de progresser du particulier au général* » (Charreire et Durieux 2014 p. 82).

L'induction permet au chercheur de tirer une conclusion d'un fait ou d'une proposition à partir d'observations de façon incertaine des lois (Charreire et Durieux, 2014 p. 83).

4.2.1.2 La déduction

La déduction, c'est « *tirer une conséquence (C) à partir d'une règle générale (A) et d'une observation empirique (B)* » (David, 1999) (voir tableau 11). Selon Charreire (2003 p. 26), « *une démarche hypothético-déductive consiste à élaborer une ou plusieurs hypothèses et à les confronter ensuite à une réalité dans le but de porter un jugement sur la pertinence de l'hypothèse*

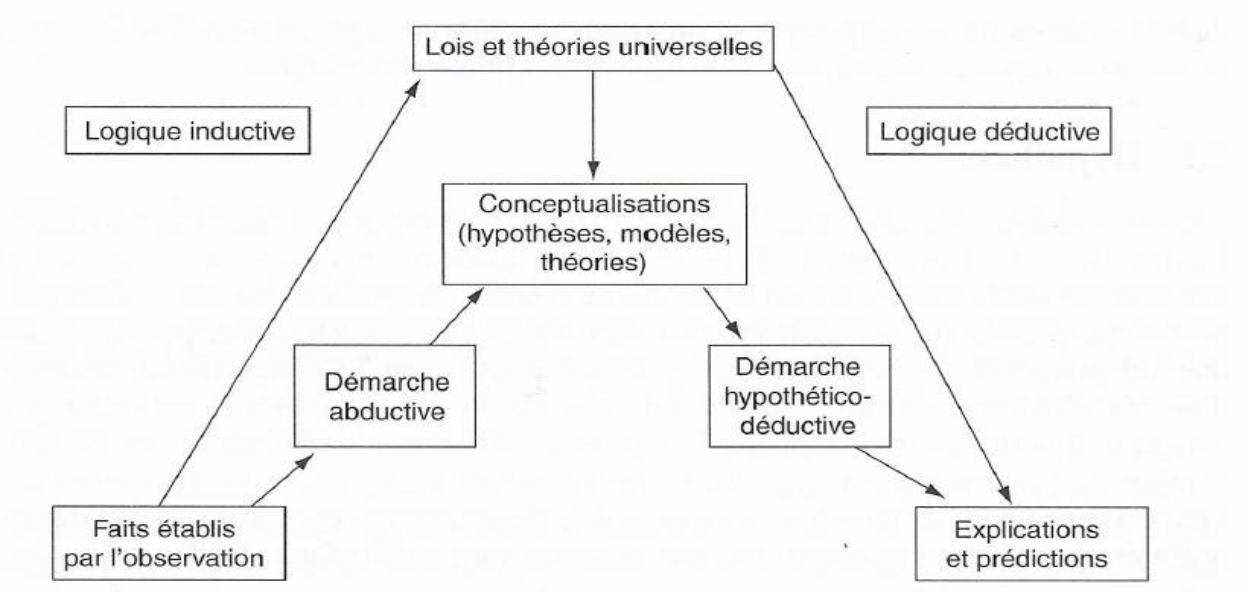
initialement formulée ». En d'autres termes, un mode de raisonnement déductif part du général au particulier (Charreire et Durieux, 2014 p. 82). Á travers la déduction, le chercheur peut être amené à énoncer des conclusions explicatives et /ou prédictives aux sorties d'inférences certaines (Charreire et Durieux 2014 p.83). La déduction est un mode de raisonnement qui permet au chercheur de conclure à partir de prémisses, d'hypothèses, à la vérité d'une proposition en se fondant sur des règles d'inférences (Perret et Séville, 2003 p. 28).

4.2.1.3 L'abduction

L'abduction, c'est élaborer une observation empirique (B) qui relie une règle générale (A) à une conséquence (C) (David, 1999). L'abduction, c'est en d'autres termes, une recherche qui est faite en se référant à la fois à la théorie et à l'observation empirique avec pour objectif de produire du sens grâce aux comparaisons (Charreire et Durieux, 2014 p.81).

La figure 34 représente les modes de raisonnement et leur connaissance scientifique.

Figure 34 : Les modes de raisonnement et connaissance scientifique



Source : Charreire et Durieux, 2003 p.63

David (1999), dans l'objectif de faciliter la compréhension des différents modes de raisonnement (Tableau 11) donne des exemples tirés de Pierce. Dans ce tableau d'exemple, A est la règle générale, B l'observation empirique et C la conséquence.

Tableau 11 : Les formes de raisonnement : déduction, induction, abduction

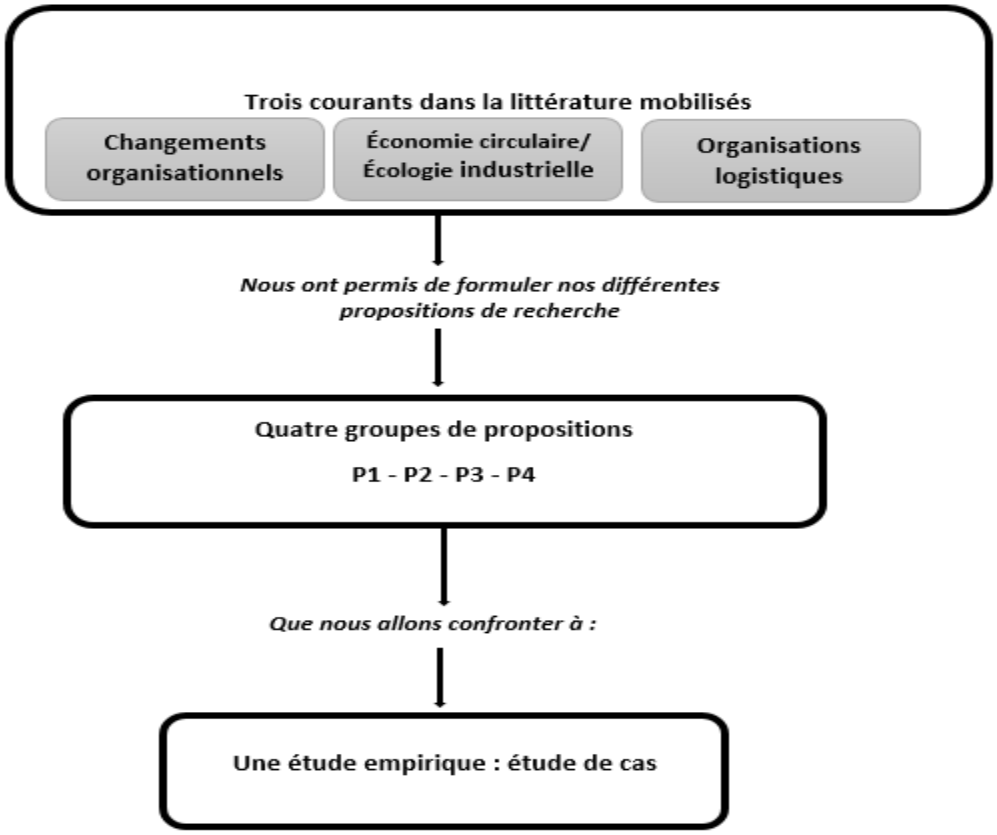
Déduction	A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence)
Induction	B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle)
Abduction	A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) B. Ces haricots viennent du sac (cas)

Source : adapté de David, 1999 p.3

4.2.2 Le mode de raisonnement choisi pour notre recherche

De ces trois différents modes de raisonnement, nous optons pour le mode de raisonnement déductif, dans le sens où, nous partons de la littérature, c'est-à-dire du général pour émettre des propositions que nous allons ensuite confronter au terrain qui représente le particulier. En effet, cette approche du mode de raisonnement déductif nous permettra au vu des caractéristiques des organisations logistiques et de l'écologie industrielle tirées dans la littérature, d'émettre des propositions que nous allons par la suite faire parler au travers d'une étude empirique. Notre problématique est de connaître les changements déclenchés sur les organisations logistiques internes des entreprises après la mise en œuvre de l'économie circulaire. Cela étant, la confrontation de notre cadre conceptuel de recherche construit à partir de la littérature à une étude empirique de terrain nous permet de comprendre ces différents changements logistiques (figure 35).

Figure 35 : Notre mode de raisonnement déductif



Source : élaboration personnelle

4.3 La méthode de collecte de données

Hlady Rispal (2002 p. 26) définit la méthodologie de recherche comme une démarche générale structurée qui permet d'étudier un thème de recherche en établissant la façon dont on va analyser, découvrir et décrypter un phénomène. Deux méthodologies de recherche se dégagent dans la littérature pour la collecte des données en sciences de gestion : la méthodologie qualitative et la méthodologie quantitative. Ces différentes méthodes présentent souvent des différences ambigües et ont souvent tendance à se confondre. Pour lever toute confusion, Baumard et Ibert (2014 p.118) notent des points de distinction sur la nature des données (bien que la nature des données ne dicte pas une approche qualitative ou quantitative), l'orientation de la recherche (construire ou tester), le caractère objectif ou subjectif des résultats obtenus et la flexibilité de la recherche. Il est très

souvent constaté que l'on opte pour une méthode qualitative à titre exploratoire comme un préalable à toute étude quantitative, dans l'objectif de délimiter la question de recherche, de la clarifier et de vraiment avoir une vision plus claire de ce que cherche le chercheur (Baumard et Ibert, 2014 p.126).

4.3.1 La méthodologie de recherche quantitative

Les méthodes quantitatives permettent de montrer les décalages entre ce qui est dit et la pratique, par exemple, lors d'un entretien. La recherche quantitative est une recherche orientée vers les variables (Dumez, 2013). Elle est fondée sur le nombre et les régularités statistiques (Giordano, 2003 p.16). Baumard et Ibert (2014 p.119) soulignent que « *les données quantitatives sont collectées avec des échelles d'intervalles et de proportion* » et offre grandement une garantie d'objectivité pour ce qui concernent les rigueurs et les précisions des techniques statistiques.
La méthode quantitative est plus rigide dans la mesure où l'enquête, l'échantillonnage et la construction du questionnaire sont bien établis avant le départ de la collecte des données. Á cet effet, il est plus difficile de modifier une question de recherche, ce qui pourrait remettre en cause tout le travail établi (Baumard et Ibert, 2014 p.126).
La méthode quantitative privilégie couramment la vérification par le test et le chercheur ne trouve que ce qu'il cherche ayant une idée claire et établie de ce qu'il cherche (Baumard et *al*. 2003 p.97). Le quantitativiste se focalise sur l'objet, explique le phénomène en interaction avec l'objet, teste des théories dans une logique de vérification, ce qui oblige une sélection d'échantillon large (Hlady Rispal, 2002 p. 28).

4.3.2 La méthodologie de recherche qualitative

Les données qualitatives se présentent sous la forme de mots et non de chiffres et correspondent à des variables qui sont mesurées à partir d'échelles nominales et ordinales (Baumard et Ibert, 2014 p.119). La recherche qualitative aussi appelée démarche compréhensive prend beaucoup plus de temps. Elle analyse les acteurs dans leur agissement en s'appuyant sur leurs discours, leurs intentions, le « *pourquoi* » de leur action de même que les modalités de leurs actions et leurs interactions et donc le « *comment* » de leurs actions (Dumez, 2013). De ce fait, la méthodologie

qualitative décrit et narre en mettant l'accent sur la compréhension des stratégies des acteurs. Elle permet de confronter des effets attendus à des phénomènes observés dans le matériau (Dumez, 2013).

Une recherche qualitative selon Giordano (2003 p.13-14) présente plusieurs visions. En effet, elle décrit des situations quotidiennes dans le détail, comprend des situations et les significations dans leur contexte, met l'accent sur le temps et le processus, porte sur des designs de recherche ouverts et peu structurés, collecte des données par des entretiens non-directifs ou semi-directifs et des observations, préfère des données issues des situations naturelles par l'observation plutôt que par l'expérimentation. La méthode qualitative privilégie classiquement l'exploration. Comme le soulignent Miles et Huberman (2003, p.172), « *les études qualitatives sont souvent mises sur pied pour explorer un nouveau champ, pour construire ou faire émerger une théorie relative à ce champ* ».

Concernant la validité interne des résultats, la démarche qualitative donne plus de garanties dans la mesure où elle accroit l'aptitude du chercheur à décrire un système complexe, présente un caractère subjectif de celui-ci par rapport à son objet d'étude et met en exergue l'interprétation (Baumard et Ibert, 2014 p.122). Le chercheur qui opte pour une démarche qualitative a à son avantage une grande flexibilité qui peut lui permettre de modifier à mi-parcours sa question de recherche et voire son recueil de données de façon que les résultats proviennent vraiment du terrain (la souplesse). Il a de même la capacité de prendre en compte ce qui n'était pas prévu et de s'orienter vers une autre direction (Baumard et Ibert, 2014 p.126). Une synthèse des deux méthodes est faite dans le tableau 12.

Tableau 12 : La distinction entre l'approche quantitative et l'approche qualitative

Type d'approche Critères de distinctions	Approche quantitative	Approche qualitative
Nature de la donnée	« Numérique » « Chiffres »	« Non numérique » « Mots »
Collecte des données	Questionnaire Méthode expérimentale	Entretien Observation
Orientation de la recherche	Vérifier Tester	Explorer Construire
Caractère objectif ou subjectif des résultats	Techniques statistiques	Interprétation du phénomène observé
Flexibilité de la recherche	Rigidité	Souplesse

Source : élaboration personnelle

4.3.3 Le choix de la méthodologie qualitative pour notre recherche

Notre objectif de recherche est d'analyser comment l'écologie industrielle se déploie au sein des organisations logistiques et les changements qui en découlent, au sein des entreprises inscrites dans la démarche du Port Atlantique La Rochelle. Pour ce faire, nous adoptons une recherche qualitative, car « *elle s'intéresse à une réalité spécifique et enchâssée dans un contexte* » et « *étudie un phénomène dans son cadre naturel* » (Giordano 2003 p.16).

La méthodologie qualitative est capable de fournir des données de nature hétérogène. Nous ne voulons pas nous fermer à un canevas mais nous voulons plutôt par la méthode qualitative laisser émerger des informations qualitatives qui pourraient nous intéresser (Giordano, 2003 p.13), parce que, « *les recherches qualitatives privilégient la profondeur de la description* » (Giordano, 2003 p.16). Nous partons pour une orientation d'exploration et de construction. Du choix de la

méthodologie qualitative adoptée, nous optons pour l'étude de cas comme moyen d'investigation. (Hlady Rispal, 2015 ; Yin, 2003), surtout pour des recherches en logistique (Ellram, 1996).

4.4 Choix de l'étude de cas

Plusieurs travaux de recherche en sciences de gestion ont utilisé l'étude de cas pour analyser des problématiques liées aux entreprises, particulièrement les questions liées aux processus de changements ou de décisions dans plusieurs pays du monde, à savoir : la France, le Québec, les États-Unis (Giroux 2003 p.44). L'étude de cas est définie par Yin (1990, p. 17), cité par Hlady Rispal (2002) comme « *une enquête empirique qui examine un phénomène contemporain au sein de son contexte réel lorsque les frontières entre phénomène et contexte ne sont pas clairement évidentes et pour laquelle de multiples sources de données sont utilisées* ». L'étude de cas, selon Giroux (2003, p.42), est « *un mode privilégié de construction de connaissance…ayant un caractère concret et actif* ». Elle est bien adaptée pour décrire dans toute sa complexité un phénomène choisi, avec une approche compréhensive, assurant bien au chercheur, qu'il étudie son phénomène, à cause de la proximité qu'il a avec son objet de recherche (Giroux, 2003 p.44).

L'étude de cas, une stratégie de recherche à part entière (Hlady Rispal, 2015) ou « *une stratégie de recherche dynamique voire une démarche scientifique légitime* » (Giroux, 2003 p.44), est particulièrement appropriée pour comprendre un phénomène contemporain, observable en temps réel mais non contrôlable par le chercheur (Yin, 2003). Par ailleurs, l'étude de cas est adaptée lorsque se pose une question du type *« comment »* ou *« pourquoi »* à propos d'un ensemble contemporain d'événements (opposé aux phénomènes historiques), sur lesquels le chercheur a peu ou pas de contrôle. (Yin, 2003 p.5) (Tableau 13). Aussi, la méthode des cas s'accorde bien avec le paradigme interprétatif (Giroux, 2003 p.48).

Tableau 13 : La situation pertinente pour différentes stratégies de recherche

Stratégie	Forme de question de recherche	Contrôle nécessaire sur des évènements	Concentration sur les évènements contemporains
Expérimentation	Comment, Pourquoi ?	OUI	OUI
Enquête	Qui, Quoi, Où, Combien ?	NON	OUI
Analyse des archives	Qui, Quoi, Où, Combien ?	NON	OUI/NON
Historique	Comment, Pourquoi ?	NON	NON
Etude de cas	Comment, Pourquoi ?	NON	OUI

Source : adapté de Yin, 2003, p.5

L'étude de cas a suffisamment fait ses preuves dans les études portant sur les processus de décisions ou de changements produisant des connaissances de qualités (Giroux, 2003 p.44). L'étude de cas ou la méthode de cas vise en profondeur un ou plusieurs cas illustrant par des exemples, un phénomène que l'on veut étudier, supposant que la documentation du phénomène se fait par plusieurs techniques de collecte de données, à savoir des études de documents, des entretiens et des observations. Elle relate un événement ou une succession d'évènements qui soient passés ou présents pour en tirer un résultat pour éclairer la pratique (Giroux, 2003 p.45).

Au vu, des quelques caractéristiques de la méthode des cas, nous sommes bien en phase avec ces caractéristiques pour le choix de la méthode des cas. D'abord, nous étudions un phénomène contemporain, l'économie circulaire à travers la focale écologie industrielle. L'économie circulaire est un phénomène d'actualité, surtout en France, qui fait couler beaucoup d'encre. Ensuite, c'est un phénomène déployé sur le Port Atlantique La Rochelle sur lequel nous n'avons aucun contrôle et enfin ce phénomène qui est observable dans le temps est une démarche qui est en déploiement

auprès des différentes entreprises localisées sur l'espace portuaire. Ainsi, nous remplissons les trois critères de choix pour utiliser la méthode d'étude de cas pour notre recherche. Par ailleurs, nous voulons répondre à la question du « comment » la mise en œuvre de l'écologie industrielle transforment-elle les chaînes logistiques des entreprises. Outre cela, le choix de la méthode d'étude de cas est aussi soutenu par Ellram (1996) qui souligne que la méthode d'étude de cas est souhaitable dans des cas où l'on veut fournir des connaissances approfondies sur un phénomène peu connu. Elle présente aussi la méthode des cas comme utile dans les recherches en logistique. Le phénomène de l'économie circulaire étant peu connu en France, on observe une montée des travaux dans ce domaine.

Yin (2003) distingue quatre grands types d'étude de cas de 1 à 4. Ils portent soit sur un cas ou plusieurs cas, soit sur une ou plusieurs unités d'analyse au sein de ces cas. Malgré la définition particulièrement difficile de l'unité d'analyse, elle est centrale pour la recherche qualitative (Dumez, 2013) et « *constitue une étape à part entière dans un protocole de recherche* » (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p. 55). L'unité d'analyse est « *le focus de la recherche, l'objet ou le processus qui intéresse le chercheur* » (Lehiany, 2012). Elle est aussi définie comme « *le sous-objet de l'objet de recherche qui sera étudié et sur lequel le chercheur portera son attention* ». (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p. 54). Elle permet au chercheur de préciser les phénomènes sur lesquels il travaille ou les éléments qu'il va étudier (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p. 54). En d'autres termes, « *qu'est-ce que le chercheur observe* ? » est la question qui permet de trouver l'unité d'analyse (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p. 54). Ainsi, comme le montre le tableau 14 :

- le type 1 porte sur l'étude de cas unique et une seule unité d'analyse ;
- le type 2 porte sur l'étude de cas unique avec plusieurs unités d'analyse ;
- le type 3 fait référence à l'étude de cas multiples avec une seule unité d'analyse (holistique) ;
- le type 4 renvoie à l'étude de cas multiples avec plusieurs unités d'analyse.

Tableau 14 : Les différents types d'étude de cas

	ÉTUDE DE CAS UNIQUE	ÉTUDE DE CAS MULTIPLES
HOLISTIQUE (une seule unité d'analyse)	TYPE 1	TYPE 3
ENCHÂSSÉE (plusieurs unités d'analyse)	TYPE 2	**TYPE 4**

Source : adaptée de Yin, 2003, p.40

De ces quatre types de cas, nous adoptons le type 4 parce que nous voulons étudier l'écologie industrielle auprès de plusieurs différentes entreprises inscrites dans la démarche d'écologie industrielle. Nous voulons observer plusieurs cas en élargissant notre champ d'application, afin d'augmenter la validité externe (Giroux, 2003 p. 52). Comme le souligne Yin (2003), l'utilisation de plusieurs cas se fait soit pour prédire des résultats identiques soit pour prédire des résultats contraires. Nous étudions plusieurs cas dans la mesure où le changement sur les chaînes logistiques dû à la mise en œuvre de l'écologie industrielle n'a pas été abordé dans la littérature. Dans le contexte du Port Atlantique La Rochelle, les entreprises sélectionnées constituent nos cas.

Par ailleurs, nos unités d'analyse sont :

- les changements sur les fonctions logistiques (achat, production…) de l'économie circulaire (écologie industrielle) et dans l'entreprise.
- les défis liés à l'économie circulaire (l'écologie industrielle) sur les fonctions logistiques
- les gains liés à l'économie circulaire (l'écologie industrielle) sur les fonctions logistiques

Nous ne saurions présenter nos unités d'analyse sans faire connaître nos différents niveaux d'analyse. Le niveau d'analyse est une sorte de hiérarchie allant du micro au macro, de l'individu aux équipes, à l'organisation, au secteur, et à l'inter-organisationnel (Dumez, 2013). Le niveau d'analyse peut porter sur l'entreprise, le groupe, l'individu ou les interrelations entre plusieurs niveaux (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p.55). Alors nos niveaux d'analyse sont les entreprises, les individus en fonction dans l'entreprise (les responsables logistiques et les dirigeants d'entreprises qui sont en contact avec l'animateur qui conduit le déploiement de l'écologie industrielle).

4.5 L'échantillonnage : la sélection de nos cas

La détermination du périmètre de l'investigation empirique (le terrain) est fonction des opportunités qui s'ouvrent ou qui se ferment au chercheur (Dumez, 2013). Elle s'impose au chercheur pour la collecte de ses données empiriques (Fabbe-Costes et *al.* 2013 p.57). Á cet effet, selon Fabbe-Costes et *al.* (2013 p.58), le chercheur doit tenir compte de trois dimensions pour circonscrire son champ d'étude afin qu'il soit pertinent scientifiquement et qu'il certifie la faisabilité de la recherche. Ce sont :

- le choix de l'espace (local, régional, national ou mondial),
- le choix de temporalité (rétrospection, contemporaine, prospection, longitudinale, en coupe),
- le choix du moment dans le processus (amont, aval, de l'amont à l'aval).

Notre périmètre d'investigation empirique est un espace portuaire (niveau local) où des activités d'échanges de flux au-delà des mers et à l'intérieur des terres se font à travers les importations et les exportations. Un espace portuaire où se développent des activités logistiques et des échanges de biens et/ou services entre les entreprises. Les différentes entreprises choisies sont localisées sur cet espace portuaire. Pour le choix de temporalité nous nous situons dans une approche combinant rétrospection et contemporanéité. Pour ce qui concerne le choix du moment, nous nous situons de l'amont à l'aval du processus de mise en œuvre de l'économie circulaire au sein des entreprises de la place portuaire.

Après la délimitation du champ d'investigation, vient ensuite l'échantillonnage.

L'échantillon est défini par Royer et Zarlowski (2014 p. 220) comme « *l'ensemble des éléments sur lesquels des données seront rassemblées* ». Á cet effet, les auteurs définissent deux modes de sélection de l'échantillon : les méthodes probabilistes et leurs dérivées et les méthodes par choix raisonné (Royer et Zarlowski, 2014 p. 223).

Les méthodes probabilistes consistent à « *sélectionner un échantillon au sein d'une population en s'assurant que tout élément de la population a une probabilité non nulle et connue d'appartenir à l'échantillon sélectionné* » (Royer et Zarlowski, 2014 p. 223). Quant à la sélection de l'échantillon par « *choix raisonné »*, elle repose sur un jugement du chercheur qui émet ses critères de sélection (Royer et Zarlowski, 2014 p. 224). La sélection d'échantillon par choix raisonné est utilisée pour les études de cas multiples. Ces cas peuvent être sélectionnés par « *réplication littérale »* qui repose sur la sélection de cas similaires ou par « *réplication théorique »* qui repose sur des cas non similaires pour aboutir à des résultats différents (Royer et Zarlowski, 2014 p. 236).

Nous avons choisi notre échantillon de ce fait, par « *choix raisonné* » dans la mesure où nous apportons nos propres critères de sélection et nos cas se situent dans le principe de la *« réplication théorique »*. En effet, nos cas ont été choisis sans tenir compte de la taille, du statut, du secteur d'activité mais de leur participation à l'échange de flux. Nous présentons dans le tableau 15 la liste des entreprises de notre échantillon.

Tableau 15 : La Liste des entreprises de notre étude

Critères	Nom d'entreprises	Types d'activités
✓ Localisé sur la place portuaire ✓ Échange de flux dans la démarche d'écologie industrielle	**ALPHA**	Maintenance outillage et nettoiement
	ZETA	Activités portuaires
	THETA	Récupérations de déchets de bâtiments
	DELTA	Société d'électricité spécialisée dans les installations industrielles et de marine marchande
	BETA	Collecte, recyclage, traitement et valorisation des déchets
	GAMA	Traitement de surface métallique

Source : élaboration personnelle

Ainsi, nous avons identifié un nombre total de 6 entreprises qui constituent l'échantillon de notre étude de cas. Ces cas viennent de secteurs d'activités différents. Les 6 cas suffisent à produire des résultats suffisants et fiables car selon Royer et Zarlowski (2014 p. 251), suivant le principe de réplication théorique, cinq à six cas constituent un minimum de degré de certitude important.

Le cas **Alpha** est une société par action simplifiée. Elle est issue de la réforme portuaire en 2011. Elle est spécialisée dans la maintenance préventive et curative des machines sur le port. Elle possède un service d'exploitation pour les opérations de chargement et de déchargement de marchandises sur le port et un service de nettoiement pour la remise en l'état des outils ayant servi au chargement et déchargement, de même que leur entretien. Elle fait partie de la filière logistique et manutention portuaire.

Le cas **Zeta** est chargé de construire, aménager, entretenir et gérer les infrastructures de l'espace portuaire pour sa mise à disposition des clients. Son service ingénierie collabore aux réflexions prospectives d'aménagements, élabore des schémas d'aménagements conséquents, assure la maîtrise d'œuvre des opérations d'aménagement des infrastructures, des voiries, des quais, des terre-pleins, des bâtiments. Ce cas appartient à la filière gestion du port et de ses infrastructures.

Le cas **Thêta** est une société à responsabilité limitée spécialisée dans le recyclage des déchets de démolitions. Elle a une activité basée sur le recyclage, le broyage et la revalorisation des déchets de bois, de bétons et de gravats.

Le cas **Delta** est une société spécialisée dans les installations électriques industrielles et marines. Son activité est basée sur l'électricité navale et industrielle mais aussi sur le câblage d'armoires et l'automatiste. Elle fait partie de la filière construction navale du port.

Le **cas Beta** est une société française dont les activités sont la collecte, le tri et la valorisation des papiers carton, des déchets banals urbains. Son cœur de métier est le recyclage des déchets papiers, cartons, bois, plastiques, gravats et déchets dangereux. Beta fait partie de la filière autre du port.

Le cas **Gama** est une société dont l'activité est le traitement des surfaces métalliques qui consiste en la galvanisation de celles-ci.

4.6 Le protocole de collecte des données de recherche

La collecte de données se fait à travers deux sources : les données primaires et les données secondaires.

4.6.1. Les données primaires

Les données primaires représentent les données que le chercheur collecte lui-même. Á cet effet, Baumard et *al*. (2014) identifient différents modes de collecte de données primaires dans une méthodologie qualitative. Ce sont : l'entretien individuel, l'entretien de groupe, l'observation participante et l'observation non participante.

En effet, l'entretien est une démarche de découverte (Demers, 2003 p.182) qui permet d'explorer des processus individuels complexes […] (Gavard-Perret et *al*. 2008 p.90). Elle se définit par une rencontre interpersonnelle fondée sur une interaction essentiellement verbale. C'est l'une des méthodes qualitatives les plus utilisées en sciences de gestion (Demers, 2003 p.175 ; Gavard-Perret et *al*. 2008 p.88). L'entretien individuel est une méthode de collecte de données qui met en situation de face à face le chercheur et le sujet interviewé dans une sorte d'interaction. Cette interaction entre le chercheur et le sujet interviewé aide le chercheur pendant la conversation à même aborder des questions qu'il n'avait pas prévues dans son guide pour l'entretien (Demers, 2003 p.182). Il existe donc des entretiens directifs, semi-directifs et non-directifs (Gavard-Perret et *al*. 2008 p.90).

L'entretien directif repose principalement sur un questionnaire (Baumard et *al.* 2003 p.235) qui porte sur des questions généralement « fermées » (Demers, 2003 p 181). L'entretien semi-directif permet au chercheur d'utiliser un guide structuré pour entamer des thèmes définis auparavant et qui pourront être complétés par des « *questions d'investigation* » (compléter ou clarifier une réponse incomplète) ou par des « *questions d'implication* » (précision sur une idée ou un concept) (Baumard et *al.*2014). L'entretien non-directif d'une durée comprise entre 1 à 3 heures se caractérise par son ouverture et sa souplesse (Gavard-Perret et *al*. 2008 p.90), permet au chercheur de définir un thème général sans agir sur l'orientation des propos du sujet (Baumard et *al.* 2003 p.235).

Nous avons alors interrogé dans les organisations les personnes en lien avec la démarche d'écologie industrielle. Pour notre étude, nous avons privilégié des entretiens semi-directifs pour

colleter nos données primaires. Ces entretiens se sont réalisés d'une part individuellement et d'autre part en groupe. En effet, nous avons effectué deux entretiens de groupes où nous avons rencontré deux entreprises qui travaillent ensemble sur la gestion des déchets. Nous les avons rencontrés 1 an après séparément. Voir tableau 16.

Tableau 16 : La liste des entretiens réalisés

Différents cas	Fonctions de l'interviewé	Date de l'entretien	Durée de l'entretien	Type de l'entretien
Alpha	Directeur Adjoint et Responsable Administratif et financier Directeur Adjoint	22 janvier 2018 07 mars 2019	1h 27 minutes 1h 20 minutes	Face à face Face à face
Bêta	Responsable commercial Responsable commercial	22 janvier 2018 29 octobre 2019	1 h 27 minutes 1 h 05 minutes	Face à face Face à face
Gama	Directrice de site Directrice de site et responsable logistique	02 février 2018 15 janvier 2019	1 h 1h 50 minutes	Face à face Face à face
Zêta	Responsable service ingénierie Responsable service ingénierie	21 mars 2018 25 mars 2019	1h 11 minutes 1h	Face à face Face à face
Delta	Directeur général du site La Rochelle Magasinier	16 avril 2019 27 mai 2019	45 minutes 1h 15 minutes	Face à face Face à face
Thêta	Responsable de site La Rochelle	13 juin 2019	1h	Face à face

Source : élaboration personnelle

D'autres entretiens ont été faits pour compléter les données primaires auprès de l'animateur et du secrétaire général de l'Union Maritime (Tableau 17).

Tableau 17 : Les entretiens primaires complémentaires

Interviewés	Dates de l'entretien	Durée de l'entretien	Type de l'entretien
Animateur	12 février 2017 30 mai 2017 10 janvier 2019	1h 20 minutes 1h 1 h 04 minutes	Face à face Face à face Face à face
Secrétaire de l'Union Maritime	12 février 2017	1h	Face à face

Source : élaboration personnelle

La durée totale des heures d'entretien est de 17 heures 44 minutes. Les données primaires ont été collectées à partir d'un guide d'entretien. Le guide d'entretien qui s'est construit en lien avec notre problématique de recherche doit être plus élaboré dans une démarche déductive (Demers, 2003 p.186). L'élaboration de notre guide d'entretien s'est fait autour des propositions issues de notre revue de littérature. Ainsi, les différentes questions étaient en lien avec les changements des organisations logistiques dus aux pratiques de l'écologie industrielle, les défis et les gains liés à sa mise en œuvre dans les entreprises (Voir annexes). Les grandes étapes de ce guide portent sur :

- **une introduction** : présentation de la doctorante que je suis et l'objectif de ma recherche.

- **un développement** : présentation du poste occupé par le répondant suivi des différentes questions.

- **une conclusion** : synthèse et reformulation des principaux points abordés par le répondant.

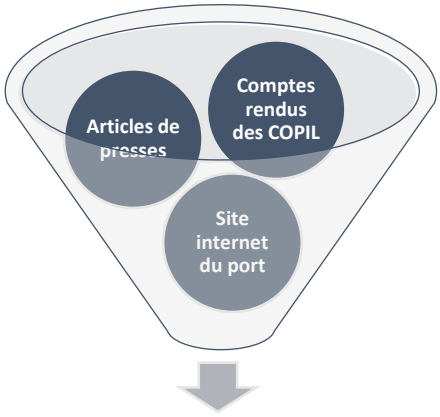
4.6.2 Les données secondaires

Les données secondaires ou données de seconde main existent déjà, sont moins chères et faciles à obtenir (Baumard et *al.* 2014 p. 290). Les données secondaires internes portent sur des documents, des archives, des notes, des rapports, des procédures écrites, des modes d'emploi, des revues de presse, etc. Ces données peuvent être utiles au chercheur dans la mesure où elles aident à

reconstituer des actions passées. Les données secondaires internes aident le chercheur à se familiariser avec son terrain d'étude et permet par ailleurs une triangulation des données recueillies (Baumard et *al.* 2014 p. 291). Les données secondaires externes, quant à elles correspondent à des textes de presses, des références académiques, des études publiques et privées (Baumard et *al.* 2014 p 292). Cependant les informations secondaires doivent subir une analyse de contenu du chercheur pour évaluer leur pertinence et leur qualité.

Pour notre recherche, nous nous sommes aussi appuyés sur les données secondaires telles que la collecte des informations sur le site du Port Atlantique La Rochelle, des comptes rendus de COPIL[28] de la démarche MER[29], d'articles de presses publics et privés, etc. et de notre participation aux différents comités de pilotage (2 sur 6) sur les rendus d'avancement de la mise en œuvre de l'écologie industrielle, au cours duquel nous avons pris des notes. La figure suivante synthétise l'ensemble des sources secondaires.

Figure 36 : L'ensemble des données secondaires collectées



Source : élaboration personnelle

Le tableau 18 récapitule à la fois notre positionnement épistémologique et la méthodologie de recherche déployée dans ce travail.

[28] Comité de Pilotage
[29] Matières Énergies Rochelaises

Tableau 18 : Le récapitulatif de notre méthodologie de recherche

Paradigme épistémologique	Interprétatif
Mode de raisonnement	Raisonnement déductif
Méthode de collecte des données	Méthode qualitative
Type d'étude de cas	Etude de cas enchâssé type 4
Mode de sélection de l'échantillon	Choix raisonné
Type de données collectées	Collecte de données primaires et secondaires
Mode de collecte de données	Entretien individuel semi-directif

Source : élaboration personnelle

4.6.3 La retranscription des données

La retranscription qui est la première étape de l'analyse des données consiste à mettre sur papier les verbatims des entretiens effectués (Rouleau, 2003 p.162). Elle s'est faite au fur et à mesure de nos rencontres. Nous avons retranscrit textuellement les propos de nos interviewés dans leur intégralité. La retranscription s'est réalisée dans le respect de l'ordre des mots des répondants et selon les règles d'écritures et non des sons (Rouleau, 2003 p.163).

4.6.4 L'analyse des données collectées

Pour répondre à notre question de recherche, nous avons rassemblé des données issues des différents entretiens que nous avons effectués auprès des différents répondants. Nous avons aussi des données provenant de sources externes variées. L'analyse des données est l'étape qui suit la retranscription des données et vise à donner du sens aux données recueillies selon que le chercheur est d'une approche déductive ou inductive (Groleau, 2003 p.233). Selon Groleau (2003, p.233), dans une approche déductive comme la nôtre, les données empiriques recueillies visent à valider ou invalider les concepts ou hypothèses qui découlent de la problématique. Dans notre cas, il s'agit

de propositions issues de la littérature. Le choix de la technique d'analyse de nos données est donc la méthode de l'analyse de contenu qui aide à la compréhension des communications au-delà de leurs significations premières (Bardin, 1993 p.32). En effet, l'analyse de contenu selon Bardin (1993, p.47) est « *un ensemble de techniques d'analyse des communications visant, par des procédures systématiques et objectives de description du contenu des messages, à obtenir des indicateurs (quantitatifs ou non) permettant l'inférence de connaissances relatives aux conditions de production/réception (variables inférées) de ces messages* ». Elle remplit deux fonctions qui peuvent se compléter : la *fonction heuristique* et la fonction *d'administration de la preuve*. Dans la « *fonction heuristique* », l'analyse de contenu aide à l'enrichissement de l'exploration et de la découverte. Dans la fonction « *d'administration de la preuve* », elle vise la vérification dans le sens d'une confirmation ou infirmation d'hypothèses (Bardin, 1993 p. 33). Les caractéristiques de l'analyse de contenu correspondent bien avec notre démarche ou cadre de recherche qui vise à découvrir dans un contexte pas encore exploré qui est celui du Port Atlantique La Rochelle, l'intégration de l'économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises. Nous utilisons donc l'analyse de contenu « *pour voir* » (Bardin, 1993 p. 33). Par ailleurs, nous avons émis des propositions « *d'affirmations provisoires* » (Bardin, 1993 p. 33) à partir de la revue de littérature que nous voulons grâce à une étude de terrain, confirmer ou infirmer. Il s'agit selon Bardin (1993 p. 33) de l'analyse de contenu « *pour prouver* ».

L'analyse de contenu s'est effectuée sur les documents collectés et les entretiens retranscris. Comme le soulignent Blanc et *al.* (2014 p.554), l'analyse de contenu s'applique à des données collectées à partir d'entretiens et/ou de documents. Elle repose sur le principe de la répétition d'unités d'analyse de discours. Les unités d'analyse que le chercheur étudie lui permettent de découper et d'ordonner la retranscription (le texte) de son entretien (Blanc et *al*. 2014 p.552).

4.6.5 Le codage des données

Le codage est « *une étape essentielle* » (Demers, 2003 p.198) qui « *consiste à découper les données (observation directe, discours, textes, images) en unités d'analyse, à définir les catégories qui vont les accueillir puis à placer (ranger, catégoriser) les unités dans ces catégories* » (Allard-Poesi, 2003 p.246). Le codage permet « *au chercheur de transformer le monde empirique, brut et désordonné de l'expérience, en un monde organisé d'idées et de concepts passant ainsi du monde*

des « sens » ou monde « du sens » (Allard-Poesi, 2003, p.246). Le processus de codage est marqué par deux grandes étapes qui sont : la définition des unités d'analyse et la catégorisation (Blanc et *al.* 2014 p.555).

L'unité d'analyse est l'élément qui va permettre au chercheur de procéder au découpage de son texte. Elle peut être un mot, un groupe de mots, une phrase entière ou des morceaux de phrases, un ou des paragraphes entiers. Les analyses lexicales sont fréquemment attachées à l'analyse d'apparition fréquente des mots dans un texte ou un discours (Allard-Poesi, 2003, p.253 ; Blanc et *al.* 2014 p.556). Les analyses thématiques ont pour unité d'analyse l'unité de sens qui correspond à une portion de phrase, une phrase entière ou un groupe de phrases (Allard-Poesi, 2003, p.254) et qui se rapporte à un même thème (Blanc et *al.* 2014 p.556). Les analyses thématiques visent à « *découvrir, analyser et caractériser des phénomènes ou des processus* » (Allard-Poesi, 2003, p.254), et à repérer des « noyaux de sens » qui constituent la communication (Bardin, 1993 p. 137). Par ailleurs, l'analyse thématique est qualifiée de polyvalente pouvant s'exercer de manière déductive en ayant, préalablement à l'analyse, identifié les thèmes à repérer (Deschenaux, 2007).

Dans notre étude, nous avons opté pour l'analyse thématique car nos entretiens ont été élaborés autour des différents thèmes issus de la revue bibliographique qui représentent nos différentes propositions et pour lesquelles nous voudrions à l'aide d'une étude empirique confirmer ou infirmer.

La catégorisation est *« un regroupement d'unités d'analyse qui appartiennent à une même catégorie ayant des significations proches ou des caractéristiques de formes communes »* (Blanc et *al.* 2014 p.556). La classification ou le regroupement des éléments en catégories revient à mettre ensemble des éléments qui ont des points communs (Bardin, 1993 p. 151). En d'autres termes, la catégorisation fournit une condensation des données brutes recueillies à travers une représentation simplifiée et organisée (Bardin, 1993 p.152).

La formation des catégories se fait soit sous la forme de mots, concepts, de caractérisation de comportement, de thèmes et de méta-catégorie explicative qui impliquent des niveaux d'inférences différents, allant de la description à l'interprétation ou l'explication des observations codées (Allard-Poesi, 2003, p.263 ; Blanc et *al.* 2014 p.556). Nous avons formé nos catégories par thème. La catégorisation par thème regroupe des unités de sens définies par le chercheur ayant une signification proche ou référent au même phénomène. La catégorisation par thème dans la

méthodologie de l'étude des cas est considérée comme « descriptif » selon Huberman et Miles (1991) (Allard-Poesi, 2003, p.263). Selon Bardin (1993 p.153), une bonne catégorisation implique *l'exclusion mutuelle* (un élément pour une seule catégorie), *l'homogénéité* (homogénéité des catégories, même principe de classification), *la pertinence* (catégorie adaptée au matériel d'analyse et aux intentions de recherche), *l'objectivité et la fidélité* (codage effectué par deux ou plusieurs codeurs utilisant la même grille catégorielle pour éviter la subjectivité) et *la productivité* (résultats riches en hypothèses nouvelles, en données fiables et en indices de références). De ce fait, nous avons respecté trois critères de bonne catégorisation à l'exception du double codage afin d'aboutir à une productivité fiable.

La construction des catégories peut se faire *a priori* lorsque les catégories sont déterminées avant le codage à partir de l'expérience ou de résultats de recherche antérieurs et *a posteriori* lorsque les catégories sont effectuées pendant le processus de codage (Blanc et *al.* 2014 p.556). Le codage des données s'est fait à l'aide du logiciel Nvivo 12 Plus.

4.7 Le choix du logiciel d'analyse : Nvivo version 12 Plus

Selon Miles et Huberman (2003 p.28) l'analyse qualitative est composée de trois flux d'activités : la condensation des données, la présentation des données et l'élaboration/vérification des conclusions. Dans une analyse qualitative, le chercheur est en mode de quête de sens qui n'est pas donnée mais qui émerge à travers l'analyse des codes et des blocs de données codées. C'est un travail qui permet de mettre en lien les différents éléments pour révéler les significations qui sont implicites aux données (Mukamurera et *al*. 2006). Pour ce faire, un ensemble de techniques de traitement de données peut aider le chercheur. Miles et Huberman (2003 p.561) apportent des éléments de choix de logiciels informatiques pour l'analyse des données qualitatives en vue d'aider le chercheur. En effet, un logiciel est choisi en fonction du degré d'expertise informatique du chercheur, du type de projet et de données à examiner, des analyses envisagées mais aussi des caractéristiques du logiciel.

Pour notre recherche, nous optons pour le logiciel N'vivo version 12 Plus. Le 12 Plus est la version la plus récente à ce jour. Le logiciel Nvivo est un logiciel qui permet d'analyser toutes sortes de données qualitatives, c'est-à-dire les discours des acteurs. Il inclut le comptage, la représentation

graphique des données et la construction de matrices. Par ailleurs, ce logiciel indique la présence, l'absence et la récurrence d'un code ou d'un thème à travers l'ensemble du corpus analysé (Mukamurera et *al*. 2006). En outre, le logiciel Nvivo permet de générer à partir de codage, les arborescences et les matrices qui à leur tour permettent de se faire une idée sur les données et les liens qui existent entre les nœuds, entre les catégories ou sous catégories afin de faire émerger avec plus d'assurance la signification des données (Mukamurera et *al.* 2006). Selon Deschenaux (2007), le logiciel Nvivo a pour principe d'analyse de base une démarche de décontextualisation-récontextualisation du corpus. En effet, la décontextualisation « *consiste à sortir de son contexte un extrait du texte afin de le rendre sémantiquement indépendant dans le but de créer des catégories ou des thèmes regroupant tous les extraits traitant d'un sujet particulier* ». Quant à la récontextualisation, « *elle est obtenue en amalgamant les codes ou les catégories préalablement décontextualisés pour en faire un tout intelligible et porteur de sens* ». Le logiciel Nvivo est un logiciel qui permet une analyse informatisée des données qualitatives. Il a la particularité d'utiliser des données en format riche pour permettre au chercheur de faire des entrevues, les transcrire dans un document Word et l'importer dans le logiciel sans avoir préalablement formater le document. Il est aussi extrêmement polyvalent parce qu'avec Nvivo, il n'y a pas de méthodes ou de techniques d'analyse prédéterminées à utiliser absolument (Deschenaux, 2007). Par ailleurs, l'une des caractéristiques du logiciel Nvivo, est de se rapprocher le plus possible de l'analyse papier-crayon pour emmagasiner de l'information, la classer et l'organiser pour ensuite permettre des opérations de recherche (Deschenaux, 2007).

4.7.1 La création du projet

La première étape d'utilisation du logiciel a été de créer un projet que nous avons appelé « Projet thèse » en références à notre projet de thèse et pour le différencier des autres projets que nous avons eu à manipuler pendant la formation au logiciel Nvivo 12 Plus. Le projet est le classeur dans lequel on range tous les éléments nécessaires à l'analyse (Deschenaux, 2007). Un aperçu du « Projet thèse » est présenté dans la figure 37.

Figure 37 : L'aperçu de l'espace de travail Nvivo 12 Plus

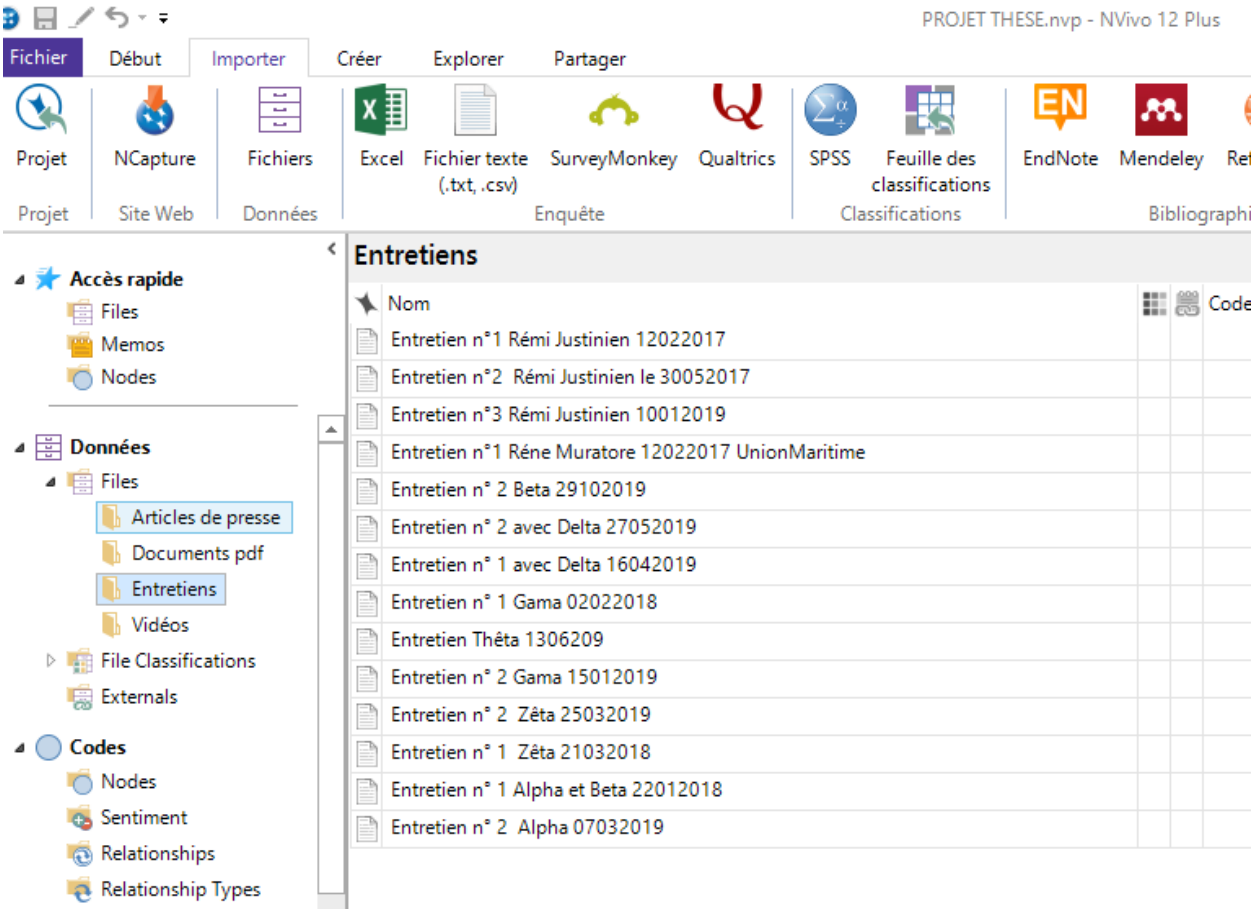


Source : Projet Thèse, Nvivo 12 Plus

4.7.2 L'importation des données

Après la création du projet thèse, la deuxième étape a été d'importer les données relatives à l'analyse. Il s'agit des documents PDF, des entretiens retranscris, des vidéos et des articles de presses. Ces données importées ont été classées dans les dossiers *files*, sources principales des informations. Les *files* désignent les sources qui sont intégrées à notre projet thèse comme le montre la figure 38. Á cet effet, chaque dossier correspond à un type de données. Nous avons alors créé 4 dossiers qui sont les dossiers articles de presse, documents PDF, entretiens et vidéos. Le dossier entretiens contient l'ensemble de toutes les interviews réalisées auprès des entreprises et de l'animateur de la démarche d'écologie industrielle.

Figure 38 : La fenêtre d'importation des données

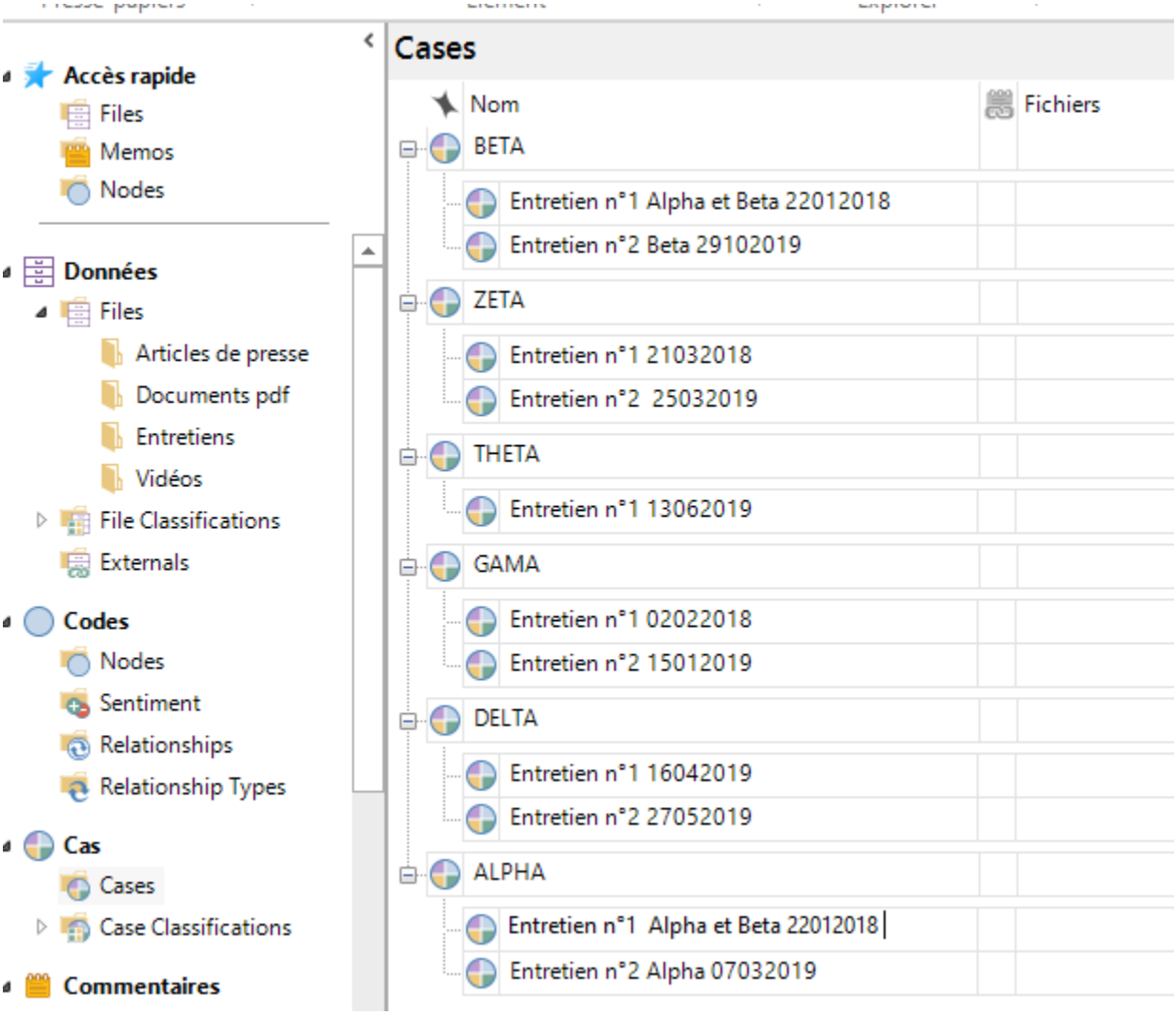


Source : Projet Thèse, Nvivo 12 Plus

4.7.3 Les cas

Dans Nvivo, les cas correspondent aux occurrences des unités d'analyse de notre recherche ou des unités d'observation. Un individu, un groupe de famille, une organisation, un site ou un lieu peut constituer un cas dans Nvivo. Nos cas sont donc ranger dans l'icône *cases* du logiciel (figure 39). Nous avons une liste de 6 cas qui représentent des entreprises.

Figure 39 : L'aperçu de nos différents cas



Source : Projet thèse, Nvivo 12 Plus

4.7.4 Le codage dans le logiciel Nvivo

Selon Miles et Huberman (2003 p.112), « *les codes sont des étiquettes qui désignent des unités de signification pour l'information descriptive ou inférentielle compilée au cours d'une étude ».* Selon Deschenaux (2007), la lecture et l'analyse du corpus permettent de dégager des unités de sens qui sont regroupées dans Nvivo. Á cet effet, plusieurs possibilités s'offrent au chercheur dans le processus de codage :

- des nœuds peuvent être créés *a priori*, ces thèmes qui ont été préalablement établis vont être des nœuds dans le logiciel et le codage sera de lier les extraits des documents aux nœuds correspondants,
- coder des extraits et présenter au fur et à mesure le code ou thème auquel il se rattache,
- procéder à un codage « précis », c'est-à-dire « qu'à presque chaque extrait, on va décrire ce que la personne est en train de nous dire précisément à ce moment-là »,
- effectuer un codage « large » qui peut être recodifié une seconde fois pour être plus précis.

Pour notre recherche doctorale, puisque nous sommes dans une démarche déductive, la construction de nos nœuds s'est faite *a priori* en nous basant sur nos propositions de recherche en lien avec notre question de recherche et sur la base de notre cadre conceptuel. Le tableau suivant représente nos différents thèmes ou codes.

Tableau 19 : Les codes définis pour notre analyse

Thèmes ou méta-codes	Les sous-thèmes liés aux méta-codes
INNOV-EI	○ L'écologie industrielle comme une innovation
CH-SC-EI	○ Les changements sur les chaînes logistiques dus à L'écologie industrielle
DEF-EI	○ Les défis économiques ○ Les défis organisationnels ○ Les défis techniques
LEV-MOT-EI	○ Les gains environnementaux ○ Les gains économiques ○ Les gains sociaux

Source : élaboration personnelle

4.8 La présentation du cadre empirique : les entreprises du Port Atlantique La Rochelle

Le choix du terrain est une opportunité qui s'est offerte à nous dans le cadre de notre thèse. Nous avons eu accès à ce terrain grâce à notre directrice de thèse.

4.8.1 Les ports et l'écologie industrielle

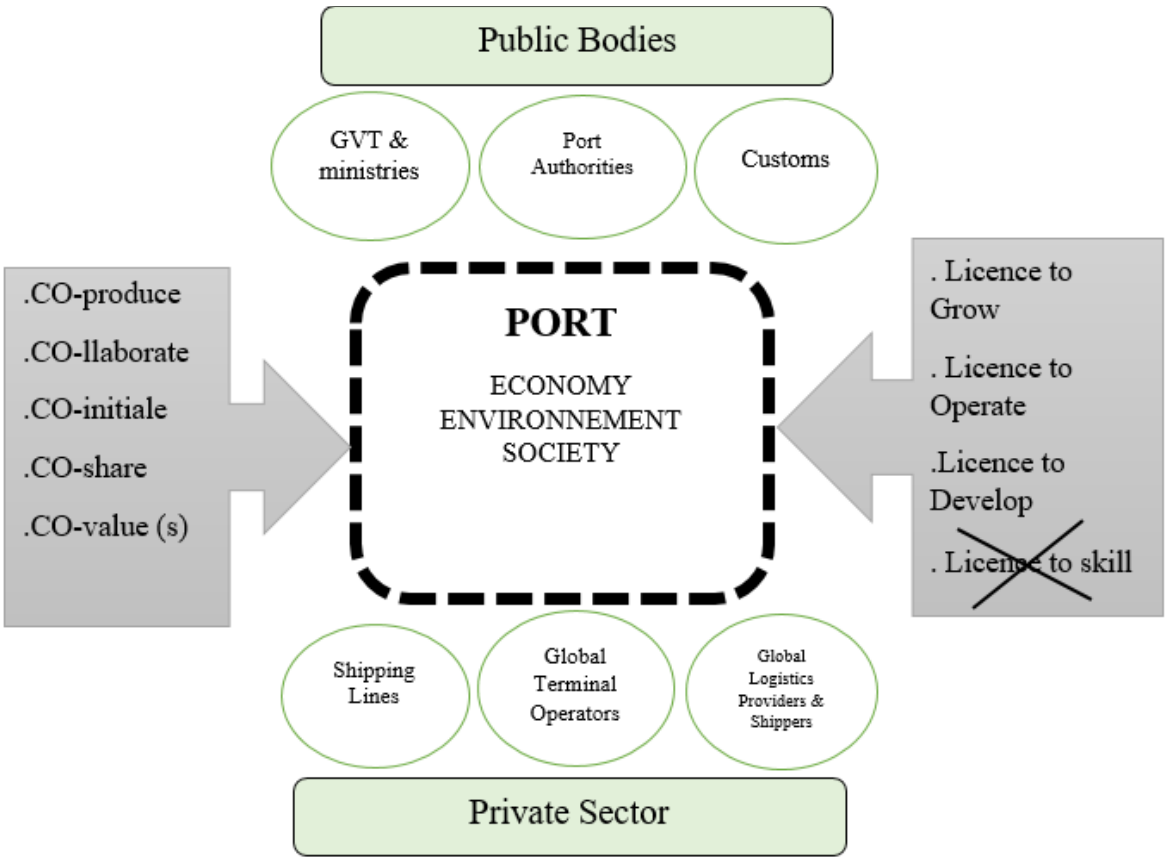
Les ports sont des sites naturels de transbordement pour le transfert des marchandises d'un mode de transport vers un autre (Carbone et De Martino, 2003). Ils représentent des points d'accès qui connectent les voies maritimes et terrestres par l'utilisation de plusieurs modes de transport. Leur nombre s'est vu augmenter entre 1890 et 2008 en corrélation avec l'augmentation du nombre de navires, dû au développement du commerce mondial (Alix et Ducruet, 2015). Les ports font partie intégrante de la supply chain dans la mesure où ils occupent un rôle important dans la gestion et la coordination des flux physiques et d'informations (Carbone et De Martino, 2003). Les zones portuaires sont des espaces géographiques qui attirent la présence de nombreuses industries à cause de la proximité avec l'internationale qu'elles offrent. S'installer sur des zones portuaires, au bord des mers, facilite aux industriels la réduction des coûts de transport vers l'international et aussi une proximité des navires en matière de chargement et déchargement. Cela constitue un véritable atout de compétitivité pour ces industries et même pour le territoire (Lorek, 2012). Si certaines industries installées ont des activités moins polluantes, d'autres en revanche ont un impact négatif sur l'environnement et sur les populations environnantes. Ce sont pour la plupart des industries lourdes qui ont des activités de raffineries de pétrole, de production d'acier, de charbon, des industries spécialisées dans la fabrication de produits chimiques, des industries de papier et pâtes à papier, des industries métallurgiques, etc. Ces industries polluent considérablement l'environnement (Junqua et Moine, 2007 ; Lorek, 2012). Par ailleurs, les zones portuaires sont considérées comme des lieux de rejets de déchets (liquides ou solides) dangereux au fond des mers (Cerceau et *al.* 2015), ce qui justifie les reproches provenant des territoires d'accueil faits à leur endroit (Alix et Ducruet, 2015). En effet, les pollutions de l'air, de l'eau, des sols et de la biodiversité déclenchent des conflits entre les populations et les collectivités d'un côté et les industriels de l'autre (Junqua et Moine, 2007 ; Beaurain et Brullot, 2011).

Face aux pressions économiques et réglementaires en faveur de la protection de l'environnement et du social, face au changement climatique, à la montée des masses océaniques, à la pollution atmosphérique, les ports doivent se ré-inventer devant ces dangers (Alix et Ducruet, 2015). En effet, pour remédier à ces maux, les stratégies sont de diversifier les secteurs d'activités, de permettre l'installation d'autres entreprises, de reconvertir les processus de production, de gérer les risques industriels et les déchets d'une part mais aussi de déployer l'écologie industrielle

d'autre part. Tout ceci, dans le but de répondre aux problématiques à la fois sociales, environnementales et économiques (Beaurin, 2008 ; Loreck, 2012 ; Cerceau et *al.* 2014).

Les zones portuaires déploient alors les pratiques de l'écologie industrielle et de l'économie circulaire comme une option essentielle pour favoriser le développement économique sans nuire à l'environnement et aux habitants du territoire. Ainsi, pour produire mieux avec moins, les autorités portuaires développent et font collaborer les systèmes productifs à travers l'approche des 5 Co's & 3L (figure 40) où les responsables et les financeurs publics travaillent de concert avec les acteurs privés pour co-produire et co-générer de la valeur et de l'emploi (Alix et Ducruet, 2015).

Figure 40 : Co's & 3L : pour une approche communautaire intégrée d'une économie portuaire durable et inclusive



Source : adaptée d'Alix et Ducruet, 2015

Les zones portuaires sont de véritables lieux de déploiement de l'écologie industrielle. Comme le soulignent Junqua et Moine (2007), l'écologie industrielle est utilisée pour le développement

durable des zones portuaires. Pour Mat et *al*. (2012), les territoires portuaires constituent de véritables laboratoires pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle. Quant à Cerceau et *al.* (2014), les ports étant des plateformes de circulation des flux de matières et d'énergies contribuent à la gestion optimale des ressources sur les zones côtières. En effet, Alix et Ducruet (2015) soulignent que l'écologie industrielle et l'économie circulaire introduisent une nouvelle forme de gestion, d'utilisation et de valorisation des déchets, des énergies et des matières.

Les ports étant de véritables terrains de réalisation de l'écologie industrielle sont par ricochet des terrains d'études pour mieux appréhender ce concept (Cerceau et *al.* 2014). Comme le soulignent Alix et Ducruet (2015, p. 78), « *l'économie circulaire trouve un terreau favorable dans les écosystèmes portuaires* ». Alors, les démarches d'écologie industrielle trouvent aussi bien écho dans les zones portuaires que dans les zones d'activités industrielles. Elles s'appliquent très bien aux zones portuaires à telle enseigne que Mat et *al*. (2012 p. 237) parlent de « *symbiose portuaire* ».

Aujourd'hui, l'écologie industrielle représente pour les ports un véritable atout de différentiation. En effet, Mat et *al.* (2012), à travers un retour d'expériences des territoires portuaires à l'échelle internationale, montrent que l'écologie industrielle est considérée comme un élément de différenciation dans un monde hautement concurrentiel, entre les places et les régions portuaires. L'exemple du port d'Anvers en est une belle illustration. Ce port utilise l'écologie industrielle comme moyen pour attirer de nouvelles entreprises et comme un réel vecteur pour la compétitivité et l'efficience des entreprises (Cerceau et *al.* 2014).

Dans un contexte où de nouveaux paramètres (les enjeux sociétaux, économiques et environnementaux, la rentabilité des deniers publics) sont pris en compte (Alix et Ducruet, 2015), Mat et *al.* (2012 p. 238) montrent que l'écologie industrielle est perçue par les ports comme :

- un outil de diagnostic et de gestion pour répondre aux problématiques environnementales dans les espaces portuaires,
- une solution technique et socioéconomique pour un avantage concurrentiel,
- une politique nationale pour gérer les ressources naturelles,
- une stratégie locale pour créer des actions partenariales afin de garder la compétitivité.

Ces différentes perceptions montrent la participation importante des ports pour le management environnemental à travers l'écologie industrielle, bien que les causes et les objectifs de sa mise en œuvre soient différents (Cerceau et *al.* 2014). Les zones industrielles portuaires jouent un rôle très important dans l'économie des ressources et dans la transition vers l'économie circulaire. Elles sont de véritables actrices dans le recyclage, le traitement et la valorisation des déchets des navires, des ménages et des constructions, en réduisant le volume de déchets enfouis et le volume de prélèvement des ressources naturelles (Cerceau et *al*. 2015). Nous citons en France l'exemple des ports de Dunkerque (Beaurin et Brullot, 2011), de Marseille (Junqua et Moine, 2007), de Strasbourg (Duret et *al.* 2018) qui sont de véritables lieux d'exécution de l'écologie industrielle.

4.8.2 Le Port Atlantique La Rochelle (PALR)

Le Port Atlantique La Rochelle, situé sur le littoral Atlantique, est en connexion avec les grands ports européens et mondiaux. Il est l'un des grands ports français métropolitains. Le Port Atlantique La Rochelle est un port en eaux profondes qui est capable d'accueillir des navires de grande taille en tout temps. Il est une plateforme logistique polyvalente reconnue à l'échelle locale et internationale. Ancré dans son territoire, il joue un rôle important dans le relais économique et logistique pour les régions environnantes (Concertation Publique Port Horizon, 2025). Le Port Atlantique La Rochelle est le 1er port français qui importe des produits forestiers et des pâtes à papier (hydrocarbures, vracs agricoles et produits forestiers) qui représentent 59% de son trafic. Il est le 6ème Grand Port Maritime en France. Il occupe la 2ème place en France pour l'exportation des céréales avec 41 % du trafic, et le 2ème port européen pour l'importation de pâtes à papier.

Ce port gère en son sein un flux de marchandises de 9. 781.268 de tonnes en 2019. Ce qui fait de lui le 1er port en tonnage de la région Nouvelle Aquitaine. La densité de ses activités lui a permis de créer 16.400 emplois directs, indirects et induits sur le territoire de La Rochelle (site web du port consulté en février 2020 ; Rapport d'activité et bilan DD, 2016 ; Dossier de Presse, 2019 ; Concertation Publique Port Horizon, 2025).

Le Port Atlantique La Rochelle possède des avantages très compétitifs. En effet, il est établi sur 310 hectares de domaine maritime, 276 hectares de domaine terrestre, 60 hectares de réserves foncières libres pour accueillir de nouvelles activités, 70.000 m^2 de surface de stockage couvert et

6 terminaux spécialisés dans le chargement et le déchargement des marchandises. Le port privilégie le transport multimodal avec une connexion à 40 km de voie ferrée (Concertation Publique Port Horizon, 2025).

4.8.3 Son rôle dans le développement de la ville de La Rochelle

Le Port Atlantique (figure 41) est fort d'une richesse axée sur une pluralité de métiers. Son rôle principal est l'acheminement, le stockage et/ou la transformation des marchandises arrivant sur son périmètre d'action. Il s'occupe aussi des armateurs qui escalent et réparent les navires. Il crée ainsi de la valeur économique pour le développement de la ville de La Rochelle. Au-delà de ses activités rentables basées sur des hommes et des femmes dynamiques, sur des infrastructures à la pointe de la technologie, le port a pour ambition de s'inscrire dans un développement responsable et durable.

Figure 41 : Une image représentative du port Atlantique La Rochelle



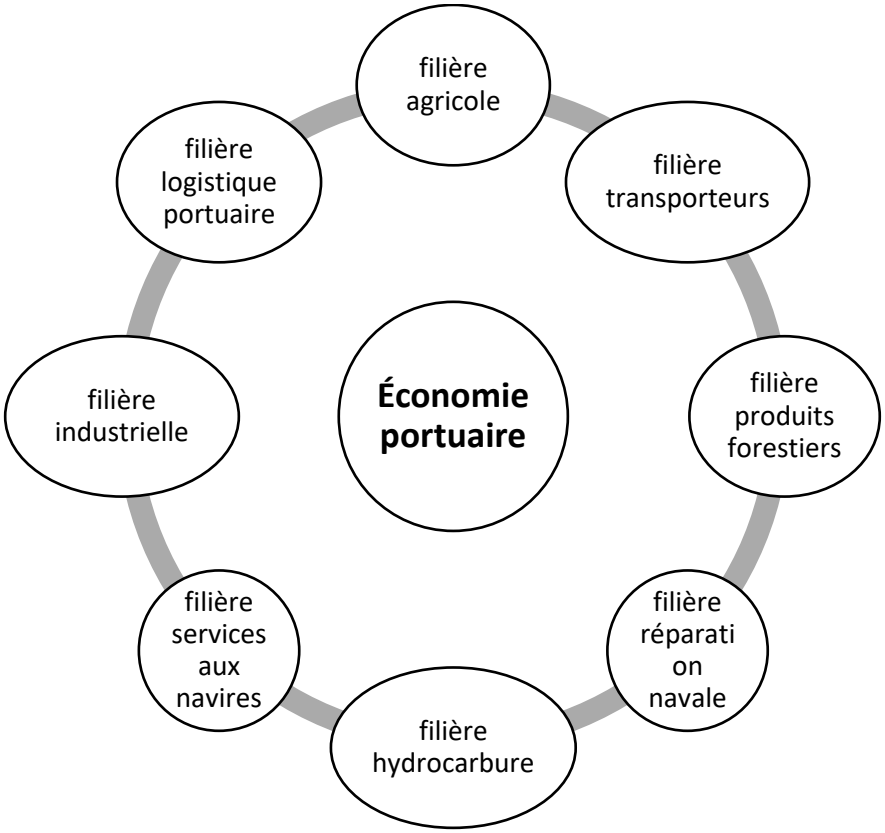
Source : site internet du Port Atlantique La Rochelle

4.8.4 Les différentes filières du Port Atlantique La Rochelle

Au départ construit sur les filières de bois, d'hydrocarbures et de céréales, le Port Atlantique La Rochelle s'est aujourd'hui diversifié. L'économie portuaire est basée sur différentes filières (figure 42) qui sont :

- Les céréales et les oléagineux : comme souligné plus haut, le Port Atlantique La Rochelle est le 2ème port français dans l'exportation de céréales. Les différents produits exportés sont le blé, le maïs, l'orge, les plantes oléagineuses (telles que le tournesol et le colza) et des plantes fourragères (la luzerne). Cette filière représente plus de 14% du trafic total avec 3.933.594 tonnes (Dossier de Presse, 2019).
- Les produits pétroliers : le Port Atlantique La Rochelle grâce à son accès en eaux profondes est une porte d'entrée des produits pétroliers qui transitent vers le Grand Ouest. Les produits pétroliers représentent le deuxième volume du trafic portuaire avec 2.880.197 tonnes de trafic (Dossier de Presse, 2019).
- Les produits forestiers et papetiers : grâce à sa position géographique, c'est-à-dire placé sur les routes maritimes en provenance de l'Amérique du Sud et de l'Afrique de l'ouest, le port manipule les grumes, les bois tropicaux, les pâtes à papier. Il doit cette activité à l'installation des différentes entreprises spécialisées dans la transformation du bois. Le trafic de cette filière est 867.415 tonnes.
- Les vracs solides et liquides ou vracs agricoles : le port a une forte maîtrise dans la manutention des produits en vrac tels que le clinker, les aliments de bétail, les engrais etc. Cette filière affiche en 2018, 781.270 tonnes de trafic.
- L'industrie et les colis lourds : le Port Atlantique La Rochelle est une plateforme logistique adaptée à la manutention des colis lourds grâce à ses infrastructures performantes. Le chargement et déchargement des wagons, des bateaux, des pales, des fûts, des nacelles d'éolienne, des bobines d'acier et des barreaux d'aluminium sont effectués par le port de La Rochelle. Cette filière a un trafic de 99.279 tonnes.
- La réparation et services aux navires : le port possède en son sein un pôle de réparation et de construction navale qui accueille des navires de luxe pour des activités de refit. En 2019, le port a connu 29 escales et 30.000 passagers (Dossier de Presse, 2019).

Figure 42 : Les différentes filières de l'économie du Port Atlantique La Rochelle



Source : élaboration personnelle

4.8.5 Le Port Atlantique de La Rochelle et le développement durable

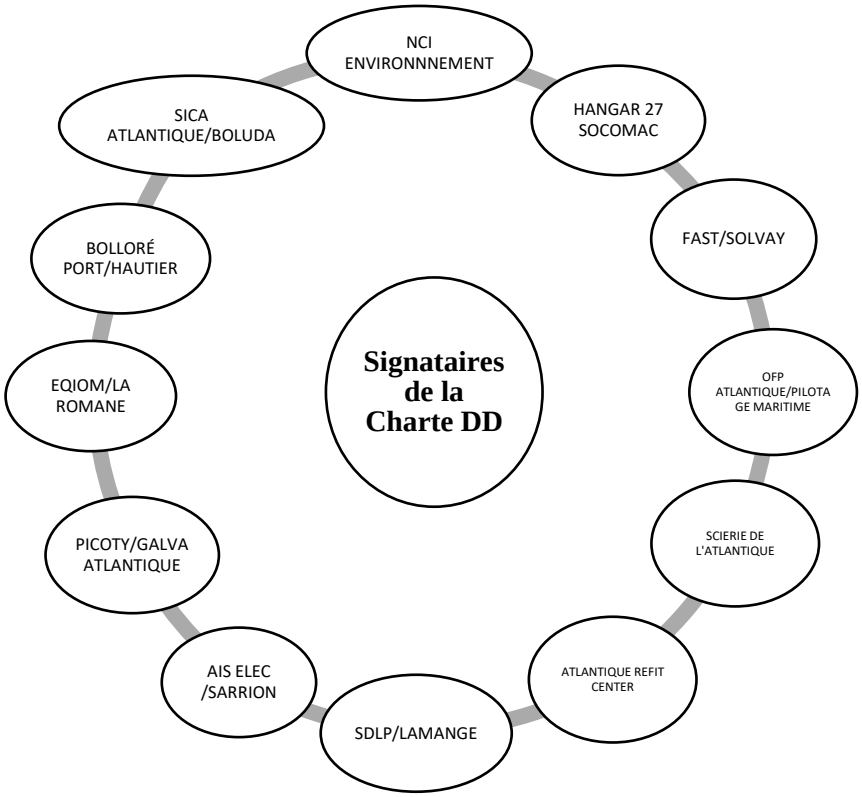
Le Port Atlantique La Rochelle n'est pas en reste de la protection de l'environnement vue l'urgence écologique et entend s'investir pleinement dans sa mise en œuvre. Pour lui, faire des performances économiques ne suffisent pas, mais il faut ajouter à cela des performances environnementales et sociales. C'est ainsi que plusieurs actions ont été déployées avec le soutien de ses parties prenantes (entreprises, collectivités, état, etc.). Ces actions reposent sur le report modal vers le fer, l'amélioration de la qualité de l'eau, de l'air, des sols, la préservation de la biodiversité, la collecte et le tri des déchets, la maîtrise du bruit, la production d'énergie renouvelable, la dématérialisation des échanges de flux internes (réduction de la consommation de papiers), la production de l'électricité photovoltaïque, etc. Sa volonté étant d'accroître le volume de marchandises transportées par voie ferroviaire lui a permis de retirer 71.000 camions par an des réseaux routiers

vers le chemin de fer. Il y a 1.600.843 tonnes de marchandises qui ont été pré et post acheminées par voie ferroviaire avec un taux de report modal de 16%. Á cela s'ajoute la création d'emplois pour le port, la communauté et pour l'hinterland (Source Charte du DD de la place portuaire de La Rochelle 2015, Rapport d'activité et bilan DD, 2016 ; L'Escale Atlantique, février 2020).

Pour marquer son engagement en faveur du développement durable, un document appelé « *Charte de développement durable de la place portuaire de La Rochelle* », a été élaboré par le Port Atlantique La Rochelle de concert avec ses partenaires en particulier l'Union Maritime et signé le 29 septembre 2015. L'adhésion d'un acteur à cette charte se matérialise par sa signature et l'engagement à effectuer les priorités en termes de responsabilité sociétale et environnementale. Cette charte comprend 10 engagements regroupés en 64 actions dans le domaine de la RSE (l'environnement, la loyauté, les pratiques et la citoyenneté, les communautés et le développement local, les relations et conditions de travail, les droits de l'homme et la gouvernance de l'organisation). Sur trois ans, le signataire s'engage à réaliser 20 actions de la charte. Le nombre de signataires était en 2016 de 22 entreprises.

L'engagement opérationnel pour le développement durable du Port Atlantique La Rochelle, lui a permis l'obtention des certificats ISO 9001 et ISO 14001 sur l'ensemble de ses activités en 2018. Et bien plus encore, l'obtention de l'ISO 26000 référentiel international en matière de RSE en 2015 et renouvelé en 2018, Le Port Atlantique La Rochelle fait état de transparence en publiant les bilans annuels de ses actions dont le premier remonte à 2013. Le Port Atlantique La Rochelle s'implique dans les projets liés au développement durable en dehors de son périmètre portuaire. Il renforce ainsi son ancrage territorial en étant membre du Consortium La Rochelle Territoire Zéro Carbone, de l'association MER et membres fondateurs de la Fondation Fiers de nos Quartiers et de La Fondation Université. Les différents adhérents de la charte développement durable sont présentés dans la figure 43.

Figure 43 : Les entreprises adhérentes à la charte du développement durable de la place portuaire de La Rochelle



Source : élaboration personnelle

4.9 Le Port Atlantique La Rochelle et l'écologie industrielle et territoriale

Dans la continuité du développement durable, le Port Atlantique La Rochelle s'est orienté vers la mise en œuvre de l'écologie industrielle, un pilier de l'économie circulaire.

4.9.1 Historique de la démarche de l'écologie industrielle

Le Port Atlantique La Rochelle vise toujours plus d'efficacité environnementale en s'inscrivant dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale, l'un des piliers de l'économie circulaire, une autre perception du développement durable. En effet, à la suite d'un appel à manifestation d'intérêt en 2014 de l'ADEME et de la Région Poitou Charente, le Port Atlantique La Rochelle a

été retenu pour réaliser une démarche d'écologie industrielle sur son espace portuaire. Ce projet est alors porté par le Port Atlantique La Rochelle et l'Union Maritime La Rochelle (Syndicat des entreprises portuaires), et a pour but de permettre le développement économique des entreprises, la protection de l'environnement et l'attractivité du territoire rochelais. Ce projet est financé à 50 % par l'ADEME et 50 % par la région. La démarche d'écologie industrielle fait ainsi partie du projet stratégique du port 2014-2019 et la continuité de la charte du développement durable.

Cette démarche a pris effet en mai 2016, à la suite du recrutement d'un animateur chargé de conduire le projet d'écologie industrielle dont le contrat sur trois ans s'est étendu de mai 2016 à mai 2019. Cette démarche porte le label MER (Matières Energies Rochelaises) dont le logo est présenté dans la figure 44. Ce logo permet à la démarche d'écologie industrielle de se différencier des autres démarches d'écologie industrielle sur le territoire français et voire même rochelais. Cette marque donne une visibilité propre à la démarche, vise la mobilisation des acteurs locaux et au maintien dans la durée de la démarche.

Figure 44 : Le label MER de la démarche d'écologie industrielle du Port Atlantique La Rochelle



Source : Site internet du Port Atlantique La Rochelle

4.9.2 Le pilotage ou la gouvernance de la démarche d'écologie industrielle et territoriale

La démarche d'écologie industrielle a été pilotée par les principaux acteurs qui sont :

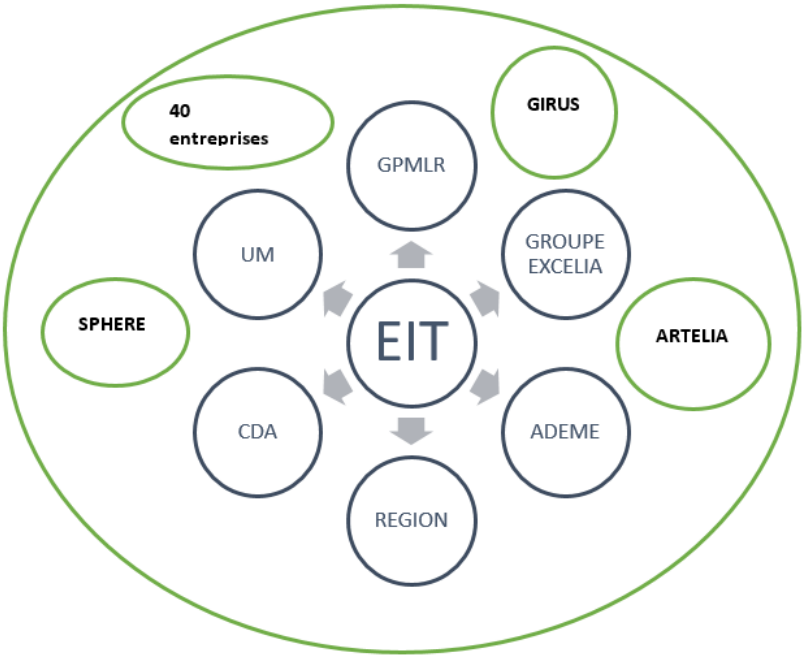
- le PALR,
- l'Union Maritime La Rochelle,
- la région Nouvelle Aquitaine,
- l'ADEME,
- le groupe Excelia de La Rochelle (ex Sup de Co La Rochelle),
- la Communauté d'Agglomération de la Rochelle.

Lors de la réalisation de la démarche, elle a bénéficié de l'aide de :

- le prestataire Bureau GIRUS qui est intervenu pendant le montage de la cartographie des flux,
- le bureau d'études Artelia qui a intervenu dans la synergie méthanisation,
- la place portuaire (40 entreprises),
- SPHERE (BIOTOP).

L'ensemble des acteurs est représenté dans la figure 45.

Figure 45 : Les différentes parties prenantes de la démarche MER



Source : élaboration personnelle

Le pilotage de la démarche était assuré à titre principal par le Port Atlantique La Rochelle qui s'est fait aider par un comité de pilotage. Celui-ci est composé de la région Nouvelle Aquitaine, l'ADEME, la Communauté d'Agglomération, l'Union Maritime et le Group Excelia La Rochelle. Ce comité se réunissait deux fois par an dans le but de définir et valider les orientations stratégiques de la démarche, de suivre le bon déroulement de la démarche, de partager et valider les contenus des études, de valider les contenus et les modalités de mise en œuvre des actions menées. Il y a eu au total 6 COPIL de 2016 à mai 2019. Aujourd'hui, cette démarche sous le logo MER se pérennise sous la forme d'une association de type loi 1901 depuis janvier 2019. La gouvernance de l'association MER est effectuée par un bureau composé d'un président, deux vice-présidents, d'une trésorière et d'un secrétaire.

4.9.3 Le déploiement de la démarche d'écologie industrielle

Le périmètre géographique de la démarche MER s'étend de la zone allant du domaine portuaire à chef de baie (La Rochelle ouest) et le périmètre des entreprises qui sont les entreprises industrialo portuaires, port de pêche, pôle agrocéan, zone industrielle de chef de baie (Voir figure 46).

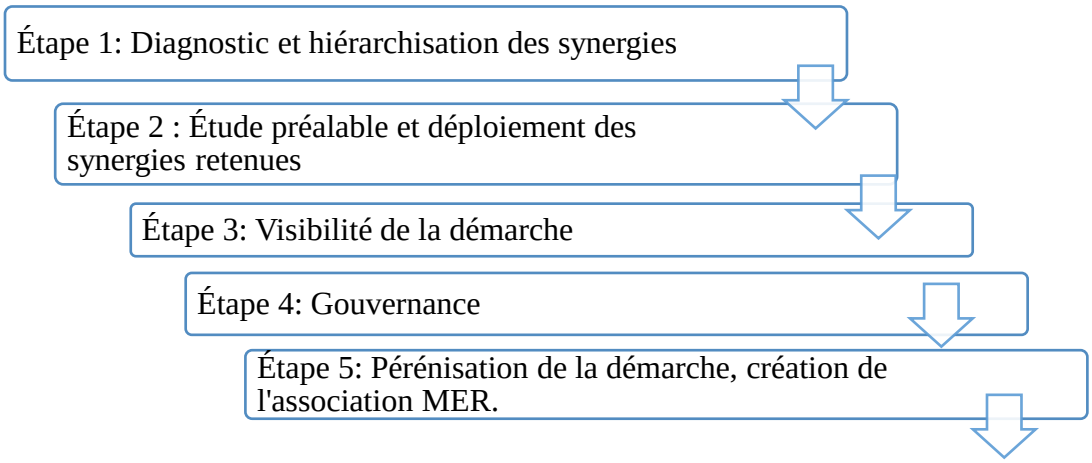
Figure 46 : La position géographique des entreprises de la zone géographique



Source : COPIL du 21 octobre 2016

Le déploiement de la démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle s'est fait en cinq étapes définies dans la figure 47.

Figure 47 : Les grandes étapes du déploiement de la démarche d'écologie industrielle



Source : adaptée du Copil du 23 mai 2018

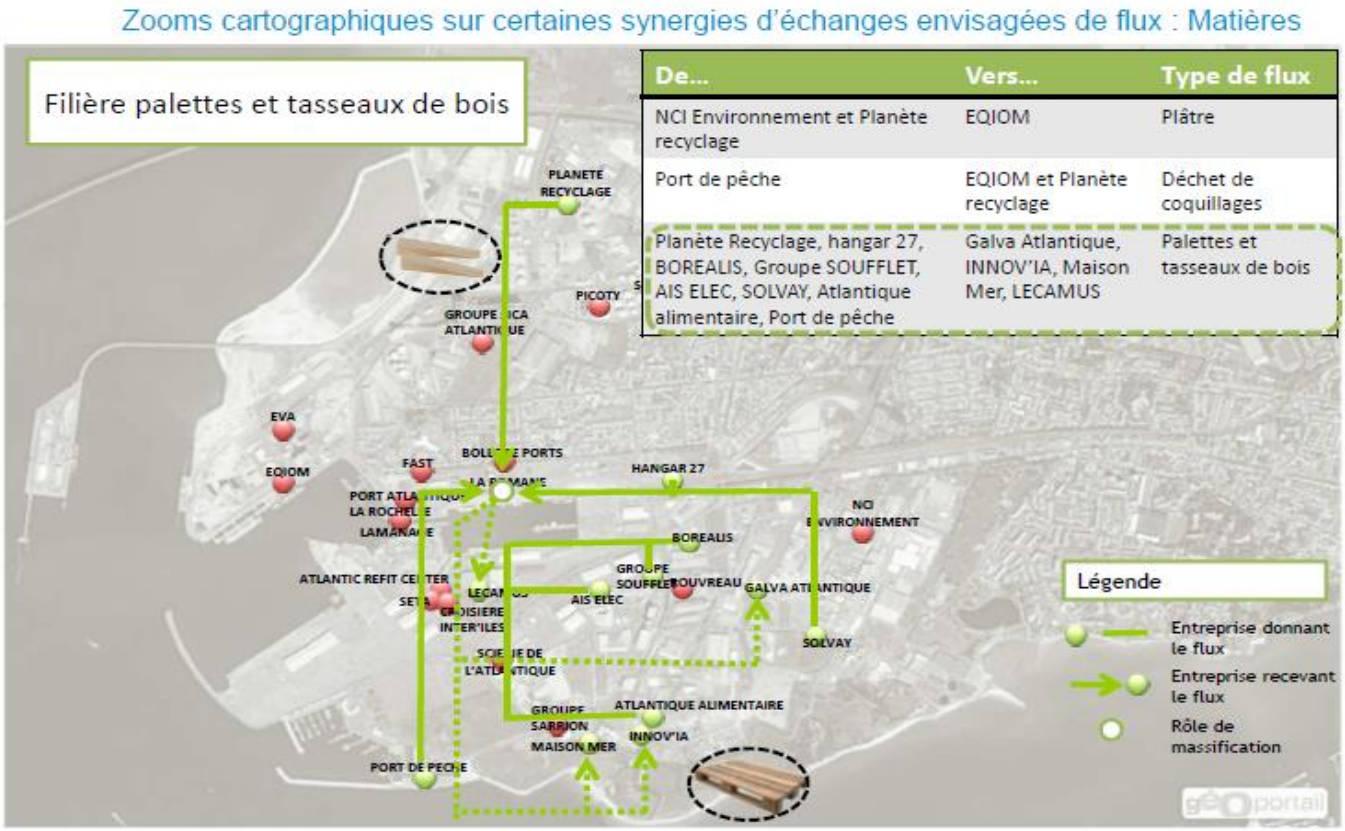
La démarche a débuté par un diagnostic technique des flux et une étude de préfaisabilité grâce au prestataire GIRUS. Le diagnostic s'est fait de façon individuelle en s'intéressant aux flux sortants et entrants, aux matières consommées, aux déchets produits, aux eaux utilisées et rejetées, aux énergies consommées et aux émissions. Ce diagnostic a donc représenté les différents flux entrants et sortants de la place portuaire grâce à la cartographie. Les données collectées et analysées auprès d'une quarantaine d'entreprises ont permis de mettre en place des thématiques, des groupes de travail par thématiques et des synergies d'échanges. Á la suite du diagnostic, une trentaine des synergies collectives ont été dégagées. Mais les synergies remplissant les critères suivants ont été retenues. Ces critères sont :

- actions qui permettent de maximiser les gains environnementaux,
- actions qui permettent de maximiser les gains économiques,
- actions rapides à mettre en œuvre pour générer des gains rapides,
- actions qui touchent un grand nombre d'entreprises.

4.9.4 La naissance des différentes synergies

Il convient pour commencer cette démarche de cartographier les différents flux entrants et sortants (voir figure 48).

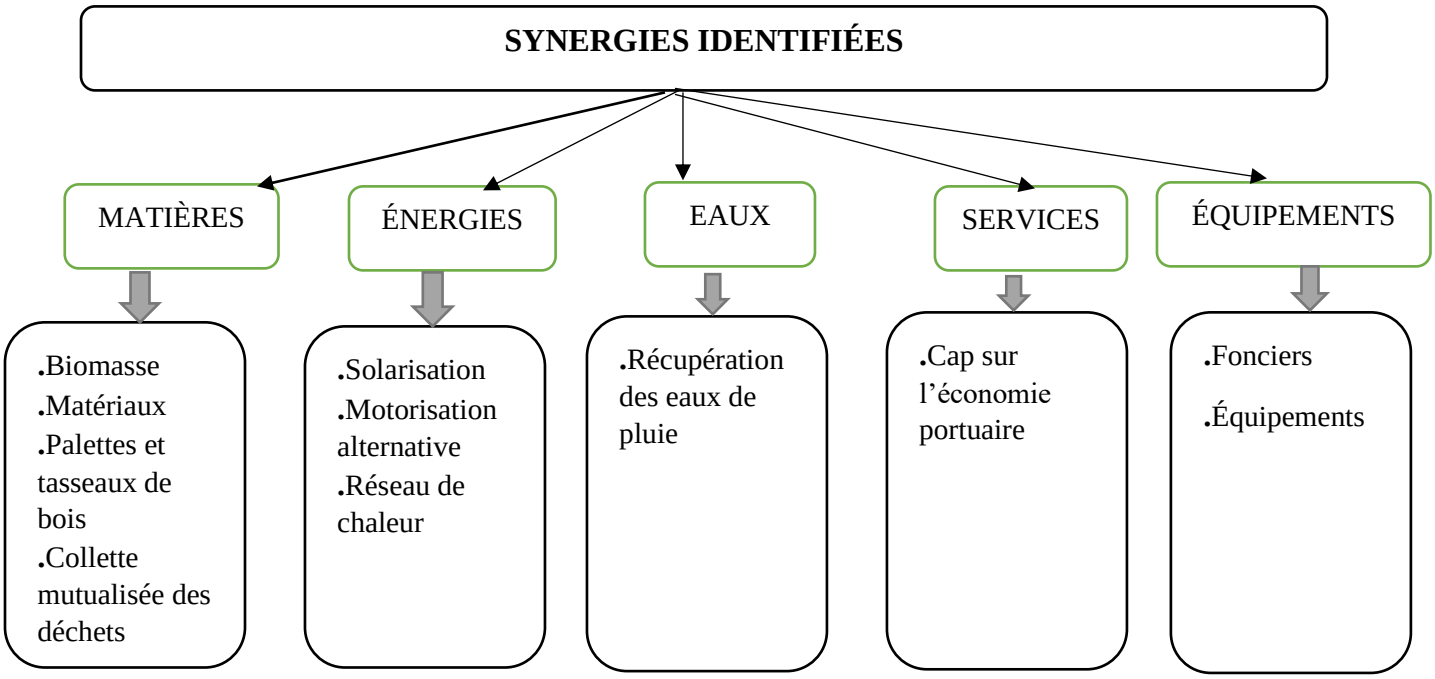
Figure 48 : La cartographie de la filière palettes et tasseaux de bois



Source : COPIL du 09 décembre 2016

Les synergies de mutualisation, de substitution et de services sont décelées. Les synergies sont regroupées en différentes thématiques : « matières », « eaux », « énergies », « équipements », services » qui représentent des groupes de travail. Par exemple, nous avons le groupe de travail « eaux ». La figure 49 présente les détails des différentes thématiques (synergies).

Figure 49 : Les différentes synergies de la démarche d'écologie industrielle



Source : adaptée du COPIL du 08 septembre 2017

Le tableau 20 donne les détails de ces thématiques et les entreprises engagées dans les groupes de travail

Tableau 20 : Les différentes synergies et les entreprises impliquées

Groupe de travail	Types de flux	Entreprises impliquées
BIOMASSE	Les résidus de céréales, les déchets de céréales, les résidus de bois.	Groupe Souflet, SICA
MATÉRIAUX	Le broyat béton-brique, les matériaux de carrière, les gravats, le sable, le gypse, le plâtre.	Eqiom, Planete recyclage, Nci environnement, Eva
PALETTES	Les palettes et tasseaux de bois, les plâtres, les déchets de coquillages.	Ais Elec, Galva Atlantique, Bolloré, Palette Distribution, Rouvreau, Planete recyclage, Eqiom, NCI Environnement, Port de pêche, Maison Mer, Lecamus, Hangar 27, Groupe Souflet, Solvay, Atlantique alimentaire
COLLECTE	Les déchets inertes, les emballages non dangereux et résidus liquides et solides dangereux.	Toutes les entreprises de la place portuaires sont concernées.
EAUX	Eau du réseau, eau de pluie, eau déminéralisée, eaux de process, eaux de lavage, sécurité incendie mise en épreuve de cuves.	Galva Atlantique, Eqiom, SICA, Eva, Solvay, Atlantique Alimentaire, Maison Mer, Hangar 27, Eqiom, SDLP, INNOV'IA
ÉNERGIES	Chaleur	SETA, Groupe Souflet, INNOV'IA, Altlantique alimentaire, Maison Mer, Solvay, Port de pêche, Eqiom
MOTORISATION ALTERNATIVE	Véhicules électriques	Bolloré Ports

Source : élaboration personnelle

4.10 Les niveaux d'évolution dans la réalisation des différentes synergies

Le groupe de travail « matière » est le groupe de travail qui a été très vite déployé contrairement aux autres synergies comme nous pouvons le voir dans le tableau 21, cette synergie est marquée par la couleur verte.

Tableau 21 : Les différentes synergies de la démarche d'écologie industrielle

Synergies matières **Biomasse,** **Recyclage de matériaux** **Palettes** **Collecte mutualisée**	**Synergie eaux**
Synergie équipements et services	**Synergie énergies**

Source : élaboration personnelle

4.10.1 La synergie matières

La synergie à ce jour opérationnelle est la synergie matière (case verte dans le tableau 20).

4.10.1.1 La synergie de palettes

Le groupe de travail sur les palettes est entré en phase opérationnelle quelques mois après le début de la démarche. Aujourd'hui plus de 4,5 tonnes de palettes sont échangées entre deux entreprises Delta et Gama.

4.10.1.2 La synergie biomasse

Le groupe de travail concernant cette thématique se trouve au niveau des études de faisabilité. L'étude de préfaisabilité a mis en exergue un projet de méthanisation. Cette étude porte sur la caractérisation des gisements, le montage financier, etc. Quatre entreprises sont inscrites dans cette

thématique : La Romane, Soufflet, Sica et Cookup. Neuf cents tonnes de cosses de céréales ont été valorisées en alimentation animale en 2017 et 300 tonnes en méthanisation (COPIL du 23/05/2018). Il s'agit des déchets de céréales produites par les activités portuaires.

4.10.1.3 La synergie de matériaux

Le gypse, le plâtre, le carbonate de calcium, les coquilles d'huîtres, le broyat béton-brique, les matériaux de carrières sont les différents types de matériaux qui constituent cette thématique. Le groupe de travail matériaux se trouve à l'expérimentation de la substitution du gypse par le plâtre dans le process d'Eqiom et qui se trouve être rentable. D'autres pistes d'analyse quant au remplacement du carbonate de calcium de carrières par des huîtres de coquilles sont en cours. Par contre, le remplacement du broyat béton-briques par les matériaux de carrières a déjà permis de réaliser d'énormes économies pour le Port Atlantique La Rochelle qui envisage utiliser le broyat pour l'aménagement de ses terre-pleins.

4.10.1.4 La collecte mutualisée ou gestion collective des déchets

La collecte mutualisée au départ portée sur le ramassage collectif des déchets des entreprises du port rencontre des problèmes de démarrage à cause des contrats déjà signés de chaque entreprise de la place avec un prestataire qui ne peut se rompt avant terme. Une autre collecte mutualisée des déchets surtout dangereux est donc née sur la place portuaire. Cela a permis la naissance du logo MER sur les bacs et sur certains camions de collecte.

4.10.2 La synergie eaux

Cette synergie est en phase d'étude de préfaisabilité. Elle concerne les entreprises suivantes : Eva, Eqiom, Sarrion et port de pêche. Dans cette synergie, il s'agit de récupérer l'eau pluviale de toitures pour une utilisation en eaux de lavage ou en eaux de défense incendie. L'eau pluviale remplacerait l'eau du réseau. Entre Eva et Eqiom, une étude de faisabilité est en cours. Le groupe Sarrion met sa station de lavage en mutualisation pour le recyclage de l'eau. Le port de pêche dédie une partie de sa toiture à la récupération de l'eau de pluie. Cette synergie permettrait de réduire la

consommation en eau potable potentiellement de 25.710 m^3 par an, par la mise en œuvre d'un système de collecte, de réserve et de traitement.

4.10.3 La synergie énergies

Cette synergie concerne la chaleur, la méthanisation, la motorisation alternative des véhicules techniques, l'isolation des locaux, la solarisation des bâtis et l'électrification des quais.

4.10.4 La synergie équipements et services

Cette synergie porte sur le foncier, les équipements, l'emploi, les formations et audits. Cette synergie a permis la signature d'une convention entre le PALR, l'Union Maritime et le Pôle-emploi.

4.11 L'échange des flux

4.11.1 Les palettes

Après la réalisation de quarante diagnostics, la phase opérationnelle qui porte sur l'échange des flux s'est faite en fonction des besoins de chaque entreprise. Un échange de flux est basé sur la récupération des déchets des unes comme matières premières pour d'autres. En effet, comme nous l'avons signifié ci-dessus, la première phase opérationnelle est celle de l'échange de flux de palettes. Ces échanges de palettes se réalisent entre DELTA et GAMA (figure 50).

Figure 50 : L'échange de palettes entre DELTA et GAMA



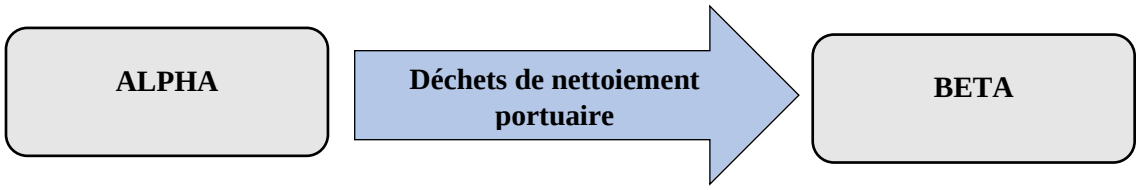
Source : élaboration personnelle

4.11.2 Le transfert de déchets, la synergie biomasse

La revalorisation des déchets étant la priorité pour Alpha elle est entrée en contact avec l'entreprise Beta (figure 51). Il s'agit des déchets de nettoiement des quais, des hangars. Les types de déchets

sont des déchets d'engrais, des déchets de pâtes à papier, des déchets de tourteaux, des déchets de bois, des déchets de céréales, de soja, etc.

Figure 51 : La représentation de la synergie biomasse entre ALPHA et BETA

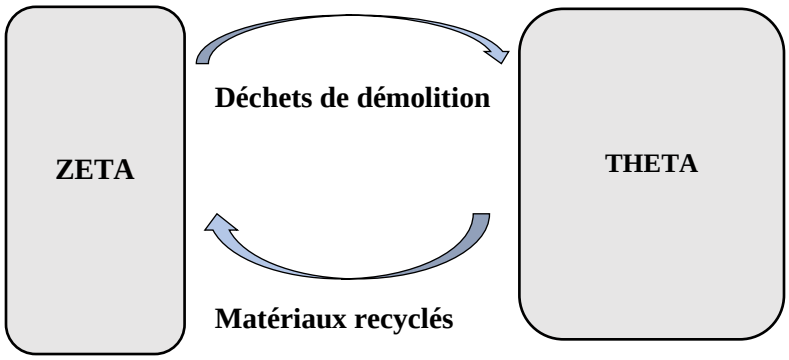


Source : élaboration personnelle

4.11.3 Les déchets de gravats ou de matériaux bruts

Le port à travers son service ingénierie qui a la charge de l'élaboration des schémas de l'aménagement, de la surveillance des infrastructures tels que les bâtiments et les voiries est en relation avec l'entreprise Thêta pour l'utilisation des matériaux recyclés dans la construction des parkings sur l'espace portuaire, etc. Zêta se trouve alors dans une synergie de substitution, comme le montre la figure 52.

Figure 52 : Le schéma représentant la synergie de matériaux entre ZETA et THETA



Source : élaboration personnelle

4.12 Synthèse du chapitre 4

Dans le chapitre 4, nous avons présenté notre positionnement épistémologique ainsi que la méthodologie de recherche et le terrain d'étude. Ce chapitre est marqué par la construction du design de recherche que nous récapitulons dans l'encadré 3 inspiré de Demers, 2003 p. 186.

Encadré 3 : Design de recherche

Question de recherche

Comment l'intégration et le déploiement de l'économie circulaire transforment-ils les organisations logistiques des entreprises ?

Problématique

La mise en œuvre de l'économie circulaire nécessite de nouvelles formes d'organisations logistiques qui sont méconnues à ce jour. Les changements logistiques issus des pratiques circulaires sont méconnus. Quels sont ces changements ? Quels sont les gains de ces pratiques et les difficultés qui en ressortent ?

Stratégie de recherche

6 études de cas localisés sur le Port Atlantique La Rochelle impliquées dans la démarche d'écologie industrielle.

Mode de raisonnement

Déductif

Positionnement épistémologique

Interprétativiste

Méthode de recueil des données

Données primaires : 15 entretiens

Source : adapté de Demers, 2003 p. 186

CHAPITRE 5 : LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats de la phase empirique. L'objectif de ce chapitre est donc de confronter nos propositions théoriques, issues de la littérature, élaborées dans les chapitres 2 et 3. Á titre de rappel, nous cherchons à connaître comment se fait l'intégration et le déploiement de l'économie circulaire au sein des organisations logistiques des entreprises. Pour répondre à cette question, nous nous sommes intéressés au processus de déploiement d'une démarche d'écologie industrielle, un pilier de l'économie circulaire, dans un contexte portuaire.

Nous avons procédé pour chaque cas à une analyse thématique. Nous avons effectué une analyse intra-cas dans laquelle nous décrivons et discutons chaque cas à travers les différentes propositions et ensuite une analyse inter-cas pour analyser les divergences et les convergences entre nos 6 études de cas.

5.1 L'analyse intra-cas

Nous n'avons pas eu l'autorisation des entreprises de les nommer dans notre étude. Nous préférons garder l'anonymat dans l'étape de l'analyse. Dans l'analyse intra-cas, nous avons cherché à décrire et comprendre en quoi l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui change les pratiques des entreprises, comment elle change les organisations logistiques des entreprises, quels sont les leviers ou motivations qui poussent les entreprises à pratiquer l'écologie industrielle et quels sont les différentes contraintes ou différents défis qu'elles rencontrent dans cette pratique. Pour ce faire, nous avons sélectionné 6 cas d'entreprises de secteurs d'activités différents. L'analyse intra-cas de chaque entreprise est en lien avec notre cadre conceptuel de recherche. Et pour chaque cas, nous discuterons les propositions de recherche. Les données primaires et secondaires récoltées nous aideront à présenter nos différents cas. Nous soulignons que les noms de certaines entreprises cités dans les propos ont été changés pour garder la confidentialité.

5.1.1 Le cas Alpha

Alpha est une société par action simplifié (SAS) située sur la place portuaire. Elle a en son sein environ 19 salariés. Elle est issue d'une réforme portuaire en 2011. Son activité est basée sur le nettoiement des quais du Port Atlantique La Rochelle. Elle possède trois services : le service technique, le service nettoiement et le service d'exploitation. Le service nettoiement est composé de 4 personnes réparties en 2 équipes. C'est le service nettoiement qui est chargé de remettre en état les outils qui ont été utilisés pour le déchargement, de nettoyer les bords à quai après chaque déchargement ou chargement. Ce service-là joue un rôle important dans le développement durable. Les forces d'Alpha reposent sur une forte réactivité à travers une présence sur quasiment les 2/3 de la journée. C'est le service de nettoiement qui sera concerné par notre étude. Dans la démarche de l'écologie industrielle, Alpha se charge de ramasser les déchets portuaires dont il est responsable pour les transmettre à Beta.

« *Nous sommes Alpha une société qui est issue suite à la réforme portuaire en 2011. Alpha a plusieurs services on a au moins trois je crois. On a un service technique qui assure la maintenance préventive et curative des machines sur les ports, on a un service d'exploitation et donc là on désigne un technicien durant toutes les opérations de chargement et déchargement de marchandises sur le port et on a un service qui s'appelle le service nettoiement qui est là pour remettre en état soit les outils qui ont été utilisés pour le déchargement soit pour nettoyer les bords à quai après chaque déchargement ou chargement. Ce service-là a aussi en charge le nettoiement des hangars côté « cartin » qui constitue la zone portuaire et donc plus précisément c'est ce service- là que je vais vous parler, vous développer et vous éclairer parce que c'est ce service- là qui joue énormément sur le développement durable. Ce service-là est composé de quatre personnes en deux équipes. Il y a une équipe qui fait 5h-13h et la deuxième équipe qui fait 13h-21h. Ce qui fait un peu notre force c'est la présence sur le port déjà, la réactivité et une présence sur quasiment toute la journée, les 2/3 de la journée* » (Directeur Adjoint).

Proposition 1

⇒ **Pour l'entreprise Alpha, l'écologie industrielle représente une nouvelle chose à mettre en place dans la gestion des déchets portuaires**

« *On se dit ben voilà on va mettre une chose nouvelle en place* » (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha cherche toujours l'amélioration de la valorisation de ses déchets**

« *Donc alors il y a un retour qui est fait mensuellement. Ce mois- ci par exemple vous avez valorisé X tonnes de déchets c'est bien ce n'est pas bien c'est mieux et on cherche à comprendre où on peut améliorer* » (Directeur Adjoint).

⇒ **De plus, il envisage développer de nouvelles compétences pour la gestion de mélange de déchets tels les engrais et les tourteaux pour trouver de nouvelles filières de revalorisation**

« *Pour nous non. Pour nous actuellement non. On va être obligé de développer de nouvelles compétences quand on sera sur…un exemple concret, on tient un bateau de tourteau…un déchargement sur le quai et que tout de suite à côté il y a un bateau de déchargement d'engrais le mélange de l'alimentation animale avec l'engrais qu'est-ce que on peut en faire. Et je pense que ça va créer de nouvelles compétences* » (Directeur Adjoint).

⇒ **Par ailleurs, une réflexion est en cours sur comment valoriser les quantités de déchets qui n'ont pas encore trouvé de nouvelles filières de recyclage**

« On peut encore améliorer je pense que Beta est toujours sceptique de dire que ben voilà on a mis ça en place, mais on continue à travailler pour savoir ce que on peut faire des 20 ou 10% des déchets non traités » (Directeur Adjoint).

Discussion de la proposition 1

L'écologie industrielle pour le cas Alpha représente une innovation dans les pratiques grâce à l'amélioration de celles-ci. Alpha pour faire face aux enjeux écologiques et surtout rester pérenne a dû mettre en place de nouvelles pratiques en vue de revaloriser tous les déchets portuaires collectés. L'innovation pratiquée par Alpha est organisationnelle dans la mesure où elle a introduit de nouvelles pratiques dans sa gestion des déchets portuaires et vise à développer de nouvelles compétences pour les déchets complexes qui n'ont pas encore trouvé des filières de recyclage.

Ainsi, la proposition 1 « l'écologie industrielle est une innovation qui entraîne des changements au sein des entreprises » est validée par les discours de Alpha.

Proposition 2

En ce qui concerne le projet de mise en œuvre de l'écologie industrielle au sein d'Alpha, les données recueillies après analyse nous montrent qu'il y a plusieurs motivations qui ont emmené Alpha vers l'écologie industrielle.

P 2.1 Les gains environnementaux

Alpha a mis en place ce projet de valorisation des déchets parce que :

⇒ **Il voulait montrer qu'il était capable de mener une nouvelle politique en faveur du développement durable, en réduisant la quantité des déchets DIB (déchets industriels banals)**

« Parce que quand on recycle il y a derrière un intérêt écologique de l'affaire qui est évidement... » (Directeur Adjoint) *;*
« Ben voilà là on a voulu montrer que Alpha est capable d'agir pour l'environnement et donc on est parti sur cette idée-là » (Directeur Adjoint) *;*
« Et l'objectif était de réduire les déchets DIB, les déchets industriels banals ça peut être tout et n'importe quoi et donc ces déchets-là, le sort de ces déchets c'est dans l'enfouissement » (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha s'était fixé des objectifs de valorisation des déchets en étant en avance sur les lois futures et donc se conformer à la réglementation**

« Nous l'objectif qu'on s'était fixé c'est de ne pas attendre que l'État impose des lois au niveau des revalorisations, on n'a pas attendu non plus que le port nous incite à réaliser cette revalorisation » (Directeur Adjoint).

⇒ **L'amélioration des résidus de cargaisons lui a permis d'accroître le taux de recyclage des déchets**

« *1600 t de déchets en 2017 et en 2018 on est à 2100 tonnes* » (Directeur Adjoint) ;

« *Ce qui est le plus parlant c'est le deuxième semestre finalement de 2017. Et donc pour être plus parlant on a posé le deuxième semestre 2017 et le deuxième semestre 2016 on a comparé on est à peu près au même tonnage au niveau du trafic on a à peu près le même tonnage de déchets à*

quelques tonnes près on s'aperçoit que là on passe de 40% de revalorisation à quasiment 80%. » (Directeur Adjoint).

P 2.2 Les gains économiques

Plusieurs motivations économiques ont poussé Alpha à changer la trajectoire des déchets collectées sur la zone portuaire, les détournant du DIB vers la revalorisation.

⇒ **La volonté de faire des intérêts économiques en augmentant le taux de recyclage**

« On a tous les deux une sensibilité ensemble d'avoir envie d'améliorer le taux de recyclage dans un intérêt économique de tout ça » (Directeur Adjoint) ;

« *En fait nous on a apporté à Alpha des filières de valorisation des déchets qu'il n'avait pas réussi à mettre en place avec leur ancien prestataire. Eux ça leur apporte un intérêt économique, ça leur coûte beaucoup moins cher maintenant* » (Responsable commercial de Beta)

⇒ **Alpha a voulu avoir une nouvelle identité et véhiculer une image moderne**

« ... c'est que, on a voulu mettre en place une nouvelle identité de Alpha » (Directeur Adjoint) *;*

« On a voulu dans un deuxième temps avoir une image moderne. On a dit que ben voilà on est dans une zone portuaire dite zone industrielle on n'est pas très loin des zones résidentielles parce que juste derrière on a le quartier qui s'appelle la Pallice et on voulait inculquer un souffle en disant ben voilà on peut avoir une zone industrielle à proximité d'une zone résidentielle » (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha a visé la revalorisation des déchets pour réduire les coûts de retraitement de ces déchets et par ricochet faire des gains économiques**

« *Et le dernier objectif je pense chaque société est là pour ça finalement c'est de réduire les coûts de retraitement de ces déchets-là.* » (Directeur Adjoint) ;

« Pour franchir le pas du développement durable on s'est dit maintenant c'est l'aspect financier qui entre en jeu parce que recycler c'est bien beau mais si c'est recycler pour payer deux fois le prix que l'on paie aujourd'hui à un moment donné je pense que ç'est limite un peu…donc une étude financière qui a été faite entre les bennes et tout le matériel pour mettre en place ce projet-là. Ce que ça pouvait nous coûter pour recycler, pour collecter pour mettre en place tout ça et

derrière ce que ça peut provoquer en valorisation. Parce que ça nous coûterait en moins qu'on parte en DIB finalement…donc il y a eu du plus et du moins …même si on met en place des moyens plus importants on est toujours gagnant » (Directeur Adjoint) *;*

« Finalement la conclusion c'est que le recyclage ne coûte pas plus cher. Ça casse le fichier de dire que recycler ça coûte cher. » ; « Aujourd'hui on casse totalement ce phénomène-là. Parce que quand on s'aperçoit si on compare les équivalents des deuxièmes semestres 2016 et 2017, ça coûte on va dire tout au moins pas plus cher voire même moins cher pour le même volume de déchets » » (Directeur Adjoint) *;*

« Non parce que je me retrouve au niveau des déchets. Les gains que j'ai faits au niveau des recyclages des déchets je peux l'investir dans une machine. Donc finalement c'est gagnant pour moi » » (Directeur Adjoint) *;*

« Mais souvent l'indépendance l'écologie égale contrainte, égale en plus un coût, l'idée ben c'est de dire qu'il n'y a pas de contrainte et puis la deuxième idée est de dire mais non ça ne coûte pas, ça nous rapporte » » (Directeur Adjoint).

⇒ **La nouvelle politique de gestion des déchets qui prend en compte les problématiques écologiques donne à Alpha une plus-value et une notoriété dans la zone portuaire**

« *Ça nous a apporté une plus-value, c'est indéniable. Et du coup ça apporté aussi une notoriété parce que on parle d'une zone assez vaste qui est la zone portuaire, on parle de beaucoup de déchets, et je pense que quand on a mis en place tout ce système-là, peu de personnes croyait en la réalisation de ce projet-là. Et finalement c'est réalisable, c'est faisable, et j'en parle encore avec d'autres sociétés sur le port* » ; « *Et du coup ça apporter aussi une notoriété »* (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha est devenu un modèle en matière du recyclage des déchets et sert d'exemple à d'autres entreprises qui ont le même métier que lui**

« Donc si tu veux ce sont les clients, les manutentionnaires qui utilisent notre travail pour entrer dans la démarche d'écologie industrielle » ; « Donc je pense on est un exemple et du coup il y a certaines sociétés qui s'intéressent et qui nous demandent. Comment on a fait, comment on fait… » ; « Le retour c'était de dire mais oui ça va nous coûter plus cher et je leur ai dit non. Je leur ai

expliqué, je leur ai prouvé et montré que ce n'est pas plus cher. Donc on est en train de travailler ensemble pour éventuellement intervenir sur le site de X aussi » (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha envisage augmenter ses marges bénéficiaires en vendant les déchets portuaires comme une matière première secondaire**

« *Et la troisième phase que j'essaie de mettre alors assez rapidement, alors je n'ai pas de date mais assez rapidement c'est que le déchet ne soit pas un déchet mais soit une matière première et qui nous rapporte finalement. Au lieu de payer pour valoriser ou recycler ou traiter mais que on nous paye pour avoir nos déchets enfin pas nos déchets mais nos matières. L'idée étant que nos déchets ne soient plus des déchets mais des matières premières. Donc là on devrait réussir le premier pari, valoriser nos déchets et le deuxième pari ben nos déchets peuvent nous rapporter de l'argent »* (Directeur Adjoint).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **Une seule motivation sociale ressort de l'analyse des données concernant Alpha. Cette motivation sociale est de veiller au bien-être de la population environnante. En effet, Alpha est installé sur une zone portuaire voisine d'un quartier résidentiel**

« On a dit que ben voilà on est dans une zone portuaire dite zone industrielle on n'est pas très loin des zones résidentielles parce que juste derrière on a le quartier qui s'appelle la Pallice et on voulait inculquer un souffle en disant ben voilà on peut avoir une zone industrielle à proximité d'une zone résidentielle » (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha bénéficie d'un nouveau partenaire grâce à la démarche MER**

« *En fait nous on a apporté à Alpha des filières de valorisation des déchets qu'ils n'avaient pas réussi à mettre en place avec leur ancien prestataire » (Responsable commercial Beta*) ;

« *On travaille avec Alpha depuis le mois de mai on a collecté 800 tonnes. On ne travaillait pas ensemble alors que on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble parce que l'autre prestataire précédent il était plus loin* » *(Responsable commercial Beta*).

« *Oui. On se connaissait, les entités se connaissaient mais ne travaillaient pas ensemble.* » (Responsable commercial Beta) et (Directeur Adjoint).

⇒ **Alpha grâce à la volonté de revalorisation des déchets portuaires crée indirectement de l'emploi sur l'agglomération de La Rochelle**

« *Donc du coup pour synthétiser un tout petit peu tout ça c'est que financièrement ça logiquement on se retrouve et on crée indirectement de l'emploi donc finalement de l'emploi ici sur l'agglomération de la Rochelle* » (Directeur Adjoint).

Par ailleurs, l'analyse des données collectées grâce à l'entretien qualitatif nous a permis de découvrir qu'Alpha pour réussir le déploiement de l'écologie industrielle a misé **sur la sensibilisation et la valorisation de son personnel et sur la communication des chiffres positifs à son personnel :**

« il y a une légère sensibilisation du personnel » ; « *on est plus la communication en fait avec les agents de Alpha pour les encourager pour les motiver ben leur dire voilà ce qui a été fait c'est très bien parce que ce sont eux qui sont sur le sites et grosso modo c'est eux qui font le boulot à la fin » ; « donc aujourd'hui la suite c'est de communiquer aussi bien avec les personnes de l'extérieur comme le port et les autres partenaires mais surtout aussi de communiquer avec le personnel interne il faut aussi les valoriser ces gens »* ; *« La communication des chiffres au personnel pour les encourager et surtout avoir un retour de leur travail parce que s'ils n'ont pas un retour ils se disent ben ça ne sert à rien, y a pas de suivi. »* (Directeur Adjoint).

Et sur la sensibilisation de ses clients : *« nos rapports c'est qu'on se contacte plus. C'est que on sensibilise plus les clients en leur disant de ne pas mélanger, de faire attention plus attention, essayer d'expliquer pourquoi et ne pas dire méchamment qu'il faut faire comme ça, il faut toujours expliquer »* (Directeur Adjoint).

Alpha n'a pas eu besoin de débourser des sommes importantes pour former son personnel en développement durable. Pour lui, la meilleure des formations en développement durable se fait sur le terrain : *« Non, formation terrain pour moi c'est la meilleure. Parce que c'est du concret, c'est du réel, c'est vivant. C'est l'expérience par l'observation. C'est du bon sens aussi ».*

Discussion de la proposition 2

Alpha dans cette démarche d'écologie industrielle veut développer une nouvelle politique en faveur du développement durable. En effet, il cherche à réduire les quantités importantes de

déchets qui partaient en DIB pour un intérêt écologique en les valorisant. Il a voulu se conformer à la réglementation et agir par anticipation sur les lois environnementales à venir. Cela lui a permis d'augmenter ses taux de recyclage et de valorisation. Par ailleurs, Alpha obtient dans cette nouvelle politique de gestion des déchets des avantages économiques grâce à l'augmentation du taux de recyclage. En effet, plus Alpha augmente ses taux de recyclage, moins il paie pour l'enfouissement des DIB. Il obtient ainsi des profits économiques sur la gestion des déchets. Ces profits sont une image verte, une plus-value, une bonne réputation et une notoriété véhiculée dans la zone portuaire. Aussi, Alpha bénéficie d'une réduction des coûts sur le traitement des déchets, ce qui lui permet de faire des économies financières. Alpha obtient grâce à son nouveau mode de gestion des déchets, le statut de leader pour une meilleure gestion des déchets sur la zone portuaire. En outre, Alpha a changé de prestataire au profit de Beta qui devient son nouveau partenaire dans la gestion des déchets. Aussi, Alpha participe aux actions visant le bien-être de la population environnante et à la création indirecte d'emploi sur le territoire rochelais.

Ainsi, notre deuxième proposition : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours d'Alpha. Les variables qui apparaissent dans cette proposition sont :

- réduction des quantités de déchets DIB,
- conformité à la réglementation,
- anticipation sur les lois environnementales,
- augmentation du taux de recyclage,
- bien-être des riverains,
- notoriété,
- leader,
- économies, plus-value,
- nouvelle identité,
- image moderne,
- réduction des coûts de traitement des déchets,
- nouveau partenariat,
- création indirecte d'emploi.

Alpha pour la réussite de son management environnemental des déchets s'est appuyé sur la sensibilisation et la valorisation de son personnel ainsi que sur une meilleure communication avec ses clients portuaires.

Proposition 3

P 3.1 Les défis économiques

Dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle, Alpha a été confronté :

⇒ **Á l'achat d'une deuxième balayeuse. Un investissement important a été effectué pour l'achat de cette deuxième balayeuse**

« Nous on a misé gros quand même parce que c'est de l'investissement » ; « En matière d'investissement c'est la deuxième balayeuse » (Directeur Adjoint).

⇒ **Aussi, Alpha a vu ses factures d'eau augmenter énormément dû au lavage des balayeuses à chaque nettoyage d'un déchet à un autre**

« Par contre, il y a un problème effectivement qui a été vu depuis fin de l'année dernière. C'est qu'effectivement on trie des déchets donc effectué par des balayeuses et entre deux déchets on est obligé de nettoyer les balayeuses. Ce nettoyage-là ben a un coup finalement au niveau surtout de l'eau et piste de lavage parce que plus on lave plus on utilise les pistes de lavage et plus on utilise les pistes de lavage et plus on est obligé de retraiter les déchets souillés. Donc mon poste de lavage a augmenté en eau, a été multiplié par 2 » (Directeur Adjoint) *;*

« Et c'est un point que je n'avais pas du tout envisagé. C'est quand même mieux de me dire que le poste eau allait être multiplié par 2 » (Directeur Adjoint) *;*

« Parce que si l'écologie l'est d'un côté et ne l'est pas de l'autre et que ça devient une contrainte financière… » (Directeur Adjoint).

P 3.2 Les défis organisationnels

En matière de défis organisationnels, Alpha a été confronté dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle :

⇒ **Á fournir beaucoup d'effort de travail, de réflexion et de temps**

« Ça générer un peu plus de boulot parce que comme le disait Joël au lieu de faire un quai qu'ils fassent un déchet après un autre, à un moment donc ça génère un peu plus de réflexion, de réorganisation mais ils ont bien joué le jeu » (Responsable Administratif et financier) *;*

« Et puis après c'est le temps passé aussi. Ça m'a pris énormément de temps pour réfléchir, penser, mettre en place avec Rémy en discuter comment, c'est beaucoup de temps quand même, l'échange avec les autres » (Directeur Adjoint) *;*

« Ça demande un peu plus de temps finalement avec une très bonne organisation, pour nous c'est totalement indispensable » (Directeur Adjoint).

⇒ **Á souvent faire le choix technique de non-recyclage**

« Il y a des phénomènes d'urgence qui prennent aussi le dessus. Le phénomène d'urgence, c'est quoi ? C'est quand un bateau qui vient de finir de travailler et il faut impérativement venir nettoyer pour que la société de déchargement puisse travailler en sécurité pour libérer le navire là on ne va pas se poser la question ha ben là il faut trier non, [...] la priorité, c'est de sécuriser le site et de libérer le navire au plus vite. Ça prend forcément le pas sur le phénomène de recyclage, ce qui est logique parce là on rentre sur le phénomène des risques » (Directeur Adjoint).

⇒ **Á faire face à une surproduction de déchets**

« C'est parce que on avait commandé un certain nombre de bennes sur le port à différents endroits stratégiques du port et on s'était aperçu que quand on faisait, quand on traitait de très gros bateaux particulièrement le Samar les bateaux de tourteaux ça génèrent une surproduction de déchets finalement. Et donc nous on avait du mal à faire évacuer ces déchets là parce que on avait 1 benne, 2 bennes pour ce type de déchets là et donc le reste on le mettait dans un tas, on faisait un tas et le problème est que ce tas était considéré comme un tas de déchets et tout le monde venait jeter n'importe quoi dedans ».

⇒ **Á faire face au problème de coordination et d'organisation avec la clientèle**

« Mais moi de mon point de vue je ne pourrai atteindre les 100% que si en contrepartie les sociétés avec lesquelles je travaille peuvent aider en fait. Parce que je vais être très vite saturé dans mes

capacités. Dans mes réflexions si chaque quai était dédié pour un type de produit là il n'y aurait plus de mélange et du coup on pourrait dire qu'on peut peut-être faire les 100% mais là ça ne dépend plus de moi » (Directeur Adjoint).

P 3.3 Les défis techniques

Alpha dans la réalisation de l'écologie industrielle est confronté aux défis techniques tels que :

⇒ **Difficulté de recyclage à 100 % due au mélange de déchets complexes**

« Il faut savoir que sur un même quai il peut y avoir deux types de chargements de déchargements de produits. Pour le même quai pour être plus explicite il peut y avoir un déchargement d'engrais et un déchargement de tourteaux. Donc deux produits qui s'ils se mélangent on ne peut pas finalement les revaloriser. C'est pour cela qu'on n'arrivera je ne pense pas malheureusement à recycler à 100% » ; « Mais atteindre 100% de revalorisation, je ne sais pas si c'est réalisable » (Directeur Adjoint).

⇒ **Un nouveau défi apparaît lorsque nous analysons les données d'Alpha. Nous qualifions ce défi comme étant un défi environnemental. En effet, l'augmentation des factures d'eau est due à une consommation élevée de l'eau du réseau pour le nettoyage des balayeuses**

« *C'est qu'effectivement on trie des déchets donc effectué par des balayeuses et entre deux déchets on est obligé de nettoyer les balayeuses. Ce nettoyage-là ben a un coup finalement au niveau surtout de l'eau et piste de lavage parce que plus on lave plus on utilise les pistes de lavage et plus on utilise les pistes de lavage et plus on est obligé de retraiter les déchets souillés. Donc mon poste de lavage a augmenté en eau, a été multiplié par 2* » (Directeur Adjoint Alpha).

Discussion de la proposition 3

Pour mettre en œuvre l'écologie industrielle, Alpha a été confronté à des difficultés de plusieurs ordres comme le révèle l'analyse des données. Des défis économiques aux défis techniques en passant par les défis organisationnels et environnementaux. En effet, pour un meilleur tri des déchets, Alpha a dû débourser une somme d'argent importante pour acquérir une deuxième balayeuse et augmenter aussi le nombre des contenants. Aussi, il a dû faire face à une augmentation de la consommation de l'eau du réseau qui par conséquent a multiplié ses factures d'eau par deux.

Par ailleurs, Alpha dans la mise en œuvre des pratiques de l'écologie industrielle a été emmené à développer des efforts de réflexion, des efforts de travail, à passer du temps dans les échanges. Il est souvent contraint de faire un choix technique de non-recyclage à cause des urgences lors des déchargements et chargements parce que la gestion de la sécurité du quai l'emporte sur la gestion du recyclage. En outre, Alpha fait face à une surproduction de certains déchets à cause du nombre insuffisant de bennes, occasionnant des pertes de déchets. Alpha est aussi confronté au défi d'un 100 % recyclage à cause des risques de mélange de déchets sur un même quai et occasionne des déchets complexes à recycler.

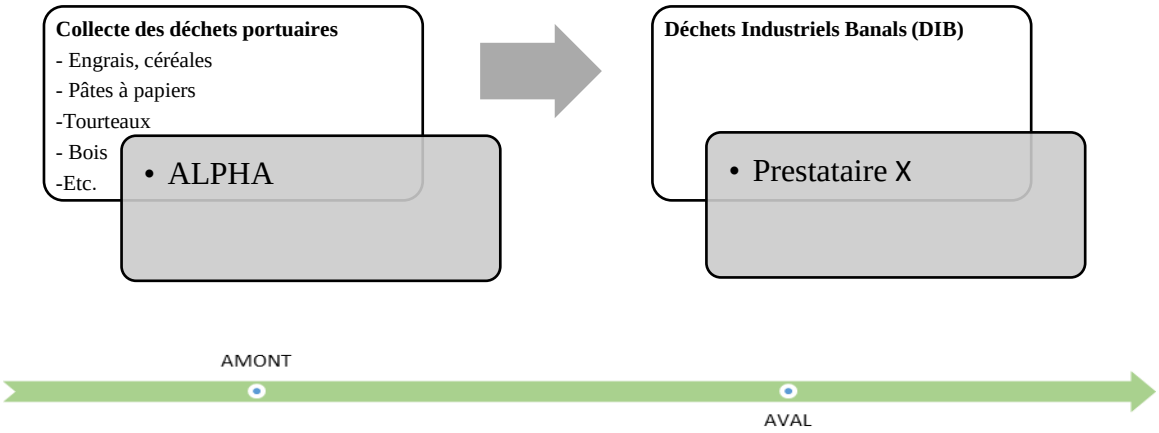
Ainsi, la proposition 3 : « Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques » est validée pour le cas Alpha grâce à l'analyse des discours des acteurs. Les variables qui ressortent de cette proposition pour le cas Alpha sont :

- investissements importants,
- augmentation des factures d'eau,
- beaucoup d'effort de travail, de réflexion et de temps,
- choix technique de non recyclage,
- surproduction de déchets,
- problème de coordination et d'organisation avec la clientèle,
- difficulté de recyclage total,
- complexité de mélange de déchets,
- augmentation de la consommation de l'eau du réseau.

Proposition 4

Avant de savoir si la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises, l'analyse des données recueillies nous permet d'abord de présenter le schéma de la gestion des flux de déchets d'alpha avant la mise en place du projet MER. La figure 53 présente ce schéma.

Figure 53 : La gestion logistique des flux de déchets avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle et territoriale chez Alpha



Source : élaboration personnelle

⇒ **Dans le passé, la gestion logistique des flux de déchets d'Alpha était faite en deux étapes : la collecte ou le ramassage et l'envoi direct en DIB. Il n'y avait aucun tri des déchets, aucune séparation des déchets, ce qui occasionnait de grosses pertes sur le plan écologique. Cela, parce qu'il n'y avait pas une politique de traitement des déchets**

« *Ces déchets là il faut savoir qu'auparavant ils étaient tous mis dans une même benne c'est dire qu'on ne prenait pas la peine de les trier, de les séparer. On prenait tous les tas dans une benne et ça partaient en DIB* » (Directeur Adjoint) ;

« *Mais dans les déchets on s'aperçoit que sur 800 tonnes de déchets il y avait que 40% environ de retraitement ce n'était que des céréales tout le reste de ces déchets-là étaient partis en DIB* » (Directeur Adjoint) ;

« *Donc la problématique c'était la logistique de ces déchets-là. C'est vrai qu'auparavant on avait qu'un type de déchet DIB donc c'était simple à gérer hein. On ramassait les déchets on les mettait dans la benne et puis on les envoyait et c'est tout* » (Responsable administratif et financier).

« La situation était telle qu'une grosse partie partait en DIB » ; « il avait constaté beaucoup trop de DIB et essayer de voir ce que on pouvait faire » (Responsable administratif et financier).

⇒ **Le matériel de travail était en nombre restreint. Le nombre de bennes pour la collecte des déchets était au nombre de deux, ce qui occasionnait un remplissage rapide. Le prestataire éloigné géographiquement mettait trois jours pour enlever les déchets sur la zone portuaire. Le remplissage rapide des bennes débouchait sur du stockage de déchets à même le sol, le flux de déchets était ingérable et le temps de travail était multiplier par deux entraînant des pertes de temps**

« *Pour les techniciens ce n'était pas forcément évident, avant il y avait deux bennes une benne pour les céréales et une benne pour tout le reste* » (Directeur Adjoint) ;

« *Et en fait ils avaient un maximum de 72 heures pour intervenir du moment où on fait entrer une benne. Quand une benne était pleine ils avaient 72 h pour venir l'enlever chose qui par rapport à l'activité était on va dire était ingérable parce que on le voit quand il y a des pics d'activités quand il y a des bateaux assez importants d'engrais par exemple à décharger la benne de déchets est très vite pleine et du coup on demandait l'enlèvement et il fallait attendre 3 jours pour avoir une benne vide sauf que pendant ces trois jours il y avait d'autres bateaux qui venaient et on se retrouvait j'aller parler de ce point qui est tout aussi positif par rapport à avant c'est que on se retrouvait obliger de faire des stocks de déchets à même le sol pour recharger pour les reprendre et donc on multipliait on va dire le travail par deux, on reprenait ces déchets au sol pour les mettre dans la benne vide quand elle était arrivée et il suffisait de se faire dépasser un petit peu et après c'était une chaîne sans fin parce que une malheureuse benne était pleine en deux minutes et il fallait attendre trois jours pour qu'elle soit vidée et ainsi de suite donc on se retrouvait avec des*

problèmes de double travail et de temps perdu parce que il fallait brasser les déchets plusieurs fois » (Responsable administratif et financier).

⇒ **Les bennes étaient ouvertes et étaient livrées à toutes sortes de déchets provenant de l'extérieur et l'eau de pluie qui tombait dans les bennes rendait irrécupérable les déchets et falsifiait les poids de tonnage des déchets collectés**

« *Alors qu'auparavant c'étaient des déchets mais comme les bennes étaient ouvertes et quand il pleuvait les déchets absorbaient l'eau et ça faisait augmenter le poids en fait* » ; « *Mais il y avait aussi les déchets d'emballage clandestins* » (Responsable administratif et financier) ;

« *Ben c'est le fait que les bennes étaient disposées par ci par là et qu'elles étaient ouvertes ben on se retrouvait avec les gens qui venaient vider leur coffre de voiture dans les bennes ils avaient fait du rangement donc il y avait des meubles, des canapés, des balancelles, des toboggans et ça faisait que les poids augmentaient* » (Responsable administratif et financier).

⇒ **Alpha possédait une seule balayeuse qui effectuait le balayage de tous types de déchets, ce qui rendait difficile le tri. Le nombre de contenants était aussi en nombre restreint**

« *Auparavant, la balayeuse très honnêtement commençait sur un quai et finissait à l'autre bout du quai peu importe le type de déchets et ramassait tout ça pour l'envoyer en DIB finalement* » (Directeur Adjoint) ;

« C*'est des bennes je crois que on a actuellement 24 contenants je crois à l'époque on devait en avoir 7* » (Directeur Adjoint).

⇒ **Par ailleurs, Alpha ne communiquait pas convenablement avec ses partenaires (clients). Ce qui rendait les tâches de tri plus difficiles et mettait en jeu la qualité des déchets. Aussi, la communication avec le prestataire se faisait par fax. En effet, la demande d'enlèvement des bennes pleines s'effectuait par fax. Ce type de communication engendrait des pertes de temps dans le travail, occasionnait des doubles voire des triples demandes parce que derrière il n'y avait pas de suivi**

« A*uparavant ça, ce n'était pas du tout communiqué. Et du coup on intervenait et on ramassait ce déchet-là à l'état liquide. Ce qui n'était pas bon du tout et puis après ça développe des odeurs* » (Responsable administratif et financier) ;

« *Avant c'était un système de fax c'était une personne du service qui gère le nettoyage qui devrait faire un fax à la société pour intégrer au planning* » ; *« Chacun avait un tout petit peu son habitude à remplir son formulaire et surtout de pouvoir avoir un suivi. »* (Responsable administratif et financier) ;

« On a eu aussi des fois où on se retrouvait avec des doubles voire des triples demandes parce qu'une personne envoyait le fax il le disait à un autre. Une personne arrivait derrière et arriver au planning là-bas ils étaient un peu perdus » (Responsable administratif et financier).

⇒ **Cette manière de gérer les flux de déchets a conduit Alpha à ne valoriser que 40 % du tonnage de déchets collectés par an. Cela a causé des problèmes sanitaires et des avertissements venant de ces partenaires clients. En plus de cela, l'image d'Alpha a été dégradée**

« O*n se retrouvait avec des problèmes quasi sanitaires avec des problèmes de rats et tout ce qui va avec, on a déjà eu des avertissements de la part du port parce que on se retrouvait avec des stocks de déchets à même le sol et qui ramaient tout un tas de vermine donc on niveau sanitaire c'était loin d'être bien* » (Responsable administratif et financier).

« En termes d'image ce n'était pas top d'avoir des déchets à même le sol » (Responsable administratif et financier).

Après avoir analysé la gestion logistique des flux de déchets d'Alpha avant les pratiques de l'écologie industrielle, nous constatons qu'Alpha avait une mauvaise gestion de ces flux de déchets portuaires, ce qui ternissait son image. Il y avait un nombre insuffisant de matériel de travail, un manque de coordination entre Alpha et ses clients, une faible communication avec ses partenaires et le moyen de communication n'était pas adapté pour être efficience. Dans la gestion des flux de déchets d'Alpha, il n'y avait pas de tri.

Aujourd'hui, pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle, il y a eu beaucoup de changements dans la gestion des flux de déchets. En effet, avec la mise en œuvre de l'écologie industrielle nous dénombrons un certain nombre de changements.

⇒ **Le premier constat du changement est d'abord le changement de partenaire. Alpha rencontre un nouveau partenaire grâce à MER, Ce nouveau partenaire est Beta**

« *On ne travaillait pas ensemble alors que on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble »* (Responsable commercial Beta) *;*

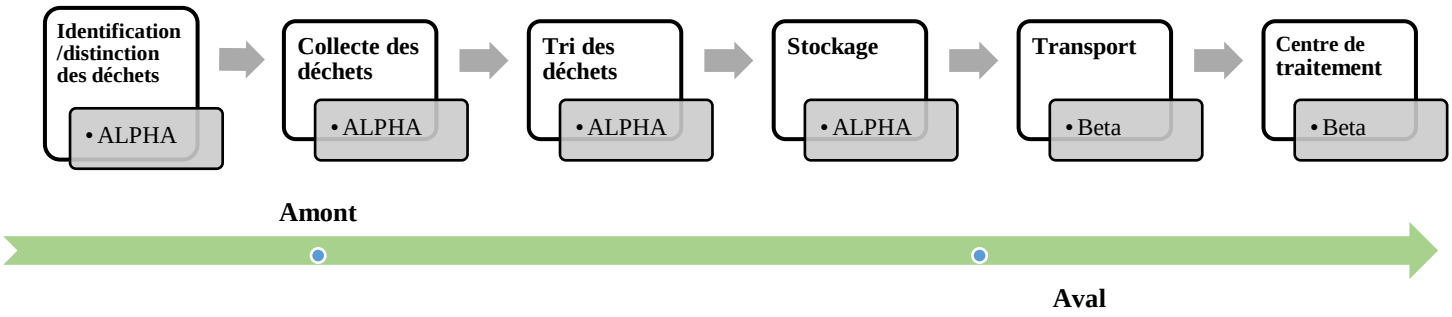
« On se connaissait, les entités se connaissait mais ne travaillaient pas ensemble » (Responsable commercial Beta et Directeur Adjoint) ;

« C'est vrai que on était chacun de notre côté » (Directeur Adjoint) *;*

« Sauf que ni l'un ni l'autre ne se connaissait vraiment et du coup tout de suite on a su se rassembler quoi » (Animateur).

Le processus de gestion des flux a complètement changé. De nouvelles étapes ont fait leur apparition dans le processus de la gestion des déchets portuaires (voir figure 54).

Figure 54 : Le nouveau processus de gestion des flux de déchets d'Alpha



Source : élaboration personnelle

⇒ **Pour une valorisation des déchets, la première étape a été l'identification de ces derniers. L'identification des déchets revient à classer tous les types de déchets en catégories de déchets**

« Donc la première phase a été d'identifier les types de déchets » ; « il y a le niveau de l'identification des déchets ça c'est Alpha qui le fait » (Directeur Adjoint) *;*

« Voilà comment on a travaillé ces contraintes c'est-à-dire que on avait des déchets et donc la problématique des déchets était de recenser quel type de déchets transitaient sur le port et donc là il y avait un très grand travail sur les différents quais[…]derrière à la fin il y a une et donc là on a recensé les différents quais parce que il y a plusieurs quais et sur chaque quai normalement est lié à un trafic de marchandises et donc on est parti de ce plan- là des quais et des marchandises qui transitent sur ces quais-là donc on a défini donc tous les déchets et on s'est dit maintenant on a X déchets ce qui serait bien c'est de pouvoir regrouper ces déchets là en plusieurs catégories pour encore réduire la tâche. L'idée n'était pas de nous compliquer la vie mais surtout nous faciliter la vie » (Directeur Adjoint) *;*

« Généralement ce sont les mêmes déchets sauf que nous pour savoir les pourcentages des déchets qui ont été produits lors des opérations de stockage, il a fallu distinguer » (Directeur Adjoint).

⇒ **La deuxième étape a été de collecter les déchets**

« *La deuxième étape était la collecte des déchets ben il faut savoir qu'il y a des déchets j'ai envie de dire solides, liquides ou poussiéreux il faut savoir comment les récupérer et comment les emmagasiner et les stocker surtout avant de les collecter* » (Directeur Adjoint) ;

« *Donc là sur le port pour essayer d'être un peu plus claire, il y a plusieurs catégories de déchets dont les tourteaux, de l'engrais, de la pâte à papier, des produits inertes tels que le calcaire, le clinker qui permet de faire du matériel dans le ciment par exemple et on a du bois des céréales voilà un tout peu les déchets qu'on a identifié* » (Directeur Adjoint).

⇒ **La troisième étape était le tri de déchets. Le tri des déchets repose sur la séparation et le stockage des déchets.**

« Une fois qu'on a fait la collecte et qu'on a trié ici nous même en interne » ; « Mais aujourd'hui on sait trier chaque produit et chaque benne à son produit finalement » ; « Et le tri il ne faut pas

mélanger les déchets » ; « *C'est qu'effectivement on tri des déchets » ; « ils ont dû apprendre un certain nombre de codes de trier les déchets mais le mieux c'est de savoir d'où viennent ces déchets »* (Directeur Adjoint).

⇒ **La quatrième étape a été le stockage et l'envoi des déchets au centre de traitement pour leur valorisation**

« Aujourd'hui il y a eu toute une logistique à mettre en place » ; « Aujourd'hui il y a tout un suivi. Il y a déjà le tri, le stockage et puis après l'envoi de déchets » (Directeur Adjoint).

⇒ **Ce nouveau processus de gestion de déchets a permis de sortir du DIB les déchets suivants : soja, tournesol, tourteau, bois, écorces de bois**

« *Parce que on a sorti des déchets d'engrais des DIB, des déchets de pâtes à papier, des déchets de tourteaux, les déchets de bois, le phénomène des déchets inertes sautent aux yeux tout de suite* » (Directeur Adjoint) ;

« *Donc là sur le port pour essayer d'être un peu plus claire, il y a plusieurs catégories de déchets dont les tourteaux, de l'engrais, de la pâte à papier, des produits inertes tels que le calcaire, le clinker qui permet de faire du matériel dans le ciment par exemple et on a du bois des céréales voilà un tout peu les déchets qu'on a identifié* » (Directeur Adjoint).

Le processus de gestion des flux de déchets a changé. En effet, les déchets qui étaient envoyés en DIB ont changé de direction. Les déchets sont maintenant valorisés. Cette valorisation porte sur :

⇒ **L'envoi des céréales, des tourteaux en méthanisation ou en compostage**

« *Donc là on a les déchets de tourteaux, de soja, et de tournesol, ça part pour l'alimentation animale. Ça vient comme ça et finalement ces produits là on peut maintenant les revaloriser* » (Directeur Adjoint) ;

« *On a mis en méthanisation ou en compostage les déchets de céréales et les déchets de tourteaux* » (Responsable commercial Beta).

⇒ **L'envoi des engrais pour l'enrichissement du compost**

« *Donc là les engrais vont aussi sur nos plateformes de compostage pour enrichir notre* compost » (Responsable commercial Beta).

⇒ **L'envoi des pâtes à papier en valorisation pour du papier recyclé ou du carton**

« *Cette une matière que on va envoyer dans une papeterie. Ça passe dans des grands pulpeurs etc., c'est mélangé avec d'autres matières chez nous. On fait des balles, c'est mélangé avec d'autres papiers chez nous et après c'est recyclé intégralement chez le papetier, pour faire du papier recyclé. C'est de la matière secondaire qu'on crée en fait c'est de la matière première secondaire. En fait la pâte à papier c'est du déchet de pâte à papier […] Ça ne part pas chez l'industriel comme ça s'est d'abord traité* » (Responsable commercial Beta).

⇒ **La baryte, la bauxite, le clinker constituent des matières premières pour faire du ciment**

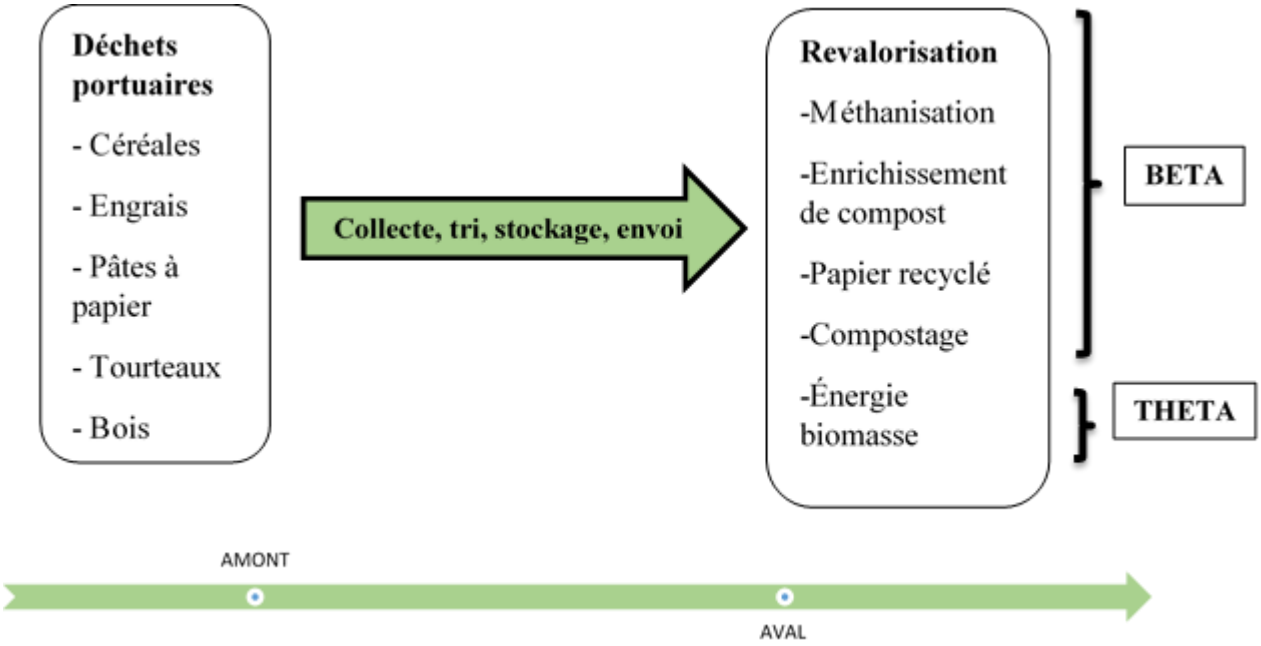
« *La dernière catégorie c'est tout ce qui est inerte on les a nommés déchets inertes. On a le laitier, le clinker et la bauxite. Tout ça ce sont des matières premières soit pour faire du ciment. Si tout ça va en DIB ça serait dommage. La densité est énorme »* (Directeur Adjoint).

⇒ **L'envoi des bois pour la production de l'énergie**

« *Donc ça ce sont des écorces de bois, pour les chaufferies. Donc ça, les déchets de bois, on ne les envoie pas chez Beta mais chez Theta, c'est broyé et il enlève les ferrailles et les corps étrangers et ça repart dans le système de chauffage en volume dans les chaudières en bois qui alimentent tous les bâtiments »* (Directeur Adjoint).

Tous les autres déchets collectés sont envoyés à Beta (Voir figure 55).

Figure 55 : La gestion logistique des déchets chez ALPHA après la mise en œuvre de l'écologie industrielle.



Source : élaboration personnelle.

Le tableau suivant fait un récapitulatif des autres changements à la suite de la démarche d'écologie industrielle dans la colonne de gauche avec l'illustration dans la colonne de droite.

Tableau 22 : Le récapitulatif des autres changements du cas Alpha

Changements logistiques	**Illustrations**
Pour une meilleure valorisation des déchets, le nombre d'outils de travail a augmenté.	« *Maintenant il y a des sites qui ont 4 bennes, 5 bennes* » (Responsable administratif et financier) ; *« Ça élargi complétement le nombre de coûts supplémentaires des bennes on est quasiment à 10 bennes supplémentaires qu'avant »* (Directeur Adjoint) *;* *« Le deuxième point qui était difficile c'était qu'avec une seule balayeuse, c'était de pouvoir continuer à trier les déchets sur le quai, nettoyer la machine pour aller récolter un autre déchet qui était sur le quai et du coup on a investi dans l'achat d'une*

	deuxième balayeuse qui nous facilite justement les interventions et qui ne nous peine pas au niveau des délais d'intervention » (Directeur Adjoint) ; *« Ce sont des bennes je crois que on a actuellement 24 contenants je crois à l'époque on devait en avoir 7 » (Directeur Adjoint) ;* *« Donc on a multiplié par 3 le nombre de contenants sur le port »* (Directeur Adjoint) *;*
Les bennes sont passées de l'ouverture à la fermeture. La fermeture des bennes donne le poids exact des déchets.	*« Mais là il ne faut pas oublier que maintenant ces déchets c'est un poids qui est net quand je dis c'est un poids des déchets sans humidité par ce que toutes nos bennes sont fermées »* (Responsable administratif et financier) *;* *« Mais maintenant toutes les bennes sont fermées avec des cadenas tous ces dépôts sauvages ne peuvent plus se faire, du moins pas à l'intérieur des bennes, ils les posent à côté »* (Responsable administratif et financier).
Le processus de nettoyage des quais a changé	*« Le nettoiement des quais a aussi changé. De deux c'est que lorsque on nettoie un quai on commence par exemple sur l'engrais il y a toute une procédure avant de commencer, de continuer sur le quai suivant qui est celui de tourteaux. C'est-à-dire nous a une balayeuse qui vient nettoyer, aspirer tous les déchets que l'on va vider dans la benne et ensuite si tout dépend un petit peu de l'état du déchet si ça colle on doit revenir à l'atelier, laver la benne de la balayeuse et repartir sur le quai pour ensuite récolter les déchets d'engrais. Donc il y a un changement de process finalement »* (Directeur Adjoint) *;* *« Ç'est à dire qu'ils ne peuvent pas sauter d'un quai à un autre sans nettoyer la machine »* (Directeur Adjoint) *;* *« Et là en fonction du déchet en fonction de l'endroit où ça été collecté et ben il y a une benne qui est dédiée en fait et c'est ce mécanisme-là qui a été mis en place très rapidement et assez facilement d'ailleurs »* (Directeur Adjoint).
Le codage des bennes a été faite pour faciliter le tri	*« Donc chaque benne a un code et avec ce code là on arrive à retracer l'historique du déchet si c'est un déchet bord à quai lié aux opérations commerciales ou si c'est un déchet qui est lié aux opérations de stockage des produits dans les hangars ou les silos et au terre-plein »* (Directeur Adjoint).

et la collecte des déchets	
Le suivi du tonnage de chaque type de déchets	*« Donc on sait dire quel est le pourcentage de déchets produit en stock, à quai ou lors des opérations commerciales. Et on retransmet ça après à chaque opérateur. C'est nous qui avons mis ça en place parce que quand on met quelque chose en place moi j'aime bien regarder sur 5-10 ans je préfère anticiper »* (Directeur Adjoint).
Le système de communication pour les demandes d'enlèvement a été modifié et le temps d'attente de l'enlèvement a été réduit.	*« Là avec Beta on a mis en place un nouveau système, où on a dématérialisé la demande, la logistique de Beta est dotée forcément d'un outil informatique nous aussi on a créé une trame de commandes d'échanges de bennes où pareil dans un esprit de simplicité pour tout le monde on a essayé de faire le plus intuitif possible c'est-à-dire une date le demandeur pour savoir qui a fait la commande et des cases à cocher »* (Directeur Adjoint) *;* *« Aujourd'hui ce formulaire là quand il part d'un d'ordinateur de chez nous il arrive chez Beta mais il arrive aussi à tous les autres ordinateurs de Alpha susceptibles de faire les demandes »* (Responsable administratif et financier) *;* *« Aujourd'hui quand un genre du service qui envoie une demande d'enlèvement de benne que ce soit Joël ou moi, on voit la demande. On sait qui l'a faite, qui l'a envoyée »* (Responsable administratif et financier) *;* *« Donc ça faisait partir des points forts quand on a monté le cahier de charge et quand elle a été bien spécifiée avec Beta c'est de dire ben voilà c'est que on est à 24 h 48 h grand maximum mais aujourd'hui on est à 24h »* (Responsable administratif et financier).

Source : élaboration personnelle

Discussion de la proposition 4

La mise en œuvre des pratiques de l'écologie industrielle a conduit Alpha à revoir et à changer ses méthodes de travail pour faire face aux problématiques environnementales sur l'espace portuaire dans la gestion des flux de déchets. Alpha dans ce contexte a dû perdre son ancien partenaire ou prestataire pour des raisons géographiques en le remplaçant par deux autres. Ces nouvelles relations partenariales ont été tissées grâce à la démarche, comme on a pu le constater dans les

propos de Alpha. Alpha grâce au programme MER a pu effectuer une meilleure valorisation des flux de déchets. Pour ce faire, il a augmenté le nombre de ses matériels de travail par l'achat par exemple d'une deuxième balayeuse, changé le processus de nettoiement des quais, adapté son système de communication, changé l'organisation des bennes en les répartissant sur tous les sites du port, changé la direction des déchets vers la valorisation, effectué le codage des bennes, procédé à la fermeture des bennes, réduit le temps d'enlèvement des bennes. Par ailleurs, plusieurs étapes telles que la collecte, le tri, la distinction et le stockage ont fait leur apparition dans la nouvelle gestion des déchets du port.

Ainsi, la proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Alpha.

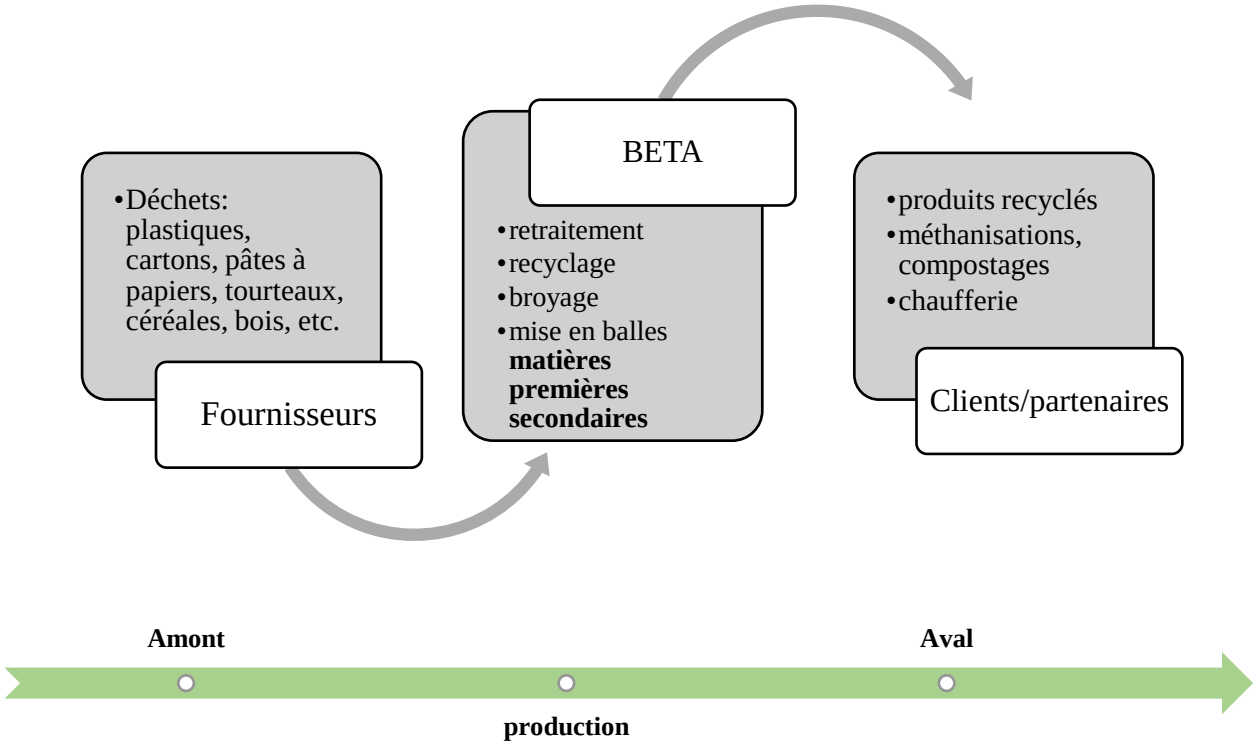
5.1.2 Le cas Beta

Beta est une société française de recyclage qui a 25 ans d'existence. C'est un spécialiste dans le traitement et le recyclage des déchets de cartons, de papiers, de bois, de plastiques, de gravats, de déchets dangereux, etc. Beta est le 3ème groupe en traitement et le 1er groupe en recyclage des déchets en France. Beta a une clientèle répartie à 50 % industrielle et 50 % collectivité. Il a un chiffre d'affaires qui tourne autour de 13-14 millions d'euros, et traite à peu près 3 à 4 mille tonnes de déchets par mois. Beta emploie 60-70 personnes sur le site de La Rochelle. Beta est une société qui dans la démarche d'écologie industrielle se charge de récupérer et traiter les déchets portuaires que lui transmet Alpha.

« *Si vous voulez je vais vous présenter Beta rapidement. Donc c'est une société de recyclage, une société française qui a 25 ans d'existence à peu près, fondé par monsieur X qui a racheté à l'époque pour la petite histoire une société de papeterie de recyclage de carton et papier à la cour neuve qui emploie 40 personnes et en 25 ans il a en fait, le troisième groupe français en recyclage et le 1er groupe de recyclage déchets et le troisième en traitement. On est aujourd'hui 8000 personnes en France on a à peu près plus de 250 sites représentés sur le territoire maintenant on est implanté en Suisse. Notre cœur de métier donc recyclage de déchets, les matières recyclables et donc le papier le carton le bois les différentes qualités de plastique, jusqu'à aujourd'hui traiter l'ensemble des filières de déchets, aussi bien les gravats que tous les déchets dangereux on traite aujourd'hui l'ensemble des déchets hormis les déchets radios. Voilà pour ce qui est de notre implantation locale on a deux implantations sur les départements, l'implantation principale ici à La Rochelle le plus proche, chef de baie on est sur un site de 3 hectares, nous sommes environ 60-70 personnes sur le site on est pour notre deuxième implantation secondaire à Saint Jean d'Angélique. C'est une petite implantation qui est justifiée parce qu'on a là-bas on gère des bas de caisse de déchets et l'antenne principale est ici. On est sur un site ISO 9001 et 14001 on a une clientèle qui se repartie à peu près 50% industrielle 50% collectivité. Un chiffre d'affaires tournant autour de 13-14 millions d'euros. On traite à peu près 3 à 4 mille tonnes de déchets par mois qui se répartissent un peu près 1/3 papier et carton, 1/3 DIB et 1/3 bois à peu près* » (Responsable commercial).

L'activité de Beta repose sur le processus défini dans la figure suivante :

Figure 56 : La chaîne logistique des déchets de Beta



Source : élaboration personnelle

En amont, Beta se charge de récupérer les déchets sous différents types auprès de ses fournisseurs, de les traiter ou recycler en interne, pour ensuite les envoyer vers des centres de valorisation, des filières de valorisation auprès de ses clients qui sont aussi ses partenaires. Selon le type de déchets, il est soit broyé, soit mis en balles avant d'être transporté vers les centres de valorisation. Beta est un acteur important du secteur des déchets recyclés car il se charge de les transformer en matières premières secondaires.

« *Si c'est du bois par exemple le bois A qui est non traité, le bois de palettes, le bois d'arbre va à la valorisation énergétique, chaufferie, pour chauffer une école, une usine, un bâtiment, une ville pour le chauffage collectif. Et le bois B, c'est du bois traité qui a été peint, qui a du vernis contre les bestioles, lui il va chez les panetiers pour en fabriquer des panneaux de particules pour des meubles. Donc c'est valorisé à 100% le bois. Pour les plastiques, je vous ai expliqué hein, les extrusions, les granulés sont revendus aux minéraliers de la plasturgie. Le carton pour les*

industries de pâtes à papiers, les métaux pareils sont fondus pour fabriquer d'autres choses, un vélo, un camion que sais-je. On récupère les déchets auprès de nos clients, on les broie si c'est du bois, on les met en balles si c'est du plastique et on les envoie dans les filières de valorisation. Certaines sont internes comme le plastique, d'autres sont externes pour les papeteries. Le plastique c'est Beta, les autres c'est vers des filières, ce sont des partenaires en fait. Bon pour Alpha, on parlait des tourteaux qui partaient en méthanisation » (Responsable commercial).

Proposition 1

⇒ **Beta pour se maintenir sur le marché et garder un avantage concurrentiel doit toujours chercher de nouvelles filières, de nouvelles valorisations pour les déchets complexes**

« *Aujourd'hui la recherche est toujours active à tous les niveaux, chercher de nouveaux débouchés, on a des choses que on ne sait pas encore recycler, les plastiques complexes…c'est compliqué hein, il y a des matières que on ne sait pas encore recycler aujourd'hui hein il y a encore des recherches qui se font tout le temps pour améliorer les choses* » (Responsable commercial).

⇒ **Beta se trouve dans une situation d'amélioration continue en vue de trouver de nouvelles solutions sur certains types de déchets**

« *On a un centre de recherche intégré, ils font de la recherche, ils essaient de nouveaux process industriels, voilà, en termes d'amélioration on travaille beaucoup sur les PVC* » ; « *donc aujourd'hui on est beaucoup en renouvellement de PVC en fin de vie* » ; « *… mais les PVC en fin de vie ce n'est pas pareil parce que il y a la partie vitrée, c'est des risques, parce que en démantelant le châssis pour récupérer le PVC il y a des colles, des résines, des joints, etc., qu'il faut arriver à les enlever, donc c'est plus compliqué et donc on est en train de travailler là-dessus* » (Responsable commercial).

Discussion de la proposition 1

Beta est une société de traitement et de recyclage de déchets. Pour se maintenir sur le marché concurrentiel des déchets recyclés, Beta est emmené à chercher de nouveaux processus industriels grâce à son centre de recherche. Beta est dans l'amélioration continue pour trouver de nouvelles filières, de nouveaux débouchés pour les déchets complexes. Cependant, cette volonté d'amélioration continue ne crée pas de changements palpables en son sein.

Ainsi, la proposition 1 « l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises » est à demi validée par les discours de Beta.

Proposition 2

Plusieurs raisons ont poussé Beta à se lancer dans les pratiques de l'économie circulaire et l'écologie industrielle.

P 2.1 Les gains environnementaux

⇒ **La sensibilité que possède Beta le conduit à démarrer des activités de recyclage des déchets en vue de réduire les enfouissements et/ou les incinérations**

« Pour *Beta ça s'est fait différemment parce que il n'avait pas de centre d'enfouissement donc il a fallu dès le départ donc c'était aussi une volonté de sa part parce qu'il avait une fibre écologique de développer des solutions de recyclage des types de déchets et donc ça a commencé par le carton, les papiers, les différentes qualités de papiers parce que le papier c'est très vaste, puis les plastiques, aujourd'hui je crois que on a 8 usines de régénération de plastiques où en fait on va prendre des plastiques en fin de vie* » (Responsable commercial) ;

« *Notre cœur de métier c'est ça on n'a pas de centre d'enfouissement après comme chez nos concurrents il y a des trous où on met des déchets, ils sont enfouis et on n'en fait rien du tout* » (Responsable commercial) ;

« *Après X et Y ils sont plus énormément sur des centres d'enfouissement après pour mettre des déchets en DIB pour eux ça ne pose pas fondamentalement de problème. C'est un gain économique pour eux c'est rentable puisque …même s'ils proposent des choses ils ont moins de force de*

proposition que nous. Parce que nous notre force de métier c'est de trouver des solutions de recyclage et surtout pas d'amener des DIB en enfouissement… » (Responsable commercial) ;

« *Quand on récupère les papiers carton au lieu de le mettre en enfouissement il vaut mieux le mettre en papeterie et en faire du papier. Voilà en gros ce qui est de la société Beta* » (Responsable commercial) ;

« *L'écologie industrielle on en fait partie, nous on travaille sur la partie des déchets on va chercher à recycler au maximum quel que soit notre client* » (Responsable commercial).

⇒ **Le partenariat qui s'est créé entre Beta et son client sur la zone portuaire lui permet de réduire son impact carbone dans ses activités**

« *Dans le bilan carbone on est à 1 km de rotation de la benne* » (Responsable commercial) ;

« C*'est quand même un client important de l'agence en plus il est à côté donc en termes d'impact carbone c'est quand même plus intéressant de travailler avec eux que d'aller travailler à Rochefort ou à Mornac à trois ou quatre kilomètres* » (Responsable commercial).

« *Pour Beta au niveau de l'empreinte bilan carbone par exemple avant une tonne de DIB qui était envoyée en enfouissement à Clérac au-dessus de la Charente Maritime ben à côté d'un déchet de tourteaux qui va partir en compostage sur l'extérieur rochelais* » (Directeur Adjoint Alpha).

P 2.2 Les gains économiques

⇒ **Travailler avec une entreprise située sur la zone portuaire est bénéfique pour Beta surtout en termes d'image et de réputation**

« *Puis c'est intéressant de travailler sur le port de La Rochelle en termes d'image c'est intéressant* » ; « *Nous, travailler sur le port en termes d'image c'est très bien pour nous* » (Responsable commercial).

⇒ **Le partenariat avec Alpha lui permet d'accroître son chiffre d'affaires**

« *C'est un assez gros client en terme industriel. Et puis c'est un beau dossier industriel qu'on a gagné là* » (Responsable commercial).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **Entrer dans la démarche d'écologie industrielle a permis à Beta d'avoir un nouveau client qui est situé dans une zone de référence, la zone portuaire. Beta n'était pas en lien avec ce gros client auparavant**

« *On travaille avec Alpha depuis le mois de mai. On ne travaillait pas ensemble alors qu'on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble* » (Responsable commercial) ;

« *Sauf que ni l'un ni l'autre ne se connaissait vraiment et du coup tout de suite on a su les rassembler quoi* » (Animateur).

⇒ **Par ailleurs, ce nouveau partenariat a fait de Beta, un pourvoyeur d'emploi**

« *Ça crée de l'emploi indirect chez Beta finalement au lieu d'envoyer les déchets que sur un site les déchets sont retraités et revalorisés là, ça veut dire que derrière il y a l'homme qui est là pour redonner vie un petit peu à ces déchets-là finalement* » (Directeur Adjoint Alpha).

« *Mais oui ça crée un volume d'activités supplémentaire chez nous, donc des emplois compétitifs dans certains cas, on a aussi des emplois intérimaires quand on a de l'activité, cela dit on a des pics d'activités très importants où chez Beta à certaine période ça pérennise l'emploi ça permet d'embaucher d'autres intérimaires, puisque là hein c'est quand même 16 bennes qui ont quasiment des rotations quasiment tous les jours hein. On a un chauffeur et demi dédié à Alpha…plus de bennes supplémentaires, avec des changements importants, plus de déchets à évacuer...* » (Responsable commercial).

Discussion de la proposition 2

Beta pour ses pratiques de l'écologie industrielle et d'économie circulaire obtient des gains environnementaux tels que l'évitement des enfouissements et la réduction de son impact carbone grâce à ce partenariat avec Alpha. Il obtient aussi des gains économiques à savoir une augmentation de son chiffre d'affaires et une meilleure réputation. En termes de gains sociaux, Beta arrive à créer de l'emploi et à augmenter le nombre de ses fournisseurs au travers de ce nouveau partenariat.

Ainsi, la proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle, obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours de Beta. Les variables qui apparaissent sont :

- réduction des enfouissements,
- réduction de l'impact carbone,
- meilleure réputation,
- augmentation du chiffre d'affaires,
- nouveau partenariat,
- création d'emplois.

Proposition 3

Beta ne rencontre pas de difficultés à proprement dit avec son partenaire dans la démarche d'écologie industrielle : « *Les difficultés que nous rencontrons aujourd'hui ce n'est pas lié au client que ce soit X ou Alpha, ça se passe très bien la collaboration hein* ». Cependant, Beta se heurte à d'autres difficultés que nous jugeons important de les souligner.

P 3.1 Les défis économiques

⇒ **Beta connaît des difficultés dans son secteur d'activités dues aux décisions des politiques étrangères**

« *Mais c'est plus lié au secteur d'activité dans lequel on travaille. Aujourd'hui si vous voulez il y a une crise avec les chinois, des matières recyclables. Aujourd'hui les chinois qui prenaient du carton européen/américain 30 millions de tonnes par an ne reprennent que 5 millions cette année. Ils ont décidé de ne plus prendre les déchets cartons, les déchets plastiques également, les films PE, les films d'emballage, de suremballage donc très peu et de qualité top.* » (Responsable commercial).

⇒ **Par ailleurs, les prix des déchets de cartons ont chuté**

« *Et en termes d'enjeu derrière, les prix se sont effondrés donc on rachetait le carton maintenant on ne les rachète plus* » ; « […] *puisque c'est l'histoire de l'offre et de la demande il y a beaucoup d'offres de cartons à recycler, les films et les papiers et bien donc les prix se sont effondrés* ».

⇒ **En outre, Beta subi la conjoncture économique qui influence négativement son chiffre d'affaires**

« *Oui en période de récession économique, quand il y a une baisse d'activité on a moins de déchets nous on le voit tout de suite on a une baisse du chiffre d'affaires tout de suite* » ; « *effectivement ça réduit notre chiffre d'affaires. Maintenant au niveau économique, on ne peut rien faire ça c'est la croissance économique hein* » (Responsable commercial).

⇒ **L'acquisition de nouvelles technologies pour les déchets cartons coûte excessivement chère**

« *C'est de grands pulpers, qu'il faut pour remettre la matière recyclée, ce n'est pas compliqué en soi mais c'est un investissement lourd et ça prend du temps pour construire des usines surtout en France, les règlementations, les législations je ne vous dis pas* » (Responsable commercial).

P 3.2 Les défis organisationnels

⇒ **Beta subi une baisse d'activité en période de ralentissement économique et donc une baisse du volume de ses approvisionnements en déchets**

« *Actuellement ce n'est pas très top hein au niveau économie en France. On n'est pas sur un PIB qui est très… cette année les prévisions de croissance ne sont pas très bonnes. Donc en fait les entreprises réduisent leur volume, produisent moins de produits donc moins de déchets en fin de course. Dans ce cas-là nous on le voit, quand il y a un ralentissement économique nous on a moins de déchets à traiter. Oui en période de récession ou de baisse d'activités économiques, la croissance qui se réduit, il y a une baisse de la production de biens et donc une baisse du volume de déchets, c'est corrélé* » (Responsables commercial).

⇒ **La saturation et la désorganisation du marché d'écoulement des déchets de cartons recyclés débouchent sur des stocks de déchets importants à gérer pour Beta**

« *Donc en fait les marchés sont saturés on ne sait pas quoi en faire en Europe. Si vous voyez notre site aujourd'hui on est saturé de cartons puisqu'évidemment et ben en Europe on n'est pas organisé pour recycler une telle quantité de cartons qui avant partaient en Chine et les papeteries ne font pas face et donc on stocke* » (Responsables commercial) ;

« *Nous on a cette crise actuellement sur le carton et le plastique qui fait que les matières triées on ne sait pas quoi en faire. En tout cas on a du surstock donc on ne peut plus les racheter* » (Responsable commercial).

⇒ **La contrainte de rechercher de nouveaux débouchés, de nouveaux clients, de nouveaux marchés pour l'écoulement des matières premières secondaires**

« *Donc voilà le marché des cartons est désorganisé, le marché des matières recyclables en plastiques, en cartons et papiers, du fait de la Chine. On cherche de nouvelles filières dans d'autres pays d'Asie et en France ou en Europe* » (Responsable commercial).

⇒ **Le transport de certains déchets comme le polystyrène est très cher pour Beta à cause de sa faiblesse en densité**

« *Le polystyrène c'est une matière recyclable sans souci sauf que ça ne pèse rien en matière de densité. Vous transportez du vide dans un camion complet ça coûte très cher en transport pour transporter quelques centaines de kilos donc on a un vrai souci, il y a un problème de densité qui fait que aujourd'hui les seules fois où on peut recycler le polystyrène c'est quand les sociétés en amont ont des machines pour faire des pains pour densifier la matière typiquement Boulanger, Darty qui ont des polystyrènes très propres c'est des polystyrènes de calage et ils font ça et dans ce cas-là on vient chercher de la matière densifier et on envoie au recyclage en camion complet. C'est une autre problématique, la matière est recyclable en soi mais on ne peut pas transporter du vide ça coûte trop cher, on ne va pas amener 100 kg de matières en complet. Si vous voulez le coût de transport il est calculé en fonction de ce qu'on transporte aussi. Si on transporte 12 tonnes de matières c'est très bien, si on transporte 500 kg c'est au prorata ça va coûter très cher au client juste pour traiter 500 kg* » (Responsable commercial).

P 3.3 Les défis techniques

⇒ **Les défis techniques que traverse Beta est le manque de technologie pour la régénération des cartons recyclés**

« *On ne sait pas comment le recycler donc on a un vrai souci qui est malheureusement plus que conjoncturel ça va durer un moment parce qu'avant qu'on s'organise en Europe pour créer de nouvelles usines de régénération de cartons, parce que la technologie nous on ne la connaît pas hein* » (Responsable commerciale).

Discussion de la proposition 3

Beta ne connaît pas réellement de difficultés dans la démarche d'écologie industrielle avec son partenaire Alpha. Cependant, il est confronté au problème que traverse le secteur d'activité auquel il appartient. En effet, il subit les décisions des politiques étrangères notamment de la Chine vis-à-vis des déchets de cartons recyclés et autres déchets recyclés. Cela lui impose des quantités énormes de déchets à gérer. Le surstock des cartons et autres déchets recyclés engendre la chute des prix de ses matières premières secondaires, ce qui influence négativement ses ventes. Aussi, l'acquisition de technologie pour faire face aux problématiques avec la Chine nécessite des investissements lourds.

Par ailleurs, Beta n'est pas à l'abri des conjonctures économiques. En effet, son activité est corrélée à celle de ses fournisseurs. Moins il y a de productions chez ses fournisseurs, moins il y a du volume de déchets à traiter ou à recycler chez Beta. En outre, Beta est confronté à la saturation et la désorganisation de marchés de certains déchets recyclés comme le carton qui occasionne des surstocks de déchets à gérer. De plus, le manque de technologie pour la régénération des déchets en France est un vrai défi pour Beta, ce qui le conduit à dépendre des marchés extérieurs. Les problèmes rencontrés par Beta peuvent toucher la démarche d'écologie industrielle du port Atlantique, car il a un rôle important dans la gestion aval des flux de déchets de Alpha. De ce fait sa défaillance peut impacter lourdement les pratiques de l'économie circulaire.

Ainsi, la proposition 3 : « les entreprises dans la mise en œuvre l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques » est validée par le discours de Beta. Les variables sont les suivantes :

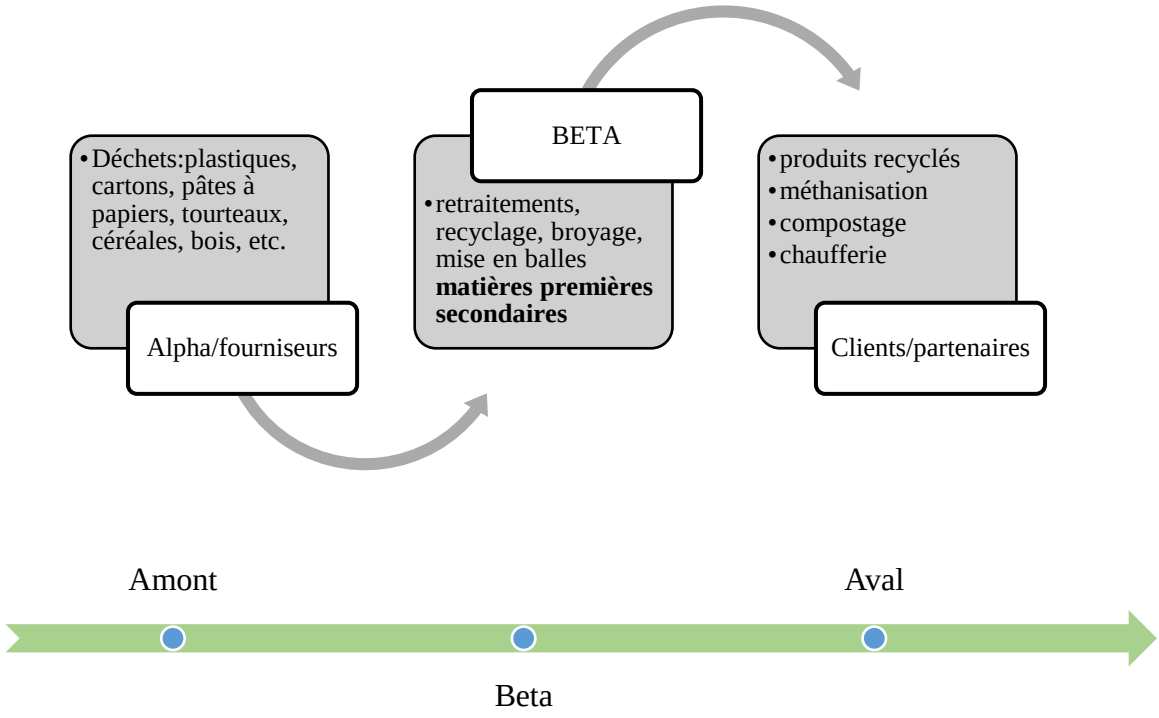
- décisions des politiques étrangères,
- chutes des prix de certaines matières premières secondaires,
- conjoncture économique,
- ralentissement économique,
- baisse du volume des approvisionnements en déchets,
- saturation et désorganisation du marché du carton recyclé,
- recherche de nouveaux marchés,
- manque de technologie pour la régénération du carton,

- technologie coûteuse.

Proposition 4

La figure ci-dessous représente l'activité de Beta après la démarche MER.

Figure 57 : La chaîne logistique de BETA après la démarche MER



Source : élaboration personnelle

⇒ **La collaboration entre Beta et Alpha lui a permis d'augmenter son volume d'activités et donc ses approvisionnements**

« *Mais oui ça crée un volume d'activités supplémentaire chez nous* » ; « *Nous ça nous apporte du travail en plus on a presque un chauffeur dédié à Alpha à plein temps* » (Responsable commercial).

⇒ **Augmentation du nombre de rotations sur le port**

« *Puisque là hein c'est quand même 16 bennes qui ont quasiment des rotations quasiment tous les jours hein. On a un chauffeur et demi dédié à Alpha…plus de bennes supplémentaires, avec des changements importants, plus de déchets à évacuer...* » ; « *On a mis des bennes supplémentaires en termes de solution »* (Responsable commercial).

⇒ **La réduction du temps de récupération des bennes pleines avec plus de réactivité**

« *Et en fait ils avaient un maximum de 72 heures pour intervenir du moment où on fait entrer une benne. Quand une benne était pleine ils avaient 72 h pour venir l'enlever* » ; « *donc ça faisait partie des points forts quand on a monté le cahier de charge et quand elle a été bien spécifiée avec Beta c'est de dire ben voilà c'est que on est à 24 h 48 h grand maximum mais aujourd'hui on est à 24h »* (Responsable administratif et financier Alpha).

⇒ **Beta gagne un nouveau fournisseur de déchets grâce à MER**

« *On ne travaillait pas ensemble alors que on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble »* (Responsable commercial Beta) *;*

« On se connaissait, les entités se connaissaient mais ne travaillaient pas ensemble » (Responsable commercial Beta et Directeur Adjoint) ;

« C'est vrai que on était chacun de notre côté » (Directeur Adjoint de Alpha) *;*

« Sauf que ni l'un ni l'autre ne se connaissait vraiment et du coup tout de suite on a su se rassembler quoi » (Animateur).

Discussion de la proposition 4

Beta dans sa relation avec Alpha a connu une croissance de son volume d'activités et du travail en plus à telle enseigne qu'un chauffeur et demi est dédié au transport des déchets d'Alpha. Les enlèvements de bennes pleines sont passés de 72 heures à 24 heures, ce qui augmente le nombre de rotations journalières. Beta en matière d'approvisionnement obtient un nouveau fournisseur qui est Alpha et qui permet l'augmentation de ses volumes d'approvisionnement en déchets.

Ainsi, la proposition 4 « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Beta.

5.1.3 Le cas Gama

Gama est une société par action simplifiée (SAS), installée à La Rochelle, dans la zone portuaire. Elle est spécialisée dans le traitement et le revêtement des métaux. Elle emploie environ 70 personnes avec un chiffre d'affaires de 10 millions d'euros, pour 50 ans d'existence. Gama a pour domaine de compétences l'appui, le conseil et l'expertise, l'empotage maritime, le stockage pour les clients et la mise en conformité du matériel pour les clients. Dans la démarche de l'écologie industrielle, Gama reçoit les déchets de palettes provenant de Delta.

Gama est une société qui a entrepris plusieurs actions environnementales avant l'arrivée de la démarche d'écologie industrielle au port Atlantique La Rochelle. De ce fait, nous jugeons important d'en parler.

Dans l'entretien, nous avons recensé les forces qui ont permis à Gama de faire des exploits en termes écologiques. Gama est une entreprise qui a une forte sensibilité environnementale depuis près de 20 ans et s'est lancé dans la vision écologique sans qu'il y ait des mesures coercitives. Il est dans une stratégie de proactivité et de volonté : « *Ce n'est pas qu'une question de moyen, c'est une question de volonté, d'énergie, d'envie. On n'attend pas les autres* » ; « *on peut dire une chose, on a une sensibilité plus ou moins forte pour tout ce qui est environnement* » (Directrice Générale).

Cette volonté est partagée par tout le personnel : « *Et il y a quelque chose qui aide beaucoup dans la démarche c'est que tout homme dans l'entreprise est acteur de la prévention. On est tous acteurs de la prévention, alors la prévention en matière de risque, mais aussi les risques environnementaux…toute personne dans l'entreprise est à la fois homme de la sécurité mais de l'environnement* » (Directrice Générale).

Gama adhère à plusieurs associations spécialisées dans l'environnement dont certaines lui font la veille écologique : « *après ça, vous entrez dans des associations qui sont spécialisées dans l'environnement, l'écologie industrielle, les process, les processus industriels et vous allez voir si les entreprises font des choses atypiques, extraordinaires* » (Directrice Générale) ;

« *On a quatre associations avec qui on travaille différemment. Ce qu'il faut c'est faire du lien et intégrer tous les réseaux qu'il faut. Pour voir qui fait quoi, qui a des idées* » (Directrice Générale) ;

« *C'est une association sur laquelle on est présent depuis plus de 15 ans. Elle nous fait toute la veille environnementale* » (Directrice Générale).

La démarche d'écologie industrielle n'a pas vraiment impacté l'entreprise Gama. Mais lors des entretiens, nous nous sommes aperçus que plusieurs actions intéressantes étaient déjà faites par Gama. Ce que nous jugeons important de les souligner dans notre travail.

Proposition 1

Gama est une entreprise qui a réalisé plusieurs nouvelles pratiques en termes écologiques afin de de changer tout ce qui n'est pas aux normes écologiques et sociales.

⇒ **En effet, Gama se trouve dans une spirale d'amélioration écologique continue en allant chercher des idées vers d'autres entreprises ou structures**

« *Aujourd'hui au titre de 2018 on a eu 64 demandes d'amélioration venant du personnel sur une entreprise de 70 personnes en moyenne. C'est énorme, le taux de retour. Et là on est sur de l'amélioration pure.* » (Directrice Générale) ;

« *Vous regardez ce qui se passe autour de vous, comment vous pouvez faire autrement* » (Directrice Générale) ;

« *Une chose qu'on a fait également c'est de se dire d'analyser ce qui pouvait changer* » (Directrice Générale).

⇒ **Pour Gama, l'écologie industrielle ou plutôt les pratiques écologiques sont synonymes de création, d'innovation, etc., dans plusieurs domaines et qui a abouti à des changements**

« Il n'y a pas d'écologie industrielle sans esprit d'entreprendre, innover, créer, donner envie, il faut y croire » (Directrice Générale) ;

« *Et donc tout ça nous a permis d'améliorer la façon de travailler, la pénibilité au travail, ça nous a permis de diminuer la consommation de matières premières, on a travaillé sur plein de domaines* » (Directrice Générale).

Discussion de la proposition 1

L'écologie industrielle pour Gama est considérée comme une innovation. En effet, Gama se trouve dans un perpétuel mouvement d'amélioration continue, cherche toujours à changer ce qui ne répond pas aux normes environnementales, à créer et à innover dans tous les domaines afin d'être un exemple dans la zone de la Pallice. Les démarches environnementales réalisées par Gama lui ont permis de faire des performances sociales, économiques et environnementales telles que l'amélioration de la pénibilité au travail, la réduction de la consommation d'énergie et de matières premières.

Ainsi, la proposition 1 « *l'écologie industrielle est une innovation qui entraine des changements au sein des entreprise* » est validée par le discours de GAMA.

Proposition 2

P 2.1 Les gains environnementaux

⇒ **Gama développe une stratégie environnementale très forte afin de dégager des résultats environnementaux considérables. Gama dans les pratiques de l'écologie industrielle vise à réduire l'émission des CO_2 à travers la mutualisation des transports en pratiquant l'achat groupé. Il développe une sensibilité écologique qu'il partage avec certaines entreprises sur la place portuaire. Il est porteur d'affaires à d'autres entreprises qui se trouvent dans sa zone géographique**

« *Nous avons une stratégie commerciale, marketing et une stratégie environnement. J'ai la responsabilité de travailler pour dégager des résultats économiques, environnementaux, et sociaux très forts.* » ; *« On a une sensibilité plus ou moins forte pour tout ce qui est environnement* » (Directrice Générale) ;

« Nous faisons des achats groupés, nous achetons nos vêtements, juste à côté. » (Directrice Générale) ;

« Et du coup on est apporteur d'affaires vous allez voir en termes d'écologie industrielle c'est qu'on apporte des affaires sur la Pallice à des sableurs, à des peintres, mais trois catégories de peintres différentes » (Directrice Générale) ;

« Nos mots usuels responsabilité, environnement, recyclage, revalorisation, transition à l'eau, le partage, l'échange » (Directrice Générale).

⇒ **Gama vise la réduction de l'utilisation des ressources naturelles en réduisant l'utilisation de l'eau du réseau et de l'énergie, en achetant des matières uniquement recyclables et en donnant ses déchets pour un réemploi ou un recyclage**

« *On va collecter notre 16 millionième litre d'eau récoltées de la nature. Vous savez ce que ça représente, la consommation de 457 familles sur une année. C'est 16 millions de litres et on a plus de la moitié qu'on a utilisé deux fois. Parce qu'on a trouvé un système pour réutiliser. Donc ça fait 24 millions litres d'eau de la consommation pendant 1 an et demi de la consommation de 457 familles c'est plus de 1800 personnes en 1 an et demi. C'est 5 fois le volume de la piscine de La Rochelle* » ; *« On a économisé 18000 m^3 d'eau du réseau de la ville. Nous stockons de l'eau en cas de sécheresse* » (Directrice Générale) ;

« *Nous réemployons beaucoup en interne* » (Directrice Générale) ;

« C'est la première des choses qu'on a fait c'est d'avoir un centre de pilotage de toutes les énergies sur un seul point. Et à partir de là vous allumez et vous éteignez à la demande. Et zone par zone. Vous n'avez pas besoin de vous déplacer. Donc là déjà c'était un bon point. Ce point qui sert également pour beaucoup en cas de sinistre vous pouvez tout éteindre en basculant direct énergie…donc c'est bien pour en termes d'économie d'énergie » (Directrice Générale) ;

« *Nous nos déchets on a de moins en moins de déchets, des déchets purs on a en quasiment plus, on a fait de la revalorisation* » (Directrice Générale) ;

« *Ah oui j'ai oublié de vous dire si on achète quelque chose il faut qu'il soit recyclable. Autrement s'il n'est pas recyclable nous on ne l'achète pas »* (Directrice Générale).

⇒ **Par ailleurs, grâce à la démarche d'écologie industrielle MER, Gama a pu se rendre visible comme étant un pionnier dans les pratiques écologiques et par ricochet servir de modèle**

« *MER est pour nous une visibilité. On va dire à la fois une partie de la RSE c'est dire voilà moi je sais faire des choses sur différents thèmes l'environnement, l'hygiène, la sécurité, la santé, la*

biodiversité, la mobilité, etc. ben voilà il y a des choses qu'on a appris à faire et des choses qu'on sait de mieux en mieux faire et du coup ça fait partie de notre responsabilité de dire à proximité ben regarder il y a des choses elles ne sont pas compliquées elles sont simples » (Directrice Générale) ;

« *Et en fait l'idée du programme MER c'est de dire à nos collègues que tout est possible* » (Directrice Générale).

P 2. 2 Les gains économiques

⇒ **La récupération des palettes provenant de Delta permet à Gama de faire des économies financières sur l'achat de palettes allant de l'ordre de 3000 euros/an. Gama récupère gratuitement ces palettes**

« *Ça nous évite d'en acheter* » (Directrice Générale) ;

« *La mutualisation de palettes entre Delta et Gama (4,5 tonnes réutilisées en 2017,5T en 2018) permettant une économie pour Gama de près de 3000 €/an* » (Animateur).

⇒ **Par ailleurs, Gama grâce aux pratiques écologiques à fait d'énormes gains économiques**

« J*e vous dis que en 20 ans j'ai gagné une certaine somme d'argent que je n'aurai jamais consommée* » (Directrice Générale).

⇒ **Gama obtient un avantage concurrentiel sur ses concurrents**

« *Oui une démarche d'avantage concurrentiel pas au départ mais ensuite. Avantage sur les pollueurs, laisser un environnement propre c'est de la dynamique* » (Directrice Générale);

« *La démarche est un facteur de croissance et de performance*. » (Directrice Générale).

« *Du coup ça va améliorer la qualité de nos produits de nos clients. Du coup si vous améliorez votre qualité les gens ils viennent plus chez vous parce qu'ils veulent de la qualité* » (Directrice Générale).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **Gama à travers plusieurs actions a réduit la pénibilité au travail de ses employeurs. En effet, Gama a installé un pupitre de commande d'énergie qui évite au personnel de passer une heure de temps à passer dans chaque pièce pour éteindre les lumières dans l'usine**

« *Et donc tout ça nous a permis d'améliorer la façon de travailler, la pénibilité au travail* » (Directrice Générale) ;

« *C'est la première des choses qu'on a faite c'est d'avoir un centre de pilotage de toutes les énergies sur un seul point. Et à partir de là vous allumez et vous éteignez à la demande. Et zone par zone. Vous n'avez pas besoin de vous déplacer. Donc là déjà c'était un bon point. Ce point qui sert également pour beaucoup en cas de sinistre vous pouvez tout éteindre en basculant direct énergie…donc c'est bien pour en termes d'économie d'énergies, mais c'est bien aussi en cas de risque industriel, en termes de pénibilité pour les individus ils ne passent plus pour éteindre ou allumer parce que c'est dans les deux sens, ça fait long. Ça on l'a fait, la mise en place du pupitre de commande, on l'a fait en 2004* » (Directrice Générale) ;

« *On a commencé à étudier les éclairages, à regarder, et en fait on a trouvé des éclairages qui coûtaient plus chers mais qui consommaient beaucoup moins. Et après on est tombé sur une autre génération d'éclairage qui coûtaient encore beaucoup plus cher non seulement qui consommait beaucoup moins, mais surtout dans l'atelier on y voyait comme en plein jour. Donc vous imaginez la pénibilité au niveau des yeux pour les personnes qui travaillent la nuit ou l'hiver, là ça changer carrément la pénibilité de nos travailleurs* » (Directrice Générale).

⇒ **Gama au lieu de jeter ses matériels informatiques usagés préfère faire des dons à ses salariés ou à des associations en vue d'un réemploi**

« *Pour nos casiers et matériels informatiques que nous ne voulons plus nous les donnons à des associations ou à notre personnel* » (Directrice Générale).

⇒ **La mise en place de l'échange de palettes entre Gama et Delta, n'a fait que renforcer les liens de confiance qui existaient déjà grâce la démarche MER**

« *Dans la synergie Delta et Gama, jamais ils n'auraient pensé faire ces synergies, non seulement ils ont fait des économies chacun de leur côté, ils n'ont pas lié d'amitié mais ils ont appris à se connaître, ces deux chefs d'entreprise et aujourd'hui il y a une relation de confiance et presque de sympathie entre les deux gestionnaires palettes des deux entreprises* » (Animateur).

Discussion de la proposition 2

Gama est une entreprise qui a une forte sensibilité aux pratiques écologiques. En effet, plusieurs actions ont été entreprises. Elle cherche à réduire l'utilisation de l'eau du réseau et sa consommation énergétique. Tous ses déchets sont envoyés pour un réemploi ou recyclage car Gama évite que ses déchets partent en DIB. Pour ce faire, il collabore avec plusieurs structures ayant des compétences différentes. Gama tisse ainsi un réseau de partenaires environnementaux à travers l'adhésion. Par ailleurs, Gama se préoccupe du bien-être de son personnel employés en améliorant à travers plusieurs actions leur condition de travail. Toutes ces actions environnementales et sociales ont permis à Gama de faire des économies monétaires sur sa consommation d'énergie et d'eau et sur la récupération gratuite de palettes voire aussi réduire la consommation de ressources naturelles renouvelables et non renouvelables. Gama offre en outre une qualité de services qui le privilégie de ses concurrents. La politique écologique de Gama lui a permis de figurer parmi les entreprises les plus exemplaires de l'espace portuaire à telle enseigne qu'il est souvent sollicité pour partager son savoir-faire.

Ainsi, notre deuxième proposition « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociales sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours de Gama. Les variables sont :

- bien-être des employés,
- qualité de service,
- réduction des déchets DIB,
- réduction de consommation de ressources naturelles,
- meilleure visibilité,
- revenus importants,
- image verte,
- compétitivité,

- consolidation de partenariats.

Proposition 3

P 3.1 Les défis économiques

Dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle, Gama a :

⇒ **Investi dans des équipements coûteux**

« *On a commencé à étudier les éclairages, à regarder, et en fait on a trouvé des éclairages qui coûtaient plus chers mais qui consommaient beaucoup moins. Et après on est tombé sur une autre génération d'éclairage qui coûtait encore beaucoup plus chère non seulement qui consommait beaucoup moins, mais surtout dans l'atelier on y voyait comme en plein jour […]* » (Directrice Générale) ;

« *Nous avons fait un audit de la société, le réseau qui a été très coûteux, 200.000 euros. Après audit passe à la phase opérationnelle. Nous avons investi 1 à 2 millions d'euros/an financés par le résultat* » (Directrice Générale).

P3.2 Les défis organisationnels

Gama dans le déploiement de l'écologie industrielle est confronté aux difficultés suivantes :

⇒ **La rédaction des actions à faire prend beaucoup de temps**

« *C'est vrai, le plus dur, c'était de prendre le temps de l'écrire* » (Directrice Générale).

⇒ **Gama a fait du recrutement pour formaliser les pratiques écologiques**

« *C'est pour cela que Camille a été embauchée, entre autres pour écrire, formaliser tous ces effets sur ces 20 ans et analyser tout ce qui a été fait et sera fait.* » (Directrice Générale) ;

« Nous avons recruté plus d'hommes, le budget d'énergies a diminué mais nous avons recruté plus d'hommes » (Directrice Générale).

⇒ **Par ailleurs, Gama a dû effectuer des formations dans l'objectif de se perfectionner en management de l'environnement**

« *Déjà une formation pendant 2 ans. Formation en environnement et en sécurité. En environnement on touche à tout ce qui est écologique* » (Directrice Générale) ;

« *Nos responsables logistiques et informatiques sont bien formés en HSSE* » (Directrice Générale);

⇒ **La quantité de palettes récupérée chez Delta est insuffisante**

« *Non on prend le stock qu'ils ont à nous donner. Si c'est 50 palettes, 30 palettes on prend ce qu'ils ont à nous donner. On ne fait pas les difficiles* » (Responsable logistique).

⇒ **Gama fait souvent face aux déchets que lui apportent ses clients dans la dépose de leur matériel pour traitement**

« *Le client qui veut nous apporter des déchets on le facture. Au moins ils comprennent, on n'est pas une poubelle* » ; « *du plastique, du carton, de la colle, des bidons avec des têtes de mort qui ont de la peinture à l'intérieur. Certains n'ont même pas le recul nécessaire pour dire mon matériel quand même… Donc la première fois on leur explique, on leur donne le conditionnement adapté, pour des raisons de sécurité en plus* » (Directrice Générale)

P 3.3 Les défis techniques

Pour le cas Gama, nous n'avons recensé aucune difficulté technique. Cela est dû à son domaine d'activité.

Discussion de la proposition 3

Dans la mise en œuvre des pratiques écologiques, Gama a dû investir des sommes colossales dans l'achat de matériels et dans les formations en management environnemental. Par ailleurs, les pratiques de l'écologie industrielle nécessitent beaucoup de temps dans la réflexion de nouvelles idées, de nouvelles actions. Gama a dû faire des recrutements de personnel qualifié en développement durable. Aussi, il arrive que les quantités de palettes ne répondent pas forcément au besoin en palettes de Gama. De plus, Gama doit faire face aux déchets que lui apportent ses clients en plus de ses propres déchets à gérer.

Notre troisième proposition de recherche « *les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs*

organisations logistiques » est validée au 2/3 par les discours de Gama parce qu'il n'est pas confronté aux défis techniques.

Les variables trouvées dans la proposition 3 sont :

- investissement important,
- formation du personnel,
- recrutement,
- quantité insuffisante de palettes.

Proposition 4

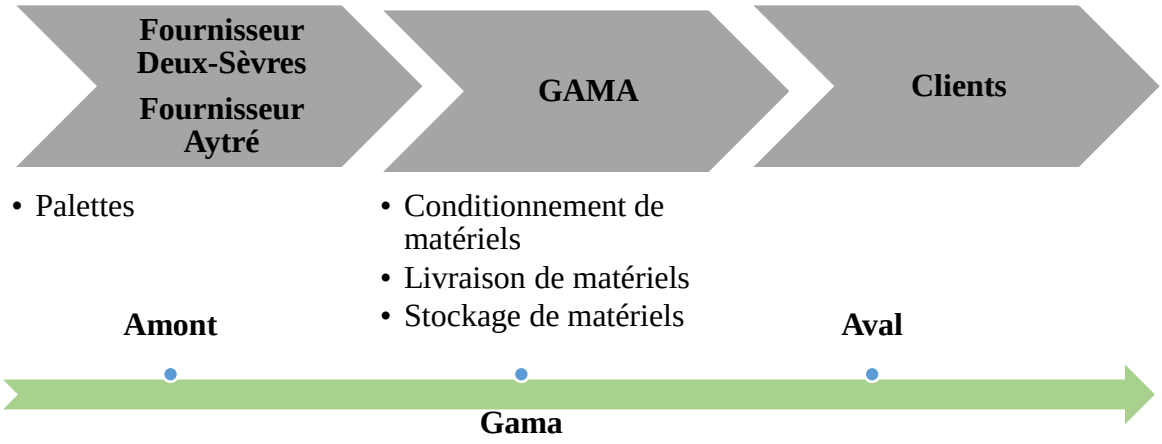
Gama acteur de la démarche MER échange des flux avec une entreprise située sur la place portuaire. Ce flux est basé sur les palettes. Ces palettes sont utilisées à des fins de conditionnement, de stockage et de livraison pour le matériel des clients de Gama : *« Nous utilisons les palettes pour le conditionnement du matériel de nos clients parce que les clients nous livrent les matériels sans conditionnement. Et nous utilisons ces palettes pour la livraison* » ; *« Parce que nous ça nous permet de stocker notre matériel dessus » ; « Nous on a besoin pour qu'on puisse utiliser pour le matériel du client, pour le transport »* (Directrice Générale).

Pour connaître les changements logistiques de Gama, il convient de savoir comment Gama se procurait en palettes avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle.

⇒ **Avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle, le programme MER, Gama s'approvisionnait en palettes auprès de deux fournisseurs différents de la région (figure 58)**

« Une partie de nos palettes viennent d'un client local qui se fourni aux Deux-Sèvres. On a un client situé à Aytré qui nous livre par 1 camion par mois » (Directrice Générale).

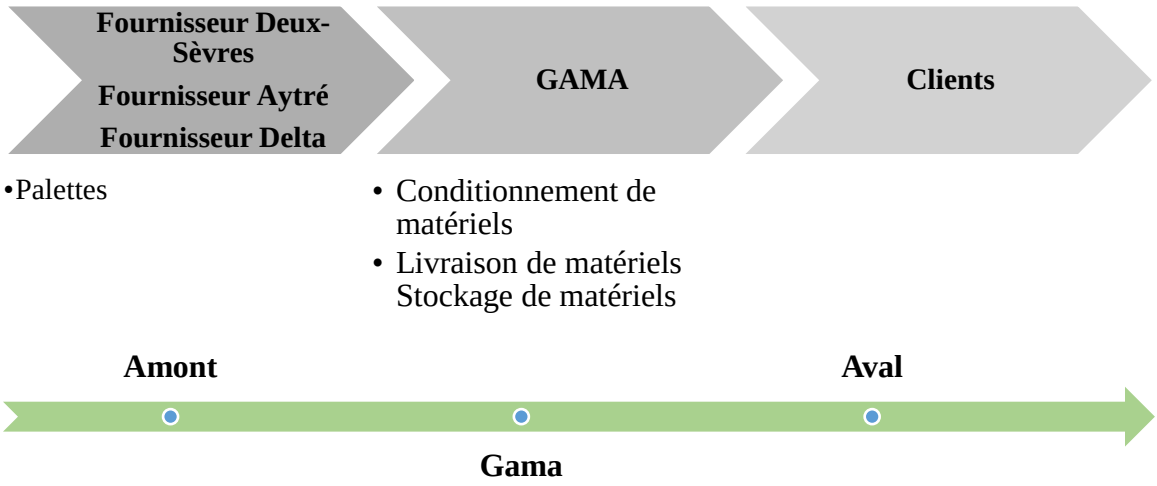
Figure 58 : La logistique palettes de Gama avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle



Source : élaboration personnelle

Dans la démarche de l'écologie industrielle du Port Atlantique La Rochelle, Gama s'est trouvé un troisième fournisseur de palettes (Figure 59).

Figure 59 : La logistique palettes de Gama après la mise en œuvre de l'écologie industrielle



Source : élaboration personnelle

⇒ **On constate l'entrée dans la logistique palettes de Gama, d'un troisième fournisseur qui est une entreprise située sur la place portuaire. Auparavant, c'est-à-dire avant MER Gama recevait de l'électricité venant de ce troisième fournisseur de palettes**

« *C'est un fournisseur. Il nous développe des automates qui marchent avec de l'électricité. Ce sont eux qui ont fait notre automate pour le levage de nos rideaux du bain de zinc* » (Directrice Générale).

⇒ **Mais aujourd'hui avec le programme MER, Gama reçoit un nouveau flux venant de Delta : un flux de palettes**

« Delta nous fournissait de l'électricité mais maintenant nous fournis des palettes ». (Directrice Générale).

Il faut souligner que dans la démarche d'écologie industrielle Gama n'a pas subi trop de changement parce que Gama était déjà dans des pratiques écologiques.

« Rien n'a beaucoup changé depuis qu'on est entré dans la démarche MER parce que on le faisait déjà. Ce qui se passe s'est que on a intégré le programme MER parce que on est en avant-gardiste …il y a plein de choses qu'on avait faites on n'est pas venu nous dire qu'elle est la démarche » (Directrice Générale).

Par exemple, dans la récupération des palettes de chez son fournisseur, Gama n'a pas besoin d'affréter un camion spécial pour cela. Il charge un camion qui dans sa tournée passe pour la récupération : *« Mais il n'y a pas de camions spécifiques pour ça. Le chauffeur dans sa tournée, il passe à Delta pour récupérer. Ce n'est pas un camion affrété »* (Responsable logistique).

Cependant l'entretien semi-directif que nous avons effectué nous a permis de connaitre d'autres changements sur la chaîne logistique de Gama.

⇒ **La diminution du nombre de véhicules sur son parking et la réorganisation du temps de travail des machines**

« Avant on avait 5 à 6 camions maintenant on a 1 camion pour éviter la pollution du site » (Directrice Générale) ;

« Et donc comment Maxime a une empreinte assez forte en termes d'écologie industrielle c'est en diminuant le nombre de véhicules qui entre ici et que les véhicules qui viennent soient qualifiés » (Directrice Générale) *;*

« On a vraiment optimisé les camions pour ne pas avoir des perditions énergétiques » (Directrice Générale) *;*

« Nous on fait beaucoup de covoiturage, l'objectif étant de descendre le nombre de véhicules » (Directrice Générale) *;*

« Les chariots élévateurs ils font moins de km qu'avant, parce qu'on a réorganisé le travail dans l'entreprise, rien qu'avec ça vous diminuez le gasoil, comme vous utilisez moins les chariots élévateurs, vous gagnez sur la durée de vie des chariots élévateurs, à une époque ils faisaient 4 ans. Aujourd'hui ils vont jusqu'à 7 ans 10 ans » (Directrice Générale).

⇒ **Tous les déchets sont maintenant traités, ils ne partent plus en DIB**

« Tous les déchets sont traités. Tout est traité. On a un partenaire Biotop qui récupère les plastiques pour en faire des sacs poubelles. Avant les plastiques étaient en DIB, en rotation pour les plastiques. Comparaison des périodes de recyclage » ; « *Nous avons mis en place une collecte des piles » ; « Les cartons aussi on les recycle, c'est une entreprise GDE qui se trouve à Rochefort. Elle récupère également les papiers » ; « On récupère aussi les plastiques pour Biotop qui fait des sacs poubelles. C'est-à-dire tous les plastiques qui sont ramenés par nos clients, on fait des ballots, on récupère près de 900 kg par an qui vont dans une entreprise qui les déchire pour faire des sacs poubelles. La deuxième vie des plastiques »* (Directrice Générale) *;*

« Et là on collecte des bouchons de lièges pour les donner à ECOMER parce qu'ils font des coussins. On a la collecte des bouchons plastiques qui sont récupérés pour financer des fauteuils roulants, on a la collecte des imprimantes c'est une association qui vient chercher » (Directrice Générale).

⇒ **Gama privilégie l'approvisionnement de proximité**

« *On essaie de faire vraiment la proximité quand on regarde nos fournisseurs, c'est essentiellement des fournisseurs de proximité hein »* (Directrice Générale) *;*

« Les palettes, les fils de fer. Tout l'outillage qui existe à Gama, il a été fabriqué par quelqu'un du 17, la Charente Maritime » (Directrice Générale) *;*

« C'est pareil pour nos fils de fers on pouvait faire comme nos concurrents les acheter en Italie, ou n'importe où, en Allemagne, en Angleterre, nous on a préféré soutenir un producteur français » (Directrice Générale) *;*

« L'écologie industrielle c'est le travail avec la proximité, nous nos ordinateurs ils sont faits à Aytré, nos ordinateurs industriels…nos imprimantes, elles sont fabriquées dans la zone des Rivaux hein » (Directrice Générale).

⇒ **Gama a réalisé plusieurs changements en mettant plusieurs choses nouvelles pour diminuer sa consommation d'énergies et d'eau**

« L'acier dilué dans des bacs d'acide autrefois avait des dépôts sur l'environnement. On a maintenant un bac de rinçage pour rincer le matériel pour enlever l'acide qu'il y a dessus » (Directrice Générale) *;*

« La transparence est de prime abord. Nous avons 200 m^3 avant dans le réseau mais maintenant nous utilisons l'eau de pluie pour soit le recycler » (Directrice Générale) *;*

« C'est au niveau des énergies. On la récupère. On a fait des calories « fugères » […] pour récupérer des calories, on a fait des changements de flux par exemple ce qui doit partir dans le compresseur, je change le trajet du compresseur pour être moins loin pour ne pas perdre pour éviter la perte d'énergies » (Directrice Générale).

Discussion de la proposition 4

La mise en œuvre de l'écologie industrielle particulièrement la démarche MER a conduit Gama à avoir un nouveau fournisseur de palettes. Le nombre de fournisseurs en palettes a donc augmenté. Au départ, Gama avait deux fournisseurs de palettes. Avec le programme MER, il est passé à trois fournisseurs de palettes. Donc pour Gama, il y a eu augmentation du nombre de fournisseurs mais pas une augmentation du montant des achats de palettes.

Au-delà de MER, Gama a réduit le nombre de véhicules sur son parking et a réorganisé le temps de travail de ses machines chariots élévateurs. Il a changé le trajet de ses déchets, les détournant du DIB vers le recyclage, le réemploi et le traitement. Gama a changé ses circuits

d’approvisionnement par les circuits courts en faisant le choix de l’approvisionnement de proximité. Par ailleurs, Gama a réduit sa consommation d’énergie et d’eau dans ses processus de galvanisation grâce à des processus de récupération d’eau et d’énergie.

Ainsi, la proposition 4 : « La mise en œuvre de l’écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Gama.

5.1.4 Le cas Delta

Delta est une société à responsabilité limitée (SARL) installée sur le Port Atlantique La Rochelle. Il est spécialisé dans l'électricité navale et industrielle, dans le câblage d'armoires et de l'automatiste. C'est une société qui a 15 ans d'expertise et un chiffre d'affaires de 3,2 millions d'euros. Cette entreprise emploie environ 20 personnes. Delta est une entreprise qui dans la démarche MER donne des flux de palettes à Gama. En effet, Delta reçoit ses matières premières venant de chez ses fournisseurs sur des palettes et une fois les matières premières récupérées, il se retrouve avec des déchets de palettes importants. Comme solution à la gestion des déchets de palettes, la synergie palettes est née entre Delta et Gama.

Delta n'a pas de certifications ISO 9001 encore moins 14001 mais possède une sensibilité et une volonté environnementale : « *La volonté elle est là après d'un point de vue formalisation aujourd'hui nous on est une entreprise qui n'est pas certifiée ISO 9001, encore moins 14001. On n'a pas toutes ces certifications là mais pour autant on a une sensibilité pour cette cause là on a aussi des clients qui veulent s'assurer que cette sensibilité on l'a et on l'a réellement. Donc là on a été amené à parfois formaliser les choses* » ; « *Ensuite il y a aussi une sensibilité liée aux aléas qui peuvent se passer pendant nos opérations sur le terrain* » (Directeur Général).

Proposition 1

⇒ **Delta est une entreprise qui gère un nombre important de déchets de palettes, de cartons, de papiers, de tourets électriques, de cuivre, de métaux, de ferrailles, etc. Il fait de l'amélioration continue dans la gestion de ses déchets**

« *C'est pour ça qu'on peaufine au fur et à mesure qu'on voit des incohérences parce qu'on fait en sorte qu'on soit dans les règles maximum dans le tri quoi* » (Magasinier).

⇒ **Il change aussitôt ses pratiques lorsqu'elles ne répondent pas aux principes écologiques**

« *Sauf que les aérosols je me suis quand même préoccupé. Je me suis quand même dit que c'est bizarre que les aérosols on les mets avec les déchets industriels. Bon j'ai téléphoné et ils m'ont dit non les aérosols doivent être mis dans un conteneur à part. Et je leur dis que la prochaine fois que*

vous venez vous nous déposez ce qu'il faut pour pouvoir avoir le retraitement des aérosols » (Magasinier).

⇒ **Delta est une entreprise qui pour changer ses pratiques regarde autour d'elle, se fait accompagner par une structure qui se charge de lui faire la veille écologique**

« *Nous sommes toujours à regarder ce qui se pratique, qui se crée dans le recyclage.* » (Magasinier) ;

« O*ui, oui nous sommes toujours à la veille, la preuve pour les aérosols, quand je suis arrivé ce n'était pas en place et quand je suis arrivé je me suis inquiété j'ai téléphoné et ils m'ont dit il faut un bac spécifique et ils m'ont envoyé toutes les modalités pour mettre en place la gestion des aérosols* » ; « *oui on a X, quand j'ai par exemple un souci de savoir où mettre tel ou tel déchet je leur téléphone et ben eux ils vont me dire pour ça il faut un bac spécifique pour ça il faut le mettre dans les déchets industriels, etc.* » (Magasinier).

Discussion de la proposition 1

Delta pour sa sensibilité à la protection de l'environnement cherche toujours à changer ce qui ne correspond pas à ses responsabilités environnementales. Pour ce faire, il se met dans une situation d'amélioration continue et de veille et se fait suivre par une structure qui l'oriente et le conseille pour davantage s'améliorer. Ces améliorations sont parfois radicales comme dans le cas des déchets d'aérosols qui partaient en DIB et qui sont maintenant traités.

Ainsi, la proposition 1 : « l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises » est validée par les discours des acteurs de Delta.

Proposition 2

P 2.1 Les gains environnementaux

⇒ **Delta développe une politique environnementale basée sur le principe des 3 R afin de valoriser ses déchets**

« *Pour la gestion des déchets nous on s'engage déjà à respecter la règle des 3R : réduire la quantité des produits, réutiliser des produits ou certaines de leurs parties qui deviendraient des déchets, recycler les matières premières* » (Directeur Général) ;

« L'enjeu environnemental associé à la gestion des déchets et limiter la production de déchets ultimes, pour cela il convient de mettre en œuvre les dispositions qui assurent la séparation des déchets en phase d'exploitation en vue de leur valorisation optimale…Donc on a une procédure de gestion des déchets » (Directeur Général).

⇒ **Delta a développé des actions environnementales dans le but de soigner son image et sa réputation**

« *Parmi nos motivations il y a aussi l'image et la réputation* » (Directeur Général).

⇒ **L'objectif est de montrer au public une image verte par l'utilisation de l'énergie nouvelle**

« *En janvier 2016, souscription d'un contrat d'énergie renouvelable avec EDF pour alimenter nos bâtiments… mais de dire que on achète à EDF de l'énergie nouvelle quoi… ben dans l'objectif d'être plus green. La théorie du contrat c'est que l'énergie que nous fournit EDF c'est de l'énergie qui est issue de l'éolienne et d'autres moyens qui ne sont pas polluants quoi* » (Directeur Général).

⇒ **Aussi, de montrer à la clientèle, l'image d'une entreprise responsable**

« *Je crois que dans tout CV, c'est quand même bon de savoir qu'on est une entreprise responsable de ces déchets quoi. Si on laissait par exemple tous nos déchets sur les chantiers, je ne crois pas qu'on marcherait longtemps. Je crois que le client à la sortie il sera un tout petit peu déçu hein. Alors que là on laisse toujours un chantier propre à la sortie. Ben pour l'image de marque de la société ce n'est que de la valeur ajoutée.* » (Magasinier).

« *Ben par exemple sur les chantiers on ramasse tous nos déchets. Ben on fait le tri. Les techniciens ben ils ont pour mission après le soir quand ils rentrent ils ramènent les déchets là par contre je veille pour que ça aille là où il faut quoi* » (Magasinier).

⇒ **La flotte automobile de Delta est équipée d'un kit d'urgence absorbant qui récupère les fuites de liquides dangereux sortant des véhicules**

« *Ensuite il y a aussi une sensibilité liée aux aléas qui peuvent se passer pendant nos opérations c'est-à-dire pour faire face à des accidents susceptibles d'arriver sur les chantiers notamment pour retenir rapidement les écoulements des liquides, produits chimiques ou autres, les véhicules sont équipés d'un kit d'urgence absorbant. C'est un kit d'absorption c'est en cas d'intervention sur un site client, etc. […] pour une raison X ou Y c'est le cas par exemple dans les batteries le liquide qui est dans les batteries ce n'est pas quelque chose qui est bon pour l'environnement donc imaginez qu'une batterie, elle tombe, s'explose ou il y a une fuite et ben c'est le cas d'aller chercher le kit dans le véhicule pour faire en sorte d'absorber et que ça ne part pas dans les eaux usées quoi. Et donc on gère ces genres de conciliation là. Donc tous nos véhicules sont équipés de kit d'urgence absorbant* » (Directeur Général).

⇒ **Delta pour la gestion de flux de déchets de palettes opte pour le réemploi. En effet, Delta utilise une certaine partie de son volume de déchets de palettes pour le stockage de certains de ses matériels. Il évite ainsi d'en acheter et participe ainsi à la réduction de l'utilisation de matières premières**

« *Bon souvent on s'en ressert nous pour faire du stock, quand je ne peux plus stocker du matériel dans les étagères mais nous, on s'en sert aussi des fois. Moi par exemple on a des chantiers, comme je ne peux pas tout mettre dans les rails et les étagères non plus, on pose le matériel de travail sur les palettes aussi* » (Magasinier).

⇒ **Le reste des déchets de palettes est récupéré par Gama et une autre entreprise pour un réemploi**

« *…et donc on a un semi -remorque qui est venu chez Delta il y a trois semaines venir récupérer une centaine de palettes et qui est allé dispatcher entre Gama (50) et le port de pêche (50) …* » (Animateur).

P 2.2 Les gains économiques

⇒ **Delta pour faire des économies de carburant et réduire son impact carbone a renouvelé son parc automobile par des véhicules neufs et a sensibilisé son personnel conducteur à l'éco-conduite**

« *On a un parc automobile de véhicules neufs dans un souci d'économie de consommation de carburant et de réduction de carbone* » ; « *Il y a ce souhait de renouveler le parc de nos véhicules* » ; « *Il y a eu une sensibilisation de notre personnel à l'éco conduite et tout le monde a reçu ce document là pour pratiquer l'éco conduite. Donc il y a des principes tels que la réduction de vitesse, adapter la conduite souple c'est là où on a fait passer des messages forts autour de l'attitude à avoir au volant dans un souci d'économie de carburant* » ; « *il y a aussi ce fait qu'un véhicule neuf est notamment plus performant, consomme moins qu'un vieux véhicule dans l'entreprise* » (Directeur général).

⇒ **Par ailleurs, Delta grâce à sa volonté et quelques actions écologiques mises en œuvre, a pu conserver des parts de marchés**

« *Je dirai que nos clients souhaitent qu'on emboîte leurs pas quoi. On a X qui fait partie d'un grand groupe Y qui est une entreprise qui est sur le port ici, qui s'est entretenu avec l'acheteur, côté client, parce qu'eux-mêmes sont ISO 9001 et puis ben là leurs acheteurs sont sensés se "sourcer" auprès d'entreprises qui elles-mêmes sont ISO 9001. Donc ce n'est pas notre cas aujourd'hui. Par contre, au travers de multiples questions ils ont cherché à mesurer ce que on était en train de faire pour voir si déjà on était dans cette philosophie-là, donc en démontrant qu'on était en train de mettre en place ces genres de choses notamment dans l'organisation, je dirais en premier lieu ça suffit à les rassurer, leur prouver qu'on va dans ce sens-là. Après si on a un client dont l'interlocuteur est effectivement directeur QSHE mais forcément il va nous poser des questions sur la qualité mais aussi sur l'environnement. Pour l'instant on n'a pas beaucoup de cas, il y a le cas où je vous montre c'était dans un contexte d'appel d'offre…* » (Directeur Général).

⇒ **Dans l'échange de palettes avec Gama, Delta a réduit les coûts de traitement des déchets de palettes**

« *Et donc on est très content parce que Delta qui avait des palettes jusqu'ici les laissait partir en bennes ça faisait un coût sur la facture déchets va économiser ce coût* » (Animateur).

⇒ **La récupération interne de ses déchets palettes arrivant des fournisseurs lui évite d'en acheter pour ses besoins. Il fait ainsi des gains financiers grâce à la récupération interne de palettes**

« *Mais nous les palettes on ne les achète pas c'est de la récupération de palettes qu'on fait. C'est de la récupération de ce qui nous est livré* » (Magasinier).

⇒ **Par ailleurs, Delta se fait de l'argent en vendant d'autres types de déchets tels que les déchets de métaux**

« *Sinon nous on est en contrat avec X. Ce qu'il y a c'est que X, ils reprennent à un certain prix. Ils nous le rachètent à un certain prix mais on s'est rendu compte que si on allait à Périgny ils nous reprennent au meilleur marché que X.* » (Magasinier).

⇒ **Delta trie ses déchets pour un traitement ou une valorisation. Ces déchets sont des plastiques, des tubes en verres, du cuivre, des cartons, des papiers, des produits chimiques, les ferrailles, les D3E, etc. La majorité de ces déchets lui rapporte des gains financiers**

« *Si on le fait c'est qu'on est gagnant. On est largement gagnant quoi. On est une société on n'est pas là à but lucratif hein on est là pour gagner de l'argent* » (Magasinier).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **La mise en place de l'échange de palettes entre Delta et Gama, n'a fait que renforcer les liens de confiance qui existaient déjà grâce à ce nouveau partenariat**

« *Dans la synergie Delta et Gama, jamais ils n'auraient pensé faire ces synergies, non seulement ils ont fait des économies chacun de leur côté, ils n'ont pas lié d'amitié mais ils ont appris à se connaître, ces deux chefs d'entreprise et aujourd'hui il y a une relation de confiance et presque de sympathie entre les deux gestionnaires palettes des deux entreprises* » (Animateur).

Discussion de la proposition 2

Delta est une entreprise jeune qui a une sensibilité à l'environnement mais qui n'est pas encore dans de véritables actions concrètes. Il se trouve à un stade de volonté et de sensibilisation de ses équipes pour aller plus loin que ce qu'il fait actuellement. En effet, les quelques actions réalisées lui permettent de gagner des parts de marchés dans un environnement concurrentiel, de garder une image et une bonne réputation verte vis-à-vis de ses clients et par conséquent avoir de la valeur ajoutée. Le renouvellement de son parc automobile par des véhicules neufs lui permet de faire des économies financières sur le carburant et dans le même temps réduire son impact carbone. L'octroi de déchets palettes à Gama et la réutilisation qu'elle fait elle-même lui permet de faire des économies dans le traitement des déchets, et la vente d'autres déchets lui permet de gagner des sommes importantes.

Ainsi, la proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques » est validée par le discours de Delta. Les variables de cette proposition sont :

- image verte,
- image responsable,
- bonne réputation,
- réduction, réemploi, réutilisation et recyclage des déchets,
- réduction de consommation de ressources naturelles,
- réduction carbone,
- compétitivité,
- réduction des coûts de traitement de déchets,
- marge de profits,
- nouveau partenariat.

Proposition 3

P 3.1 Les défis économiques

Avec MER la synergie de palettes ne coûte en rien à Delta, parce que les palettes sont récupérées par Gama et l'autre entreprise qui viennent avec leur propre camion : « *et puis après ils vont me faire venir un camion plateaux de chez eux, je le charge et puis voilà* » ; « *Moi quand je vois que j'ai trop de palettes je les appelle eux ils font venir un camion plateaux on charge toutes les palettes* » (Magasinier).

Par ailleurs, grâce à l'entretien, nous avons eu des informations intéressantes que nous jugeons importants de les souligner dans ce travail. En effet, d'autres actions menées par Delta lui ont nécessité des moyens financiers importants. Pour réduire son impact carbone et sa consommation de carburant, Delta a investi des moyens importants pour le renouvellement de son parc automobile en optant pour des véhicules neufs pour les déplacements de ses techniciens sur les terrains d'opération.

⇒ **Aussi, la mise en place de box ou de bennes pour la récupération des déchets est une location mensuelle qui nécessite des sorties d'argent**

« *On a un coût, on peut vous faire ressortir les factures de ce que ça peut coûter, soit pour les box et on paie la mise à disposition des box alors après ce qu'il y a c'est que on paie le fait de mettre en place les box ou les bennes donc ça ce sont des locations mensuelles* » (Magasinier).

P 3.2 Les défis organisationnels

⇒ **Pour mettre en place les actions écologiques, Delta est passée par la formation de son personnel au tri**

« *On a sensibilisé l'ensemble de notre personnel à la protection de l'environnement donc ils sont formés aux tris des différents déchets* » (Directeur général).

⇒ **Le suivi du personnel pour un meilleur tri des déchets**

« *Moi je fais attention à ce que ça soit respecté. Si c'est mis en place c'est pour que on ne mette pas tout et n'importe quoi dans n'importe quoi. Donc à partir de là il faut se tenir quoi. Moi quand je vois qu'il y a un déchet qui n'est pas dans le bon bac et que je repère le chantier donc je sais*

qui l'a fait je sais à qui m'adresser et je dis attention là ça va là et pas là. Je leur explique gentiment. La première fois je préviens je leur dis tel déchet tu l'as posé là-dedans non ce n'est pas là-dedans que ça va tu vois c'est dans ceci que ça doit aller et je fais le déplacement moi-même. Et puis la deuxième fois je dis tu n'as pas oublié un déchet quelque part là-bas, et c'est lui qui fait le déplacement lui-même et la prochaine fois il pense autrement, il fait attention à ce qu'il fait » (Magasinier) ;

« *Les techniciens ben ils ont pour mission après le soir quand ils rentrent ils ramènent les déchets là par contre je veille pour que ça aille là où il faut quoi*. » (Magasinier).

⇒ **Delta est confronté souvent à des retards dans l'enlèvement des bennes par un de ces prestataires. Les enlèvements ne se font pas toujours au temps voulu**

« *Ça va être un peu avec X des fois que j'ai un souci. Parce qu'avec X on a un tout petit peu de délais, on n'est pas tout seul hein donc automatiquement eux il faut qu'ils organisent une tournée et puis comme vous l'avez vu pour rentrer sur le port il faut avoir un badge donc souvent qu'est-ce qu'ils font, ils font une tournée sur le port ben ils vont chez tous les clients du port dans la journée quoi. Donc là on est tributaire de quand ils vont mettre la journée pour venir chercher les déchets quoi* » (Magasinier).

P 3.3 Les défis techniques

Aucune difficulté technique n'a été recensée chez Delta.

Discussion de la proposition 3

Delta dans la mise en œuvre des pratiques écologiques a déployé des moyens importants pour l'achat de véhicules neufs, de box et bennes, pour la formation de son personnel au tri. Par ailleurs, il est confronté à des retards d'enlèvements des déchets de son prestataire ce qui l'oblige à avoir des bennes qui débordent. En outre, le personnel ne s'applique pas toujours au tri et cela nécessite sans cesse des remises à l'ordre. Pour le cas Delta aucune difficulté technique n'a été mentionnée.

Ainsi, la proposition 3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques » est validée au 2/3 par les discours de Delta. Les variables sont :

- investissements importants,

- formation du personnel,
- suivi permanent du personnel,
- lenteur des rotations d'enlèvements.

Proposition 4

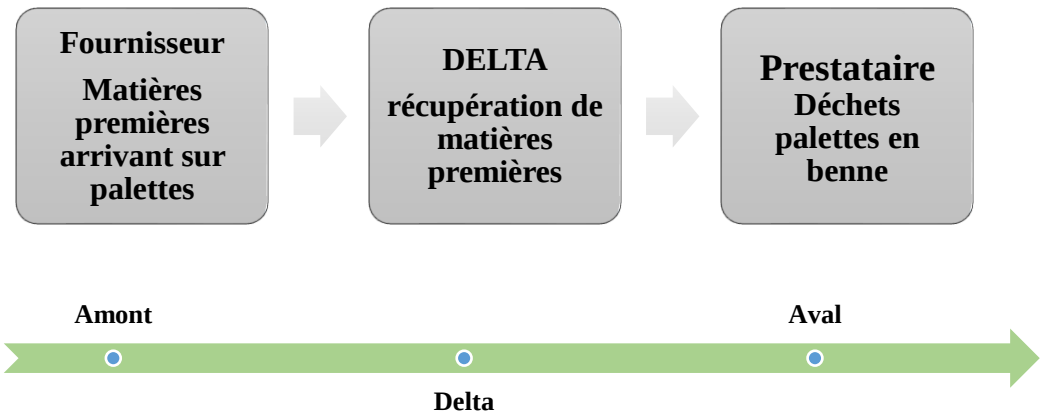
La littérature nous montre que l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises. Analysons donc le cas Delta.

⇒ **Au regard de la synergie palettes, les palettes de Delta auparavant partaient en bennes chez le prestataire et cela lui coûtait de l'argent pour leur traitement (figure 60)**

« *Et donc on est très content parce que Delta qui avait des palettes jusqu'ici les laissait partir en bennes ça faisait un coût sur la facture déchets* » (Animateur).

« *Nous on reçoit nos matières premières sur palettes et une fois installées en fait on se retrouve avec des volumes importants de déchets de palettes et jusqu'à présent on ne savait pas quoi en faire* » (Directeur général).

Figure 60 : La gestion des palettes avant la démarche MER chez Delta.

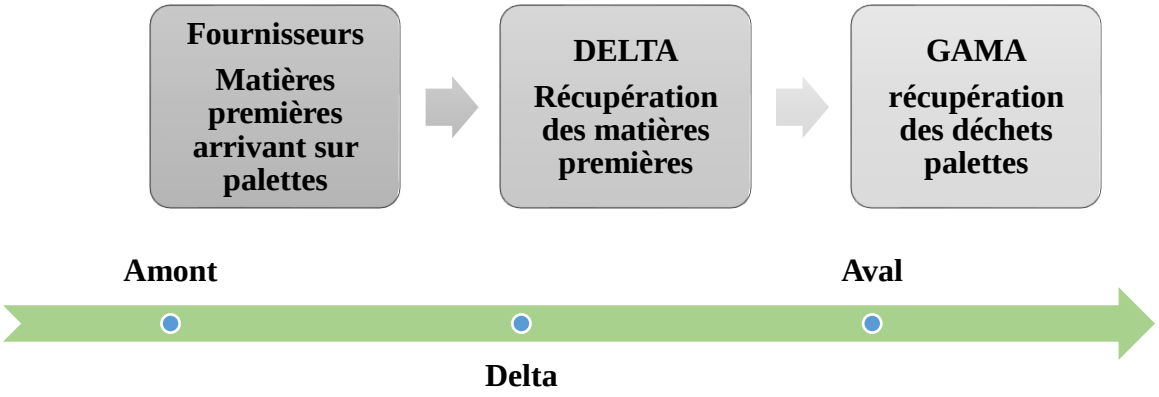


Source : élaboration personnelle

⇒ **Mais aujourd'hui grâce à la démarche MER, les palettes ont trouvé une autre destination. Elles sont valorisées autrement, ce qui supprime les frais de traitement chez Delta (Figure 61)**

« *Gama, de son côté avait besoin de palettes et donc du coup on a trouvé une synergie ensemble pour pouvoir évacuer nos palettes chez elle puisqu'elle, elle en avait vraiment besoin* » (Directeur Général).

Figure 61 : La gestion des palettes après la démarche MER chez Delta



Source : élaboration personnelle

Discussion de la proposition 4

La démarche MER a permis à Delta de valoriser ses déchets de palettes autrement. Il a grâce à MER changé de partenaires et de destination de ses déchets de palettes. De nouveaux partenariats se sont tissés comme le montre la figure 61. Delta n'approvisionne plus son ancien prestataire qui lui facturait la récupération des palettes mais maintenant approvisionne Gama ce qui ne lui coûte rien.

Ainsi, la proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Delta.

5.1.5 Le cas Zêta

Zêta est une structure qui abrite les opérations portuaires de La Rochelle. Elle possède en son sein un service ingénierie qui élabore des schémas d'aménagements et la mise en œuvre des opérations d'aménagements des infrastructures telles que les voiries, les quais, les bâtiments et la surveillance de ces dernières (exploitation-dégradation). Ce service-là travaille en collaboration avec la direction de la stratégie, développement durable, la direction marketing et du patrimoine. Il réfléchit au prospectif d'aménagements et aux schémas d'aménagements conséquents.

« *Le service ingénierie c'est en gros 4 missions, c'est collaborer aux réflexions prospectives d'aménagements, d'élaborer des schémas d'aménagements conséquents. On est trois bien-sûr avec la direction de la stratégie, développement durable, la direction marketing et du patrimoine aussi. Mais en gros on est sur des bâtiments. Ensuite c'est également assurer la maîtrise d'œuvre des opérations d'aménagement quand on parle de maîtrise d'œuvre nous on s'intéresse au service d'ingénierie, aux infrastructures, que ce soient les voiries, les quais et je rajoute protection contre la mer, terre-plein, voilà. Mais en gros on est sur les bâtiments nous services ingénierie on ne s'occupe que des bâtiments on peut collaborer sur les sujets qui portent sur les bâtiments mais ce n'est pas notre mission en tout cas de gérer les bâtiments. Ensuite on va s'occuper également de surveillance de ces infrastructures, tout ce qui est partie structurelle des ouvrages, en gros leur dégradation, adéquation par rapport à l'exploitation qui en est faite* » (Ingénieur) ;

« […] *certains sujets demandaient d'être mieux appréhendés donc c'est ce qu'on fait depuis quelques années notamment pour la partie environnementale. Donc maintenant le rôle du service ingénierie justement hein c'est de proposer des solutions techniques, économiques qui soient acceptables d'une part du point de vue développement durable et bien sûr du point de vue des objectifs qui ont été déterminés pour ces aménagements* » (Ingénieur).

Proposition 1

⇒ **Zêta est une structure qui se sent concernée par les alertes sur l'épuisement des ressources naturelles et cherche à innover dans ses projets. Pour ce faire, il remplace l'emploi de matières premières par des matériaux recyclés**

« *Et de là on va essayer de trouver des solutions qui ne sont pas les réponses je dirais forcément habituelles, je dirai basiques telles que cela se faisait dans le passé mais on va essayer d'intégrer des innovations dans nos projets liés à l'emploi notamment par exemple de matériaux recyclés, ça peut être autre chose* » (Ingénieur).

⇒ **Cette structure innove dans ces appels d'offres de construction en intégrant comme critère de choix des entreprises qui utilisent des matériaux recyclés innovants pour ses travaux du BTP**

« *Concrètement on essaie vraiment aujourd'hui d'insuffler dans nos marchés la possibilité d'utiliser des matériaux recyclés innovants* » (Ingénieur) ;

« *Zêta a intégré une clause de matériaux recyclés dans ses appels d'offres de construction* » (Animateur) ;

« *C'est vrai qu'aujourd'hui même dans le cahier de charges, dans le choix des entreprises qui travaillent avec nous, on leur demande aujourd'hui de beaucoup se justifier par rapport à cette maîtrise environnementale. Il n'y a pas que la maîtrise technique, la maîtrise des délais, ou la maîtrise du planning ou la maîtrise économique il y a aussi la maîtrise environnementale* » (Ingénieur Zêta) ;

« *Ça ajoute aussi maintenant à nos marchés publics chez Zêta on intègre des clauses d'économie circulaire donc maintenant dès que on veut faire une infrastructure portuaire, ça c'est un élément tout nouveau, plutôt récent* » (Animateur).

⇒ **Pour intégrer les pratiques écologiques Zêta change sa manière de construire ses ouvrages d'infrastructures**

« *Ne pas continuer de faire comme ça. Et avec un service ingénierie qui en plus contribue justement à des aménagements qui en plus c'est lui qui est quelque part acteur, moteur de ce type d'attitude donc il doit se révolutionner lui-même, et prendre aujourd'hui conscience que on ne*

peut plus faire comme avant. C'est fini. Et à partir de ce moment-là effectivement le raisonnement pour la construction des ouvrages est totalement changé » (Ingénieur).

⇒ **Entrer dans ses démarches d'écologie industrielle demande parfois de faire des innovations**

« *Ça demande forcément de l'innovation, mais pas dans tous les cas* » (Ingénieur).

⇒ **Et d'insérer des nouvelles techniques qui autrefois ne se faisaient pas**

« *Avant il y avait une autre approche c'était quelqu'un qui est parti à la retraite depuis et qui n'avait pas forcément la prise de conscience, le souhait d'autant intégrer les problématiques du développement durable, qui était sur le fonctionnement très technique et qui s'intéressait moins finalement à la question environnementale* » (Ingénieur) ;

« *J'apporte simplement une nouvelle technique au sein de Zêta qui jusqu'à maintenant n'avait pas été employée* » (Ingénieur).

⇒ **Il y avait auparavant un décloisonnement entre le service ingénierie et le service environnemental et un manque de communication**

« *C'est vrai qu'on voit bien l'évolution. Auparavant c'était comme ça. Il y avait d'un côté un service environnement et d'impact avec un arrêté qui était délivré et après il y a eu un service ingénierie qui réalisait les travaux mais il n'y avait pas de lien entre les deux…aujourd'hui nous on a un travail collaboratif important avec le directeur stratégie et développement durable pour en permanence je dirais entre les problématiques environnementales et les problématiques techniques et autres, on essaie que ça soit une mise en cohérence globale… Ce n'est pas comme ça que les choses devraient être appréhendées. Donc ce travail collaboratif il est essentiel. Et c'est vrai qu'il est beaucoup plus prégnant aujourd'hui qu'il ne l'était auparavant* » ; « *En fait on est passé aussi sur une époque où il y a un qui rédigeait le cahier de charge technique et un autre qui analysait les impacts. Maintenant c'est la corrélation. C'est à dire que les deux il y a maintenant je dirais un vaste communiquant entre les deux* » (Ingénieur).

Discussion de la proposition 1

La proposition 1 nous présente l'écologie industrielle comme une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises. Pour le cas Zêta, il décide d'innover sa manière

de construire ses infrastructures. Pour ce faire, il passe de l'utilisation des matériaux de carrières à l'utilisation de matériaux recyclés. En effet, son service ingénierie change ses pratiques de construction en prenant en compte le paramètre environnemental. Il change ses appels d'offres en intégrant des critères qui sont favorables à l'environnement tels que l'emploi de matériaux recyclés pour ses constructions d'infrastructures. Pour Zêta, l'écologie industrielle est synonyme d'innovation. Pour œuvrer de façon efficace sur les paramètres environnementaux à effectuer, il y a eu un vaste communicant avec le service ingénierie et les services associés aux constructions.

Ainsi, la proposition 1 : « L'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises » est validée par les discours de Zêta.

Proposition 2

P 2.1 Les gains environnementaux

⇒ **Zêta souhaite intégrer désormais les problématiques environnementales dans la construction de ses infrastructures, ce qui n'était pas le cas dans le passé. Il veut aussi se conformer à la charte du développement durable**

« *Et effectivement dans le cadre de ces 4 missions nous on a le souhait en tout cas d'y intégrer au mieux les problématiques du développement durable* » ; « *C'est vrai que aujourd'hui nous on essaie maintenant d'être très attentifs finalement aux possibilités d'intégration d'éléments comme ça qui sont favorables à l'environnement* » ; « *Donc voilà aujourd'hui la direction, moi j'estime qu'elle a une attitude tout à fait positive dans ce sens et puis elle est conforme à l'esprit de la charte du développement durable.* » (Ingénieur) ;

⇒ **Zêta réduit sa consommation de ressources naturelles en les substituant par des matériaux recyclés dans un contexte de déficit de matériaux de carrières au niveau local**

« *Ceci étant nous on a quand même pris le parti d'essayer d'encourager l'usage de ces matériaux et effectivement mais maintenant ça s'est traduit par un certain nombre des exemples où on a utilisé ces matériaux recyclés. Quand on parle de matériaux recyclés pour nous ça été principalement ce qu'on appelle des gravats recyclés. Alors dans les gravats recyclés on trouve ni*

plus ni moins du béton concassé issu des produits de démolitions des bâtiments principalement. Et en fait on va utiliser ces gravats recyclés en lieu et place des matériaux de carrière. » (Ingénieur).

⇒ **Par ailleurs, Zêta réduit son impact carbone en s'approvisionnant sur le territoire rochelais**

« *Après il y a le contexte il ne faut pas l'oublier. Aujourd'hui La Rochelle est un secteur où il y a un déficit de carrières. Aujourd'hui pour les matériaux de carrière il faut aller les chercher en Vendée* » (Ingénieur).

« *Donc on avait fait une petite estimation avec notre directeur, donc on avait calculé l'impact carbone, donc 4000 tonnes ça représentent environ 160 semi-remorques et s'ils allaient chercher en carrière en Vendée, ils auraient fait 27000 km et là actuellement ils ont fait du coup en circuit court 320 km. L'impact carbone, il y a 26000 km de moins.* » (Gestionnaire Thêta).

⇒ **Zêta utilise des matériaux qui ont un faible impact carbone sur l'environnement et met en place toutes les actions qui respectent l'environnement**

« *Quand on gère une opération travaux bien sûr on peut utiliser des matériels innovants, on peut utiliser des matériaux qui ont un faible impact carbone ou autre impact mais ça passe aussi par une maîtrise du chantier, une maîtrise de la gestion des déchets, une maîtrise des flux, une maîtrise globale du chantier qui tend à être plus respectueuse de l'environnement* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta à travers l'utilisation de matériaux recyclés vise à véhiculer une image verte**

« […] en termes d'image pour Zêta c'est favorable, on sait aussi qu'en terme environnemental ça l'est, donc tout converge pour que à la fin on dit il faut que ça marche » (Ingénieur).

P 2.2 Les gains économiques

⇒ **Zêta sert d'expérimentations pour l'utilisation de matériaux recyclés. En effet, il a démoli un de ses anciens bâtiments dont les déchets de démolitions après plusieurs études ont été utilisés pour faire des tests en vue de refaire des terre-pleins**

« C'est à la fois un idéal d'avoir Zêta qui est leader territorial. Et donc qui sait donner le cap et qui en plus gère ses infrastructures, qui regarde autour de lui, quelles sont les entreprises

présentes et qui pourraient leur apporter des solutions, après ça donne une synergie et une expérimentation. Si on n'avait pas Zêta qui est capable d'expérimenter certaines choses, ce serait très difficile après de mettre en place l'écologie industrielle » (Animateur) ;

« *Et donc là on a effectivement fait 50 m de digue on a après testé les matériaux sur une plateforme, on a remplacé encore une fois les matériaux de carrières par ces gravats recyclés* » (Ingénieur) ;

« *Et donc dans cette perspective, l'opportunité de cette petite plateforme était vraiment l'opportunité de tester ces matériaux recyclés. D'ailleurs en l'occurrence le test qui est aujourd'hui intéressant. Aujourd'hui le test est intéressant parce qu'on voit que les matériaux recyclés ne se comportent pas tout à fait comme les matériaux de carrières et donc là on a pu voir au cours de la première exploitation qu'on avait un vrai travail à faire par rapport à la maîtrise de l'usage de ces matériaux.* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta dans un intérêt économique grâce à l'utilisation des matériaux recyclés a fait des bénéfices financiers importants**

« *Ce sont ces 2000 T de gravats qui nous ont permis de faire 19.000 euros d'économie, ce qui a généré une économie sur les matériaux neufs et à limité le recours aux matières premières.*» (Animateur) ;

« *Je lui ai dit, nous, on est bien volontaire bien sûr qu'on voit un intérêt ou plusieurs intérêts d'abord étant en cohérence avec notre volonté de développement durable et de charte, c'est la moindre des choses, derrière on y voit un intérêt économique* » (Ingénieur) ;

« *Nous dans cette affaire on a quand même un intérêt réel. On a fait gagner 19.000 euros à Zêta* » (Ingénieur).

⇒ **Pour Zêta, l'usage du matériau recyclé ne coûte pas cher et cela réduit ses coûts d'approvisionnement**

« *Non je ne crois pas. Sincèrement je ne crois pas que ça coûte sur le long terme. Sur le court terme je dirais voilà acheter du gravats recyclé ça coûte un chouia de plus, ça c'est peut-être vrai encore que sincèrement sur une enveloppe des projets ça ne représente pas des sommes d'argent pharaonique, on va parler en quelques pourcents* » (Ingénieur) ;

« *Donc c'est tout ça qu'il faut mettre dans la balance, mais sincèrement aujourd'hui faire des ouvrages avec du recyclé je n'ai pas constaté personnellement que ça coûtait plus cher* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta fait des économies de transport pour s'approvisionner en matériaux recyclés**

« *...parce qu'aujourd'hui pour un problème purement économique ben le trajet qu'il faut faire pour aller chercher les matériaux de carrières en Vendée permet que les matériaux recyclés sur le site deviennent plus concurrentiels* » (Ingénieur) ;

« *Après il y a le contexte il ne faut pas l'oublier. Aujourd'hui La Rochelle est un secteur où il y a un déficit de carrières. Aujourd'hui pour les matériaux de carrière il faut aller les chercher en Vendée* » (Ingénieur).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **Zêta cherche à réduire l'impact environnemental de ses infrastructures sur la population environnante lors de leur conception**

« *Je crois que il faut partir du milieu pour savoir où on est, qu'est-ce que on veut faire et à partir de là on concevra un ouvrage mais sans doute pas le même jamais vraiment le même, on ne les concevra pas tous de la même façon si on n'a pas compris en fin de compte où on se trouvait, quelle est l'historique de la zone, donc là c'est important* » ; « *On est entouré par des riverains, par des associations, par un certain nombre d'acteurs, qu'on appelle aussi parties prenantes, qui de toute façon nous regardent et qui attendent un certain nombre de choses et qui ne sont prêtes à nous laisser faire n'importe quoi et il faut savoir l'entendre ça* » ; « *Voilà je reviens à la conscience personnelle, nous sommes un établissement public qui à ce titre la recherche publique, il est quand même mieux d'y contribuer, de collaborer avec elle, et essayer de trouver des solutions qui vont être favorables pour l'ensemble de la population et pour le développement local* » (Ingénieur).

⇒ **Les rapports de partenariat entre Zêta et son fournisseur en matériaux recyclés se sont renforcés grâce à la démarche d'écologie industrielle**

« *Automatiquement je dirais ça renforcé nos liens. Oui voilà ça permet effectivement de créer du lien, de créer de nouvelles perspectives avec un rapport gagnant-gagnant entre les établissements et les entreprises* » (Ingénieur).

Discussion de la proposition 2

Zêta en termes de pratiques de l'écologie industrielle souhaite dorénavant intégrer les paramètres environnementaux dans la construction de ses infrastructures telles que les voiries, les terre-pleins, les bâtiments, etc. L'objectif est de se conformer à la charte du développement durable. Pour ce faire, il décide de réduire sa consommation de ressources naturelles non renouvelables, c'est-à-dire les matériaux de carrières. Cette réduction passe par la substitution. En effet, les matériaux de carrières sont remplacés par des matériaux recyclés. Grâce à la substitution, Zêta réduit son impact carbone et véhicule une image d'établissement vert. Par ailleurs, les matériaux recyclés ont un impact environnemental faible.

L'usage des matériaux recyclés a permis à Zêta de baisser ses coûts d'approvisionnement et par ricochet faire d'importantes économies financières sur les coûts de transport. Zêta a renforcé ses liens de partenariat avec son fournisseur en matériaux recyclés et réduit l'impact environnemental de ses infrastructures sur les riverains.

Ainsi, la proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours de Zêta. Les variables attachées à cette proposition sont :

- conformité à la réglementation,
- réduction de consommation de ressources naturelles,
- réduction carbone,
- utilisation de matériaux recyclés et de matériaux moins dangereux pour l'environnement,
- image verte,
- bénéfices importants,
- réduction des coûts d'approvisionnement,

- réduction des coûts de transport,
- consolidation de partenariats,
- bien-être des riverains,
- leader.

Proposition 3

Zêta dans l'utilisation de matériaux recyclés est confronté à plusieurs difficultés.

P 3.1 Les défis économiques

⇒ **Zêta dans sa quête de solutions innovantes qui intègrent les paramètres environnementaux peut être confronté à débourser des sommes importantes**

« *Et après je dis non hein face aux difficultés, parce qu'effectivement ça impose de trouver de nouvelles solutions et ça peut aussi parfois avoir des impacts budgétaires significatifs* » (Ingénieur).

⇒ **L'emploi de matériaux recyclés pour Zêta est une prise de risque financier**

« *Mais il faut savoir que ce genre de démarche quoi qu'il en soit c'est une prise de risque. On le voit via la plate-forme. Ce n'est pas forcément une économie à court terme, financière* » (Ingénieur).

P 3.2 Les défis organisationnels

⇒ **Zêta rencontre des difficultés dans l'utilisation des matériaux recyclés parce qu'il manque des retours d'expériences**

« *J'ai un matériau recyclé très bien mais la question qu'est-ce que j'en fais. Et aujourd'hui en fait c'est vrai qu'on n'a pas beaucoup de retour d'expériences* » (Ingénieur) ;

« *Parce que en fait là encore pour nous, on n'avait pas de retour d'expériences par rapport à cet usage et demain on a 35 hectares en vue* » (Ingénieur) ;

« *[…] Ça permettait déjà de voir dans quelle mesure on pouvait mettre en place ce matériau, comment il allait se comporter parce que comme on n'a pas de retour d'expériences, on sait dit*

ben voilà on va profiter de cette opération pour utiliser ces matériaux sur un certain linéaire, et on va regarder comment ce matériau se travaille à la mise en œuvre de la digue et après comment la digue va se comporter dans le temps avec ces matériaux recyclés et toujours deux temps hein sinon de quelle façon, de quelle méthode je l'utilise pour mettre en place, et après effectivement est ce que ça ne remet pas en cause la durée de vie de mon ouvrage » (Ingénieur) ;

« *Á chaque fois c'est comment je crée l'opportunité d'utiliser ces matériaux pour en faire un retour d'expériences de façon que demain à la limite je puisse généraliser sur un ensemble de projets* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta manque le temps pour se créer un réseau pour le partage d'informations et de retours d'expériences**

« *La question de l'animation d'une manière générale de l'animation d'un réseau. C'est vrai qu'aujourd'hui ce qui manque c'est les animateurs de réseau parce qu'aujourd'hui nous dans notre quotidien on n'a pas le temps. Je ne peux pas en permanence construire des réseaux, animer des réseaux, on ne peut pas trop se disperser* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta doit fournir du travail supplémentaire d'abord pour aller chercher des solutions nouvelles et ensuite du travail additionnel d'ingénierie**

« *Donc aujourd'hui, il ne faut pas être fainéant, il faut y aller quoi, il faut se prendre en main et aller chercher de nouvelles solutions qui effectivement soient mieux disant écologiquement. Et ça c'est du travail en plus aujourd'hui* » (Ingénieur) ;

« *Par contre, ce qui est sûr à l'heure actuelle, c'est que ça demande un travail supplémentaire d'ingénierie »* (Ingénieur).

⇒ **Aussi, Zêta rencontre des difficultés dans la définition de ses objectifs environnementaux**

« *Aujourd'hui d'une manière générale les chefs de services ingénieries n'ont pas d'objectifs environnementaux particuliers parce que ce n'est pas facile déjà à définir* » (Ingénieur).

⇒ **Le manque de formation initiale sur les problématiques environnementales limite la mise en œuvre de solutions rapides**

« *Dans le milieu du génie civil l'environnement c'est quelque chose de très jeune. On est souvent mis en exergue comme on ne fait pas suffisamment. Moi quand je suis sorti de formation initiale dans le génie civil dans les années 2000 on ne m'a jamais parlé d'environnement. Dans les années 90 on ne parlait pas d'environnement dans les formations […]. Donc nous là voilà il faut qu'on apprenne sur le tas, qu'on intègre ces piliers du développement durable pour essayer d'en sortir des solutions* » (Ingénieur).

⇒ **Zêta rencontre des difficultés dans sa volonté de construire des chantiers ayant moins d'impact environnemental**

« *Comment faire des chantiers qui soient moins impactant voilà quand aujourd'hui, tout l'enjeu est là…Parce qu'à un moment donné se mettre des objectifs très environnementaux si on n'est pas capable de les atteindre ce n'est pas un bon message. Alors maintenant l'idée c'est d'arriver effectivement à avoir cette capacité à prendre des engagements et à les tenir d'un point de vue environnemental… Et toute la difficulté aujourd'hui effectivement elle est là c'est comment arriver à répondre à ces deux aspects* » (Ingénieur).

P 3.3 Les défis techniques

⇒ **L'utilisation de matériaux recyclés manque d'encadrement technique**

« *La difficulté qu'on a c'est bon de le savoir, c'est que souvent l'emploi de ces nouveaux matériaux ou matériaux recyclés n'est pas encadré techniquement* » (Ingénieur) ;

« *On n'est un peu là dans un temps un peu particulier et finalement les produits sont là mais le contexte réglementaire technique, lui n'est pas encore bien établi.* » (Ingénieur) ;

« *On n'a pas de normes qui nous permettent je dirais d'encadrer ces emplois qui nous disent en gros quels sont les critères à minima à respecter pour employer ces matériaux. Je dirais par exemple, les matériaux de carrières qui sont CE et net et obéissent à des normes bien précises qui font que à un moment donné on les prend ou on ne les prend pas, selon qu'ils sont conformes ou non conformes* » (Ingénieur).

⇒ **L'immaturité du marché des recyclés est aussi une difficulté pour Zêta**

« *Parce que le marché aujourd'hui n'est pas encore complètement mature* » ; « *Le système est en train de se mettre en place, il n'est pas encore mûr mais il est en train de grandir très vite* » (Ingénieur).

⇒ **Par ailleurs, le processus d'utilisation des matériaux manque de formalisation**

« *Le sujet il est comment j'utilise ce matériau de telle façon pour que à la fin, il va m'apporter les mêmes garanties techniques* » (Ingénieur).

⇒ **L'obligation de prendre des risques pour tester les matériaux recyclés**

« *Et donc dans cette perspective, l'opportunité de cette petite plateforme était vraiment l'opportunité de tester ces matériaux recyclés. D'ailleurs en l'occurrence test qui est aujourd'hui intéressant. Aujourd'hui le test est intéressant parce qu'on voit que les matériaux recyclés ne se comportent pas tout à fait comme les matériaux de carrières et donc là on a pu voir au cours de la première exploitation qu'on avait un vrai travail à faire par rapport à la maîtrise de l'usage de ces matériaux* » (Ingénieur) ;

« *Dans le cadre des matériaux innovants recyclés, on n'est pas dans ce cadre-là, donc ça veut dire que on va passer par un dispositif de convenance, des tests dans le cadre du chantier si nécessaire pour s'assurer que on a des matériaux équivalents puisque se pose le problème derrière de l'équité du traitement entre un candidat qui propose des matériaux classiques conformes aux normes d'une manière générale face à un candidat qui me propose un matériau alternatif mais pour lequel finalement il n' y a pas de norme particulière qui permettent de justifier qu'il soit acceptable. Donc on a cette difficulté là et on n'est pas prêt de la résoudre parce qu'il n'y a pas dans le système normatif en France, ça n'existe pas vraiment* » (Ingénieur) ;

« *Donc aujourd'hui on a un vrai challenge devant nous effectivement avec le groupe Charier c'est de démontrer comme quoi que ces matériaux remplissent bien les mêmes critères de qualité qu'un autre matériau équivalent de carrières* » (Ingénieur) ;

« *Aujourd'hui on en est là. Il faut que ça marche. Et on n'a pas encore trouvé forcément la bonne formulation pour que ce soit totalement concluant. C'est là le challenge d'une manière générale c'est le challenge de tous les matériaux recyclés* » (Ingénieur).

⇒ **Par ailleurs, Zêta se trouve confronté au problème de qualité des matériaux recyclés**

« *On avait tenté déjà d'utiliser ces matériaux finalement ça n'a pas été possible parce là encore on est prêt à utiliser des matériaux recyclés par contre il ne faudrait pas qu'on ait des doutes sur la qualité de ces matériaux là, sur l'homogénéité de ces matériaux. La première livraison des matériaux qui nous ait faite, on se retrouve avec des gravats recyclés, mais dans ces gravats recyclés on trouve aussi du plastique, du bois, du métal etc. et là l'entreprise a dit moi je ne mets pas ça en œuvre et j'ai dit vous avez raison, on ne met pas ça en œuvre, ce n'est pas acceptable* » ;

« *Donc voilà une première expérience je dirai malheureuse hein l'idée sur le fond elle était bonne, on en était convaincu mais c'est vraiment la qualité du matériau recyclé qui était mise en cause* » ;

« *Pour moi, il y avait trop de plastiques, trop de matières en fait qui étaient des déchets…Et je ne voulais surtout pas qu'on dise qu'on a mis des déchets entre le quai et le rocher quoi ce n'est juste pas possible. Et malheureusement on a dû revenir à des produits de carrières. C'est une aberration. Il n'y avait aucun objectif je dirais mécanique, de qualité mécanique* » (Ingénieur).

⇒ **En outre, le manque de normes réglementaires dans l'utilisation des matériaux recyclés est un frein pour Zêta**

« *Là ce qui est en train de se passer dans les cas des recyclés c'est que les entreprises vont plus vite que les législateurs du point de vue des normes, pas forcément du point de l'économie etc. non mais du point de vue des normes réglementaires, du point de vue des guides, des références pour mettre en œuvre les matériaux recyclés* » (Ingénieur) ;

« *Á un moment donné le défaut de cadre réglementaire, peut aboutir à ces genres d'absurdité ou finalement il y a des gens qui vendent des produits on pense qu'ils sont mieux environnementalement parlant, mieux techniquement parlant sauf qu'en fait sur le fond si on creuse un peu ce n'est pas si vrai que ça quoi. C'est un des risques que nous avons, c'est le mauvais emploi, c'est le mauvais conseil* » (Ingénieur) ;

« *On est dans un cas qui est assez étonnant c'est que parfois le législateur va trop vite, il fixe des objectifs sans tenir compte de la réalité opérationnelle* » (Ingénieur).

Discussion de la proposition 3

Zêta dans l'usage du matériau recyclé est confronté à plusieurs difficultés. En effet, sa volonté de prendre en compte le paramètre environnemental dans ses activités, le refus de faire comme autrefois lui coûtent de l'argent et des risques financiers. Son manque d'expériences le contraint à faire des tests. La construction du réseau de partage d'informations et de retours d'expériences est très chronophage pour Zêta alors qu'il n'a pas suffisamment de temps pour la constitution de son réseau. La quête de nouvelles solutions dans un contexte d'immaturité du marché, de l'utilisation de matériaux recyclés nécessite pour Zêta de produire du travail supplémentaire. Aussi, Zêta a du mal à définir ses objectifs environnementaux dans un contexte où il faut impérativement prendre en compte l'impact environnemental dans toutes activités. Le manque de normes réglementaires pourrait aboutir à un mauvais emploi ou mauvais conseil dans l'utilisation des matériaux recyclés. Le manque de formation initiale est une limite pour trouver des solutions écologiques rapides. En outre, le manque d'encadrement technique compromet l'usage des matériaux recyclés chez Zêta ce qui fait qu'il appréhende son utilisation. Le manque de procédés techniques oblige Zêta à prendre des risques pour tester les matériaux recyclés. Zêta est aussi confronté dans l'utilisation des matériaux recyclés à leurs qualités.

Ainsi, la proposition : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours de Zêta. Les variables trouvées dans cette proposition sont :

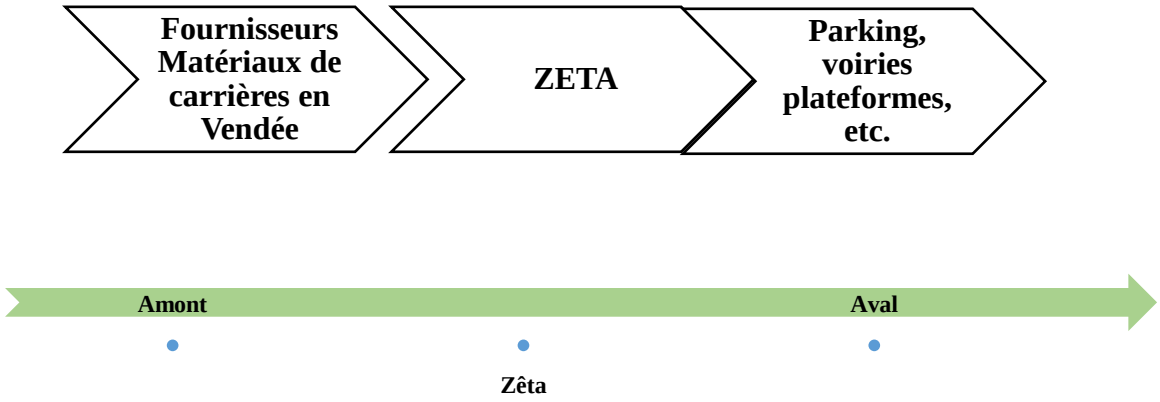
- investissements importants,
- risque financier dans l'emploi des matériaux recyclés,
- manque d'encadrement technique,
- manque de retour d'expériences,
- manque de temps pour la construction de réseau environnemental,
- travail supplémentaire pour la recherche de solution,
- définition difficile des objectifs environnementaux,
- manque de normes réglementaires,
- manque de formation initiale,
- construction difficile de chantiers écologiques,

- manque de formalisation dans l'usage des matériaux recyclés,
- prise de risque pour les tests de matériaux recyclés,
- manque de qualité des matériaux recyclés,
- immaturité des matériaux recyclés.

Proposition 4

Zêta utilise des matériaux de carrières pour la construction de ses plateformes, ses voiries, pour l'aménagement de ses infrastructures, etc. La figure 62 représente la chaîne logistique des matériaux de construction de Zêta avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle sur le Port Atlantique La Rochelle.

Figure 62 : L'approvisionnement en matériaux de carrières de ZETA avant la démarche MER



Source : élaboration personnelle

⇒ **Pour ses travaux de constructions, Zêta s'approvisionnait en matériaux de carrière dans la région de la Vendée à environ 150 km en aller et retour**

« *Aujourd'hui La Rochelle est un secteur où il y a un déficit de carrières. Aujourd'hui pour les matériaux de carrière il faut aller les chercher en Vendée* » (Ingénieur) ;

« *On est en train de faire un parking sur un de […] au pôle de réparation naval et donc c'est fait à partir de ces matériaux-là. Plutôt que de les acheter à partir des carrières de la Poitou Charente qui fait 150 km aller et 150 km retour et bien nos camions vont directement à la repentie se servir et venir alimenter le terrasser* » (Animateur).

Avant Zêta utilisait des matériaux de carrières provenant de fournisseurs qui se trouvent à des centaines de kilomètres plus loin. Cela lui coûtait de l'argent en matière de transport.

⇒ **Aujourd'hui Zêta s'approvisionne sur le territoire rochelais, juste à proximité auprès d'un nouveau fournisseur qui se trouve à 1,8 km et en 4 minutes en voiture**

« *Plutôt que de les acheter à partir des carrières de la Poitou Charente qui fait 150 km aller et 150 km retour et bien nos camions vont directement à la repentie se servir et venir alimenter le terrasser* » (Animateur).

⇒ **Zêta a remplacé les matériaux de carrières par des déchets de BTP recyclés. Ce sont des gravats recyclés, des matériaux recyclés, du mano-calcaire, des briques concassées, tous ces matériaux proviennent d'un même fournisseur**

« *Après c'est du marno-calcaire. Tous les produits en remblais sur la zone en fait on est que sur du matériau marno-calcaire. Donc issus du terrassement sur le secteur de La Rochelle. Ça aussi ce n'est pas du matériau de carrières, c'est du matériau de réemploi qu'on utilise en remblais pour la plateforme* » (Ingénieur) ;

« *Et donc là on a effectivement fait 50 m de digue on a après testé les matériaux sur une plateforme, on a remplacé encore une fois les matériaux de carrières par ces gravats recyclés* » (Ingénieur) ;

« *On a également utilisé en matériaux recyclés, l'entreprise a utilisé de la brique concassée pour faire ses accès de chantiers que je trouve bien parce que ce n'est pas cher et pour les problématiques d'eaux c'est bien* » (Ingénieur).

⇒ **Vue le nombre important d'anciens bâtiments comme les blockhaus, Zêta cherche à se fournir lui-même en matériaux recyclés en utilisant ses propres déchets de démolition**

« *Aujourd'hui on s'aperçoit qu'on va démolir un certain nombre de bâtiments sur le domaine portuaire. Plutôt que de concasser les matériaux et ne pas les remblayer sur nos sites finalement*

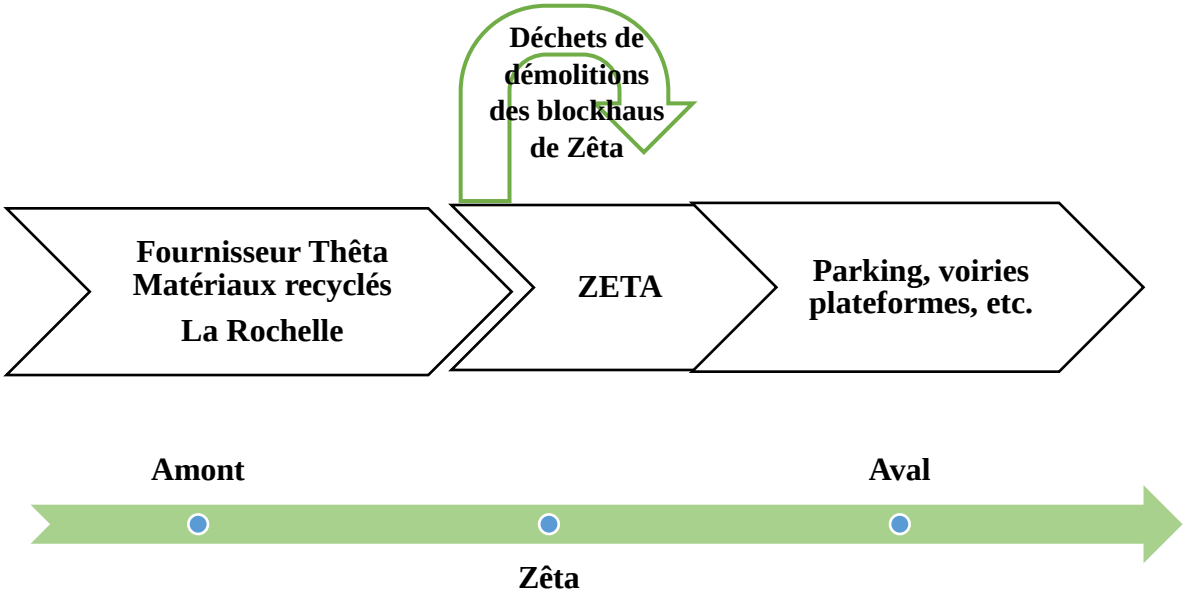
ça devrait être une dimension de nos appels d'offres je démoli un bâtiment j'en fais du gravats recyclé par exemple ou alors je fais monter un stock et je deviens propriétaire de ce stock de matériaux que je demanderai à une entreprise X ou Y de mettre en œuvre » (Ingénieur*) ;*

« Dans le même temps on a utilisé les gravats recyclés pour nos plateformes, on démolissait un blockhaus. Si on avait été jusqu'au bout de la logique on aurait démoli notre blockhaus, fait du gravats recyclé, repris ces matériaux pour nos plateformes » (Ingénieur) ;

« Mais ça implique que Zêta à un moment donné prenne ses responsabilités c'est-à-dire qu'il devienne lui-même fournisseur de ces matériaux qu'il utilise et qu'il impose à ces entreprises » (Ingénieur) ;

« *Donc il y a eu une démolition d'un bunker sur le grand port maritime de La Rochelle, donc ça c'est l'agence de démolition avec laquelle on travaille en Vendée, avec le même directeur d'agence qui a fait cette démolition. Donc il y a eu 4000 tonnes de gravats bétons qui ont été acheminées ici. On l'a concassé, on l'a recyclé et ce grave recyclé a servi en intégralité donc les 4000 tonnes à refaire un parking sur le GPML. Donc en fait ça fait un circuit court quoi. Il n'y a aucun matériau naturel qui a été utilisé* » (Gestionnaire Thêta). La figure 63 montre la chaîne d'approvisionnement de Zêta après la démarche MER.

Figure 63 : L'approvisionnement en matériaux recyclés de Zêta après la démarche MER



Source : élaboration personnelle

Discussion de la proposition 4

Zêta est un établissement qui autrefois se fournissait en matières premières de matériaux de carrières pour la construction de ses infrastructures. Il s'approvisionnait de ce fait auprès de fournisseurs qui se trouvent à des centaines de kilomètres de son site. Cela lui coûtait énormément en frais de transport. Aujourd'hui au vu de la rareté des ressources naturelles, Zêta a décidé de substituer les matériaux de carrières par des matériaux recyclés. Ces matériaux recyclés sont du gravats recyclé, du marno-calcaire, des briques concassées, etc. Dans ce contexte, Zêta a changé son fournisseur de la Vendée pour un fournisseur à La Rochelle et qui en plus se trouve à proximité. Donc il opte pour un approvisionnement en circuit court et l'auto-approvisionnement. Ce changement de fournisseur lui permet de faire des économies de transport et de s'approvisionner à moindre coût.

Ainsi, la proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Zêta.

5.1.6 Le cas Thêta

Thêta est une société à responsabilité limitée (SARL) spécialisée dans le traitement des déchets de démolition. Elle a été créée en 2001 et est localisée sur la zone portuaire de La Rochelle. Son activité est basée sur la collecte et le recyclage des déchets issus des bâtiments et des travaux publics (BTP). Thêta fait du recyclage de matériaux inertes en règle générale, du béton issu de la démolition des chantiers aux alentours des plateformes à La Rochelle et aux alentours du territoire rochelais. Dans la démarche MER, Thêta est une entreprise qui fournit du matériau recyclé à Zêta. Les étapes des matériaux recyclés sont : la collecte des déchets de démolition c'est-à-dire le gravât brut, le stockage, le concassage et la vente du grave recyclé.

« *Nous on est une agence de l'entreprise familiale Charier TP. On est un groupe en fait. Le siège de ce groupe se trouve en Bretagne dans le nord Atlantique …Dans cette entreprise il y a différentes agences qui vont faire différentes activités. Il va y avoir le grand terrassement, la démolition, le recyclage du coup des déchets, il y a des carrières. C'est tout ce qui va être en lien avec les TP. Nous en fait ici je suis responsable de site. On a un site ici et un autre en Vendée. Donc on fait du recyclage de matériaux inertes en règle générale donc du béton issu de la démolition, donc des chantiers aux alentours des plateformes. Á la rochelle, c'est aux alentours du secteur rochelais, et en Vendée* » (Gestionnaire de site).

Proposition 1

⇒ **Grâce à l'innovation de matériaux recyclés, Thêta cherche à faire changer les mentalités**

« *Ça nous permet je dirais d'innover moralement, puisque du coup cette activité a permis de faire changer les mentalités* » (Gestionnaire de plateforme).

Discussion de la proposition 1

Thêta vise à travers le recyclage des déchets de matériaux du BTP à changer les mentalités en incitant plus les personnes à se tourner davantage vers l'utilisation des matériaux recyclés.

Ainsi, la proposition 1 : « l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des organisations logistiques des entreprises » n'est pas validée pour

Thêta, parce que l'écologie industrielle est une innovation pour Thêta mais ne crée pas de changements en son sein. Thêta vise plutôt à changer le monde extérieur, les mentalités.

Proposition 2

P 2.1 Les gains environnementaux

⇒ **Thêta possède une sensibilité écologique qui le pousse à valoriser les matériaux recyclés**

« *Relativement sensible aux questions de l'environnement c'est pour cela qu'on essaie de développer au maximum nos plateformes de recyclage pour faire valoir du coup l'utilisation du recyclé. On a participé volontiers à la démarche MER et au soutien qu'on peut lui apporter* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Thêta propose des matériaux recyclés de bonne qualité afin de réduire l'utilisation des ressources naturelles vu l'accroissement de leur épuisement**

« *Aux particuliers mais beaucoup aux professionnels, parce que nos produits vont servir en sous-couche routières, pour remblayer. Pour faire une entrée de chantier propre si c'est fait avec de la terre. Il va vraiment remplacer ce matériau issu de carrières. Donc ça va nous permettre de préserver les ressources naturelles* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Mais aussi éviter l'enfouissement et la pollution des sols**

« *Le but c'était de recycler les bétons de démolition pour préserver les ressources pour éviter l'enfouissement et la pollution des sols* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *Parce que les enfouir c'est bien, c'est facile mais ce n'est pas la solution* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Après quand le port sera fermé, nous on sera là pour répondre aux entreprises qui veulent déposer du béton pour réduire cet enfouissement-là dans les sols naturels* » (Gestionnaire de Plateforme).

⇒ **Thêta fournit les matériaux recyclés en circuit court dans l'objectif d'aider les entreprises à réduire l'impact carbone**

« *Et on reste sur un secteur circuit court, puisque on reste sur le secteur rochelais. Ça évite comme ça aux entreprises d'aller chercher en Vendée du produit issu de carrières donc ça limite aussi l'impact carbone* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Donc on avait fait une petite estimation avec notre directeur, donc on avait calculé l'impact carbone, donc 4000 tonnes, ça représente environ 160 semi-remorques et s'ils allaient chercher en carrière en Vendée, ils auraient fait 27000 km et là actuellement ils ont fait du coup en circuit court 320 km. L'impact carbone, il y a 26000 km de moins* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Après les émissions carbones on essaie d'être sur un circuit court de répondre aux attentes des entreprises rochelaises plutôt que d'aller chercher dans les carrières ou beaucoup plus loin.* » (Gestionnaire de Plateforme).

⇒ **Par ailleurs, Thêta s'est engagé dans cette activité de recyclage des matériaux pour devenir acteur de la transition énergétique**

« *Donc du coup cette activité nous permet de répondre aux attentes de cette transition énergétique pour la croissance verte, ce qui est de valoriser sous forme de matières 70% des déchets du secteur du bâtiment pour 2020* » (Gestionnaire de Plateforme).

P 2.2 Les gains économiques

⇒ **Thêta fait des profits financiers grâce à la vente de matériaux recyclés. Il fait payer les entreprises qui déposent leurs déchets de démolition ou autres et ensuite vend ces déchets de démolition recyclés. Ce qui lui fait un gain sur ses approvisionnements en déchets et un autre gain sur la revente des matériaux recyclés**

« *Donc après pour vous expliquer le principe de fonctionnement des matériaux recyclés, les entreprises viennent, elles déposent, la dépose est payante. Il y a un tarif à la tonne parce qu'on est sur un système où dans ce secteur là on est quand même proche des carrières donc le modèle économique ne nous permet pas d'avoir une dépose gratuite. La dépose est obligée d'être payante* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Donc on va stocker en attendant de faire l'opération de concassage et de recyclage et après revendre la grave recyclée* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Oui on est gagnant dans le sens où on fait payer pour la dépose et payer pour la reprise* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Et il y a aussi un impact financier puisque du coup ça coûtait moins cher. Donc il y avait aussi une histoire de compétitif. Il y a une partie environnementale et une partie économique. Pour une entreprise si elle ne garde pas l'aspect économique et qu'elle fait que l'environnemental elle ne sera pas viable* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Nous étant donné que on a des carrières de calcaire et de diorite (gravier bleu) en Vendée et en Charente, la dépose pour arriver à se retrouver après concassage on est obligé de la faire payer pour que notre modèle économique soit viable* » (Gestionnaire de Plateforme).

⇒ **Aussi, Thêta ne débourse aucune somme d'argent pour la collecte des déchets ni pour les livraisons. En effet, il possède une plateforme de stockage et de recyclage où ses clients viennent déposer leurs déchets et prendre les déchets recyclés par leurs propres moyens**

« *Oui c'est l'entreprise qui vient nous les déposer. On est vraiment une plateforme de stockage et de recyclage. On va stocker le béton en attendant de le broyer, concasser et de le recycler pour faire de la gravât recyclée. Donc on va stocker en attendant de faire l'opération de concassage et de recyclage et après revendre la grave recyclée* » (Gestionnaire de Plateforme) ;

« *Le client vient toujours chercher, que ce soit pour déposer ou pour prendre du matériau recyclé. Dans tous les cas ils viennent le chercher. On peut faire des livraisons mais il y a un coût, parce qu'on doit louer un camion. On peut faire des livraisons mais comme les trois quarts du temps comme c'est des grosses quantités on n'a pas les moyens techniques de garer les camions. Donc ils le font entre eux, comme par exemple il y a un client qui a un chantier sur le port, il lui faut quasiment 3000 tonnes donc c'est lui qui va gérer à ce moment-là les contacts avec les transporteurs divers pour venir chercher son matériau recyclé* » (Gestionnaire de Plateforme).

P 2.3 Les gains sociaux

⇒ **Grâce à la démarche MER, Thêta a pu obtenir un nouveau client qui est Zêta. Les deux entreprises forment la synergie de matériaux**

« *On essaie aussi de travailler en lien avec toutes les agences du groupe pour montrer que le recyclé est bien et aussi travailler en lien avec toutes les entreprises du secteur rochelais, pour faire valoir ce recyclé aussi et ben du coup le Port Atlantique La Rochelle qui a été convaincu grâce notamment au projet MER avec lequel on travaille* » (Ingénieur Zêta).

⇒ **De ce fait un nouveau partenariat s'est créé. Aussi, Thêta a été convaincu par l'association MER de participer au Trophée Émergence[30], ce qui lui a permis de gagner en visibilité et avoir certains contacts importants de la région**

« *On a participé à un trophée, le trophée émergence sur le secteur de La Rochelle qui met en avant les entreprises… Je ne sais pas si Rémy vous en avait parlé mais c'est eux qui nous ont poussés à se lancer dedans. C'est un trophée qui va récompenser les entreprises selon les catégories et dedans il y a l'économie circulaire. Donc nous on a participé à cette catégorie là et suite à ça c'est vrai que on a eu des opportunités de rencontres dont une avec le préfet qui était très intéressé* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Thêta bénéficie de l'accompagnement de plusieurs associations auxquelles il adhère en vue d'évoluer dans son activité de recyclage de déchets de matériaux**

« *On appartient à deux associations : il y a l'association RUPTUR qui travaille sur l'économie bleue, l'association SEDRE (Syndicat des Entreprises de Déconstruction et du REcyclage), et l'association MER* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *Oui du coup il y a beaucoup de chefs d'entreprises qui font partie de ces associations du coup on travaille tous ensemble et on s'accompagne tous en fait* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *De mon point de vue c'est quand même mieux de se faire accompagner, pour avoir les bons gestes, les bonnes démarches c'est quand même mieux* » (Gestionnaire de plateforme).

[30] L'Émergence les Trophées de l'entreprise est un concours sur la responsabilité sociale, sociétale et environnementale auxquels participent plusieurs entreprises. Ce concours est organisé par le Chambre de Commerce et d'Industrie de la Rochelle. (Https://emergence.larochelle.cci.fr/categories/).

Discussion de la proposition 2

Thêta est une entreprise qui possède une sensibilité environnementale dont le secteur d'activité repose sur la valorisation de l'utilisation des matériaux recyclés. En effet, dans les pratiques écologiques, Thêta vise à réduire l'impact carbone des entreprises avec lesquelles il travaille, à réduire l'utilisation des matières premières (matériaux de carrières), voire supprimer l'usage des matériaux de carrières. Par ailleurs, Thêta veut aussi être un acteur important dans la transition énergétique. L'activité de Thêta lui permet de faire des gains économiques sur la revente des matériaux recyclés. Grâce à la démarche MER, il a eu un nouveau client et a été visible sur le territoire rochelais.

Ainsi, la proposition 2 : « les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques » est validée par le discours de Thêta. Les variables sont :

- réduction de l'impact carbone,
- réduction de l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables,
- réduction de l'enfouissement,
- conformité à la règlementation environnementale,
- marge de profits,
- réduction des coûts de transport,
- nouveaux partenariats,
- visibilité.

Proposition 3

Thêta dans cette activité de recyclage et de vente de grave recyclée est confronté à de nombreuses difficultés qui ne sont pas forcément en lien avec son partenariat de la démarche MER.

P 3.1 Les défis économiques

⇒ **Thêta est en compétition avec les carrières. Il a pour concurrent indirect les matériaux de carrières. Pour surmonter cette concurrence, Thêta est obligé de fixer des prix inférieurs au prix des matériaux de carrières**

« *Si les carrières. Les carrières, c'est un concurrent indirect parce qu'ils ne font pas le même produit que nous, le recyclé mais ça va être un concurrent indirect dans le sens où il présente un produit en sortie de carrière que les gens ont l'habitude de prendre. Donc c'est un concurrent indirect. Après en recyclé on n'a pas beaucoup, on essaie d'être un petit peu en dessous au niveau ventes pour que nos prix de vente du recyclé soient un petit peu en inférieurs aux prix de vente des carrières pour essayer d'être compétitif envers eux et pour inciter des gens à prendre du recyclé et à faire connaître cette activité* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Le concassage des matériaux de déchets bruts coûte excessivement cher à Thêta**

« *Mais il y a quand même des coûts liés au concassage, puisqu'un concassage coûte relativement cher, c'est de grosses machines et en plus quand on casse ça prend du temps et c'est de grosses quantités. Il y a le personnel, il y a le matériel. Il y a quand même des coûts et des frais fixes qui font que si on regarde aux alentours on va être à l'équilibre* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Par ailleurs, Thêta fait face aux préjugés sur les matériaux recyclés**

« *En fait il y a beaucoup de personnes qui restent sur l'idée que le recyclé est de mauvaise qualité. Ils avaient fait un essai il y a quelques années sur Paris je crois et il s'est avéré que ça n'a pas tenue, donc c'était de mauvaise qualité, parce que le matériau brut à la base n'était pas propre, il y avait des impuretés qui faisaient que le matériau recyclé ne pouvait pas être résistant. Tout le monde reste sur cette idée et qui fait que beaucoup de personnes ont du mal à se lancer* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *Les clients ont trop de préjugés pour venir prendre uniquement du recyclé, ils vont se tourner vers les matériaux de carrières et du coup aller chercher en carrière, et puis il y a des clients qui ne veulent pas du recyclé non plus* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *Après ça vient des préjugés hein, ils ont peur que ça ne fasse pas le même effet et au niveau du visuel le matériau recyclé c'est gris, le bleu donc les gens voilà il y a aussi du visuel, de l'esthétique qui entre en jeu* » (Gestionnaire de plateforme).

P 3.2 Les défis organisationnels

⇒ **Thêta rencontre des difficultés d'approvisionnement en matériaux bruts et est énormément tributaire de ses fournisseurs**

« *Toutes les entreprises du BTP en règle générale ferment pour les vacances. Dans les moments de fériés, quand il y a beaucoup de ponts, aux moments des intempéries où il y a beaucoup de pluie les activités s'arrêtent. Ben on est assez tributaires des changements climatiques, des périodes de congés, etc.* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *C'est ça. Voilà. S'il y a un manque d'activité chez nos clients, les entreprises qui nous fournissent au final, nous on va le ressentir sur la plateforme. Il aura moins d'activités également* » (Gestionnaire de plateforme) ;

« *Il y a aussi les variations de chantiers, nous c'est les principales difficultés en fait, nous on est tributaires des chantiers. S'il y a n'en pas c'est vrai que notre activité est un peu plus ralentie quand il y a divers chantiers dans le secteur notre activité augmente et globalement ça reste stable* » (Gestionnaire de plateforme).

P 3.3 Les défis techniques

⇒ **Thêta doit faire des analyses tous les ans pour prouver la bonne qualité de ses matériaux recyclés**

« *Ça c'est le principal frein mais on essaie de pallier à ça en faisant des analyses tous les ans. Dès qu'on a une nouvelle opération de concassage, on fait une analyse donc là c'est actuellement en cours, donc là qu'on transmet à nos clients pour leur prouver que notre produit est de bonne qualité* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Thêta manque d'outil technique pour contrôler efficacement la qualité des déposes des clients**

« *Là par contre au niveau du visuel on n'a rien comme bascule pour contrôler réellement on contrôle sur la bascule lors de la dépose comme ça si c'était caché en dessous on essaie de faire on les appelle, on leur demande de venir le chercher* » (Gestionnaire de plateforme).

⇒ **Thêta est dans une situation de perpétuelle recherche de solutions de recyclage pour le bois**

« *Donc chercher de nouveaux exutoires pour recycler au mieux, donc nous on a aussi une activité de bois et le bois c'est très compliqué de chercher un exutoire…donc ça c'est au niveau général à cause des marchés. C'est vrai que c'est en fait le bois avec le réchauffement climatique avant on pouvait le faire en granulat bois sauf que maintenant il fait de plus en plus chaud donc du coup on se chauffe moins, il y a n'en moins qui se vende, donc le bois […] c'est toujours une perpétuelle recherche d'exutoire, où là en fait il faut chercher à trouver si c'est à ce niveau qu'il faut innover et quitte à créer quelque chose, on est toujours en recherche de nouvelles techniques* » (Gestionnaire de plateforme).

Discussion de la proposition 3

Thêta est confronté à de nombreuses difficultés dans sa volonté de proposer aux entreprises et aux particuliers des matériaux recyclés. Thêta est en concurrence avec les matériaux de carrières, ce qui le contraint à fixer ses prix de vente au plus bas des prix de vente des matériaux de carrières. Le prix du concassage, de la transformation du gravât brut en grave recyclée est très cher. Thêta est aussi confronté aux préjugés sur la qualité des matériaux recyclés. Par ailleurs, Thêta est tributaire des chantiers de démolitions ce qui impacte considérablement ses approvisionnements. En outre, il doit chaque année revoir la qualité de ses produits en faisant plusieurs analyses techniques. Il lui manque des outils technologiques pour vérifier la qualité des matériaux bruts reçus de ses fournisseurs. Thêta cherche toujours des exutoires pour les déchets de bois.

Ainsi, la proposition 3 : « les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques » est validée par les discours de Thêta. Les variables sont :

- concurrence des matériaux de carrières,
- transformation des déchets de démolition coûteuse,
- préjugés sur la qualité des matériaux recyclés,
- disponibilité des déchets de matériaux,
- perpétuelle analyse technique,
- absence de technologie de contrôle des déchets de matériaux,
- recherche de nouveaux exutoires,

Proposition 4

La mise en œuvre de l'écologie industrielle pour Thêta lui a permis d'avoir un nouveau client comme on le voit sur les figures suivantes.

Figure 64 : La chaîne des matériaux recyclés chez Thêta avant la démarche MER



Source : élaboration personnelle

Figure 65 : La chaîne des matériaux recyclés chez Thêta après la démarche MER



Source : élaboration personnelle

Discussion de la proposition 4

Thêta dans la démarche d'écologie industrielle pas subi de grands changements sur la chaîne logistique des matériaux recyclés. Il a obtenu un client en plus de ses clients habituels.

Ainsi, la proposition 4 : « la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises » est validée par les discours de Thêta.

5.2 L'analyse inter-cas

L'analyse intra-cas que nous avons effectué nous a permis pour chacun de nos cas d'analyser comment l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises ainsi que les différentes propositions associées. Nous allons maintenant procéder à une analyse inter-cas afin de mettre en exergue les convergences et les divergences entre les cas analysés.

5.2.1 Proposition 1 : L'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises

Le tableau 23 fait une synthèse de toutes les informations recueillies chez les différents cas qui illustre que la mise en œuvre de l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle.

Tableau 23 : La synthèse des éléments récapitulatifs de l'innovation organisationnelle pour les différents cas

Cas étudiés	Proposition 1
Alpha	Chose nouvelle pour améliorer la gestion des déchets
Beta	Nouvelle valorisation pour les déchets complexes Amélioration continue pour trouver de nouvelles solutions pour certains types de déchets
Gama	Recherche de nouvelles idées pour une amélioration continue Écologie industrielle est synonyme de création, d'innovation Amélioration du travail des employés et des tris de déchets
Delta	Veille écologique en vue d'amélioration continue dans la gestion de ses déchets Accompagnement par des structures spécialisées
Zêta	Innovations dans les projets de constructions Innovation dans les cahiers de charges Innovation de relation entre les services/fonctions
Thêta	Innovation des mentalités

Source : élaboration personnelle

Pour chacun des cas, l'écologie industrielle est une innovation, c'est-à-dire qu'elle est un concept qui change les pratiques des entreprises. En effet, Diemer et Labrune (2007) qualifient l'écologie industrielle comme une nouvelle pratique du management environnemental des entreprises. La synthèse des cas nous montre que l'écologie industrielle est une nouvelle pratique. Ces nouvelles pratiques se matérialisent selon l'entreprise soit sur la gestion des déchets, soit sur la gestion des déchets complexes, soit sur l'utilisation des matériaux recyclés. Toutes ces entreprises sont dans une situation d'amélioration continue en vue de se conformer aux contraintes environnementales dont l'écho se fait de plus en plus fort. Elles se font accompagner par des structures spécialisées à travers l'adhésion à ces structures. L'écologie industrielle a créé des changements au sein de nos cas tels que l'amélioration des conditions de travail, l'intégration des critères environnementaux dans les appels d'offres, une nouvelle trajectoire des déchets, le changement des mentalités, le changement de partenaires et de nouvelles relations. Le type d'innovation constaté est

organisationnel car selon l'OCDE, l'innovation organisationnelle est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques ou dans les relations extérieures de la firme.

Ainsi, nous pouvons conclure que l'écologie industrielle est un concept qui entraine de nouvelles activités, de nouveaux partenaires et de nouvelles pratiques.

5.2.2 Proposition 2 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques

La synthèse des gains est réalisée dans le tableau suivant :

Tableau 24 : La synthèse des gains issus de l'étude empirique

	Gains		
Cas étudiés	**Environnementaux**	**Économiques**	**Sociaux**
Alpha	Réduction des déchets DIB Conformité à la réglementation Anticipation sur les lois environnementales Augmentation du taux de recyclage	Notoriété, leader Plus-value Nouvelle identité Image moderne Réduction des coûts de traitement des déchets	Bien-être des riverains Nouveau partenariat Création indirecte d'emplois
Beta	Réduction de l'enfouissement Réduction de l'impact carbone	Meilleure réputation Augmentation du chiffre d'affaires	Nouveau partenariat Création d'emplois
Gama	Réduction des déchets DIB Réduction de consommation de ressources naturelles Meilleure visibilité Image verte	Qualité de service Économie financière Compétitivité	Bien-être des employés Consolidation de partenariats
Delta	Image responsable Bonne réputation Réduction, réemploi, réutilisation, recyclage des déchets Réduction de consommation de ressources naturelles Image verte	Compétitivité Réduction des coûts de traitement des déchets Marge de profits importants	Consolidation de partenariats
Zêta	Conformité à la réglementation Réduction de consommation de ressources naturelles Réduction du carbone Utilisation de matériaux recyclés Image verte	Leader Réduction des coûts d'approvisionnement Bénéfices importants Réduction des coûts de transport	Bien-être des riverains Consolidation de partenariat
Thêta	Réduction de l'impact carbone Réduction de l'utilisation des ressources naturelles Réduction de l'enfouissement Conformité à la réglementation	Marge de profits Réduction des coûts de transport Visibilité	Nouveau partenariat

Source : élaboration personnelle

La synthèse des résultats des différents cas étudiés nous montre que les entreprises qui pratiquent l'économie circulaire à travers le pilier écologie industrielle obtiennent de nombreux gains. Nos cas étudiés montrent qu'il y a des bénéfices à plusieurs niveaux notamment au niveau environnemental, économique et social.

❖ Le gain environnemental

Selon le secteur d'activité de l'entreprise et/ou son statut de donneur ou de récepteur dans la démarche d'écologie industrielle, les gains environnementaux obtenus diffèrent. Guo et *al.* (2016) soulignent que la performance de l'écologie industrielle est la réduction de la consommation des ressources naturelles. En effet, la réduction de l'utilisation des ressources naturelles est le premier gain environnemental qui se voit dans la majorité de nos cas étudiés qui sont Gama, Delta, Zêta et Thêta. Ces différents cas travaillent pour répondre à l'appel de l'économie circulaire qui est de réduire la consommation des ressources naturelles vu leur rareté et leur épuisement. Ensuite, vient la volonté de se conformer aux règlementations environnementales. La conformité aux lois et réglementations environnementales représente pour Alpha, Zêta et Thêta la volonté de devenir des acteurs vers la transition écologique en jouant chacun à leur niveau un rôle spécifique. Alpha se démarque des autres parce qu'il développe une stratégie accommodante (RSE) et proactive (anticipation sur les lois environnementales à venir) (Gherra, 2010) vis-à-vis des lois environnementales. Ce constat rejoint les propos de Gabor et *al.* (2018) qui soulignent que les entreprises déploient l'écologie industrielle par contraintes des lois environnementales.

La réduction de l'impact carbone est manifeste pour les cas Beta, Zêta et Thêta. Zêta comme souligner plus haut réduit son empreinte carbone grâce à l'échange avec Thêta qui grâce à son activité aide ses entreprises clientes à réduire leur impact carbone en s'approvisionnant sur le territoire rochelais. Quant à Beta, la réduction de son impact carbone se manifeste par le fait de faire des rotations qui tournent autour de quelques kilomètres. La réduction de l'impact carbone a été en effet soulignée par Leight et *al*. (2015) comme étant un mécanisme de la symbiose industrielle.

Alpha, Gama et Delta grâce à la démarche MER réduisent leurs déchets DIB. Alpha à travers la réduction des déchets DIB augmente le taux de recyclage de ses déchets. Il a augmenté le taux de valorisation de ses déchets (déchets portuaires) de 80% évitant ainsi la mise en décharge de milliers de tonnes de déchets DIB. Quant à Gama, en dehors de la démarche MER est en partenariat avec

plusieurs structures qui reprennent ses déchets en vue d'un recyclage ou d'un réemploi ceci dans l'optique des réduire ses déchets DIB. Delta au vu de sa forte sensibilité aux préoccupations environnementale fait du réemploi et de la réutilisation des palettes en interne et à l'externe. Grâce à la démarche d'écologie déployée sur le Port Atlantique La Rochelle, certaines entreprises ont accentué leur capacité d'être des entreprises responsables avec une image verte et une bonne réputation comme l'ont démontré Morales et *al.* (2019) concernant le cas Altamira au Mexique. C'est le cas Zêta qui soigne son image en utilisant des matériaux recyclés pour ses constructions.

D'autres entreprises ont obtenu une meilleure visibilité à cause des pratiques écologiques antérieures à la démarche et dans la démarche et sont considérées comme des modèles tels que Gama et Thêta. Selon le secteur d'activité, le gain environnemental qui pourrait différencier nos cas des autres concurrents du même secteur d'activité est l'évitement de l'enfouissement. Il s'agit de Beta et Thêta qui prônent un élément particulier de l'économie circulaire qui est la suppression de l'enfouissement. En effet, les lois se durcissent de plus en plus sur la mise en enfouissement des déchets et des amendes de plus en plus élevées à cet effet. Une activité basée sur l'évitement de l'enfouissement est un atout pour ces deux cas face à leurs concurrents.

Les différents gains environnementaux relevés se remarquent d'une part en fin de gestion d'activités logistiques que nous pourrons appeler la logistique aval de la gestion des déchets. La réduction des déchets DIB, l'augmentation du taux de recyclage, la réduction de l'enfouissement, la réduction de l'impact carbone sont des actions qui se réfèrent à la dernière étape logistique. La réduction de l'impact carbone se matérialise au travers du transport pour s'approvisionner en matières premières secondaires ou pour collecter les déchets. Par ailleurs, les approvisionnements ne se font pas, dans le cadre de l'écologie industrielle, auprès de fournisseurs qui se trouvent à des milliers de kilomètres mais auprès de fournisseurs localisés sur un même territoire. La réduction de l'utilisation de matériaux recyclés, la réduction de la consommation de ressources naturelles renouvelables ou non renouvelables caractérisent la chaîne logistique amont, c'est-à-dire les approvisionnements en matières premières. La conformité à la réglementation pour nos cas se concrétise sur la gestion des déchets en aval et des approvisionnements en amont.

❖ Le gain économique

Les avantages économiques qu'obtiennent les cas étudiés sont nombreux. Une entreprise qui entre dans une démarche d'écologie industrielle peut obtenir une notoriété, une plus-value, une nouvelle

identité et même une image moderne comme Alpha et une image de leader comme Zêta. Alpha bénéficie d'une notoriété et d'une bonne réputation en matière de recyclage des déchets et est parfois emmené à donner des conseils aux entreprises qui sont dans le même secteur d'activité que lui. Cette notoriété, il la doit à la démarche MER. Il sert aussi d'exemple dans la zone portuaire comme un acteur performant dans la gestion des déchets portuaires. Zêta qui a accepté de faire des expériences sur l'utilisation des matériaux recyclés renforce son statut de leader territorial. Beta après avoir été mis en contact avec Alpha grâce au déploiement de l'écologie industrielle acquiert une meilleure réputation, parce que c'est pour lui un atout en termes d'image, de travailler avec une entreprise située sur la zone portuaire. Cela accroît son avantage compétitif comme l'ont souligné Tudor et *al.* (2007), les entreprises qui s'impliquent dans le développement de l'écologie industrielle accroissent leur avantage compétitif.

Par ailleurs, la mise en œuvre de l'écologie industrielle sur le Port Atlantique La Rochelle a permis à certaines entreprises de réduire les coûts de traitement de leurs déchets comme les cas Alpha et Delta. Alpha grâce à la revalorisation des déchets a réduit les coûts de leur traitement. Delta qui autrefois était facturé pour les bennes de palettes ne compte plus ses factures et réalise ainsi des marges de profits importantes. Á cet effet, Guo et *al.* (2016) avaient souligné que l'envoi des déchets à d'autres unités industrielles en vue d'une réutilisation ou d'un recyclage coûte moins cher que les envoyer en décharge pour une élimination finale.

D'autres entreprises réduisent leurs coûts d'approvisionnements en substituant les matières premières naturelles aux matières premières secondaires et font des bénéfices importants comme les cas Gama et Zêta. En effet, Zêta a réalisé 19.000 euros d'économies par la substitution de matériaux de carrières par des matériaux recyclés et Gama a effectué 3000 euros d'économies par l'utilisation des déchets de palettes.

Les coûts de transport sont réduits pour Zêta qui s'approvisionne maintenant en matières premières sur le territoire rochelais, voire « juste à côté ». Gama et Delta en participant à la démarche d'écologie industrielle renforcent leur compétitivité et Thêta intensifie sa visibilité commerciale sur le territoire de La Rochelle. Beta augmente son volume d'activité et réalise par ricochet une augmentation de son chiffre d'affaires grâce à la démarche d'écologie industrielle, ce qui renforce les propos de l'ADEME en 2012.

Les gains économiques réalisés dans la démarche d'écologie industrielle du Port Atlantique La Rochelle sont sans appel. Que ce soient pour le donneur ou le récepteur, des gains sont réalisés à tous les niveaux d'échanges. Le constat est que les avantages économiques qu'obtiennent les entreprises se matérialisent sur les chaînes d'approvisionnements, de transports et les chaînes en aval de valorisation des déchets.

❖ Le gain social

L'intégration de la démarche d'écologie industrielle n'a pas que des avantages environnementaux et économiques mais aussi des avantages sociaux. En effet, la mise en œuvre de l'écologie industrielle favorise les liens sociaux entre les entreprises localisées sur un territoire donné. Le développement de ces liens sociaux se matérialise soit par la naissance de partenariat entre des entreprises qui ne se connaissaient pas comme le binôme Alpha-Beta soit pour consolider les relations comme les binômes Gama-Delta et Zêta-Thêta.

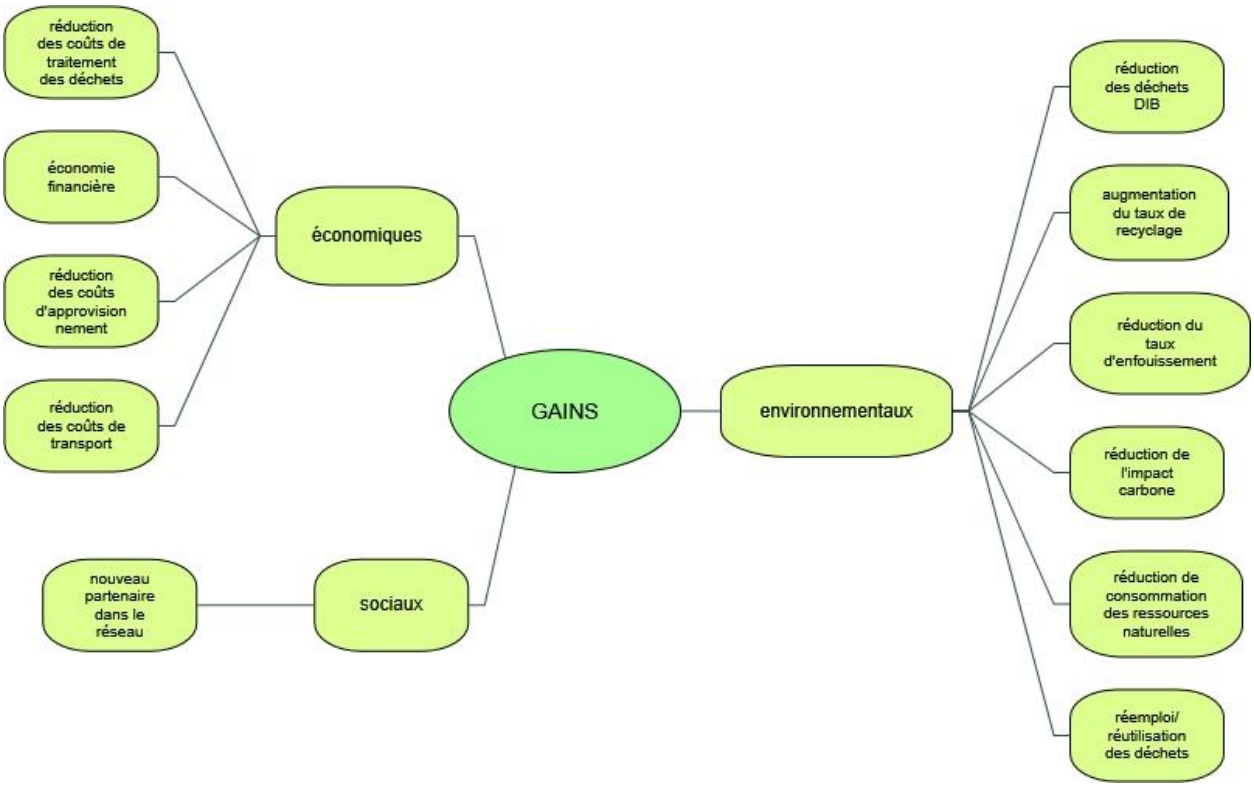
Par ailleurs, la création indirecte d'emplois est réalisée par Alpha et la création directe d'emplois est effectuée par Beta. Á l'exemple de la symbiose industrielle de Kalundborg, Gabor et *al.* (2018) soulignent que 4000 emplois n'auraient pas pu être créés s'il n'y avait pas eu les activités liées à la symbiose. La démarche d'écologie industrielle sur le Port Atlantique La Rochelle ne fait pas exception.

En outre, Alpha et Zêta dans la démarche d'écologie industrielle visent le bien-être des populations riveraines en réduisant l'impact environnemental de leurs activités. Quant à Gama, il vise le bien-être de ses employés en vue de créer un meilleur environnement au travail comme l'ont souligné Gabor et *al*. (2018).

Les gains sociaux permettent aux entreprises à partir de l'écologie industrielle de se faire de nouveaux partenaires soit pour les approvisionnements soit pour les revalorisations des déchets.

La figure suivante nous présente les gains liés aux organisations logistiques de nos cas.

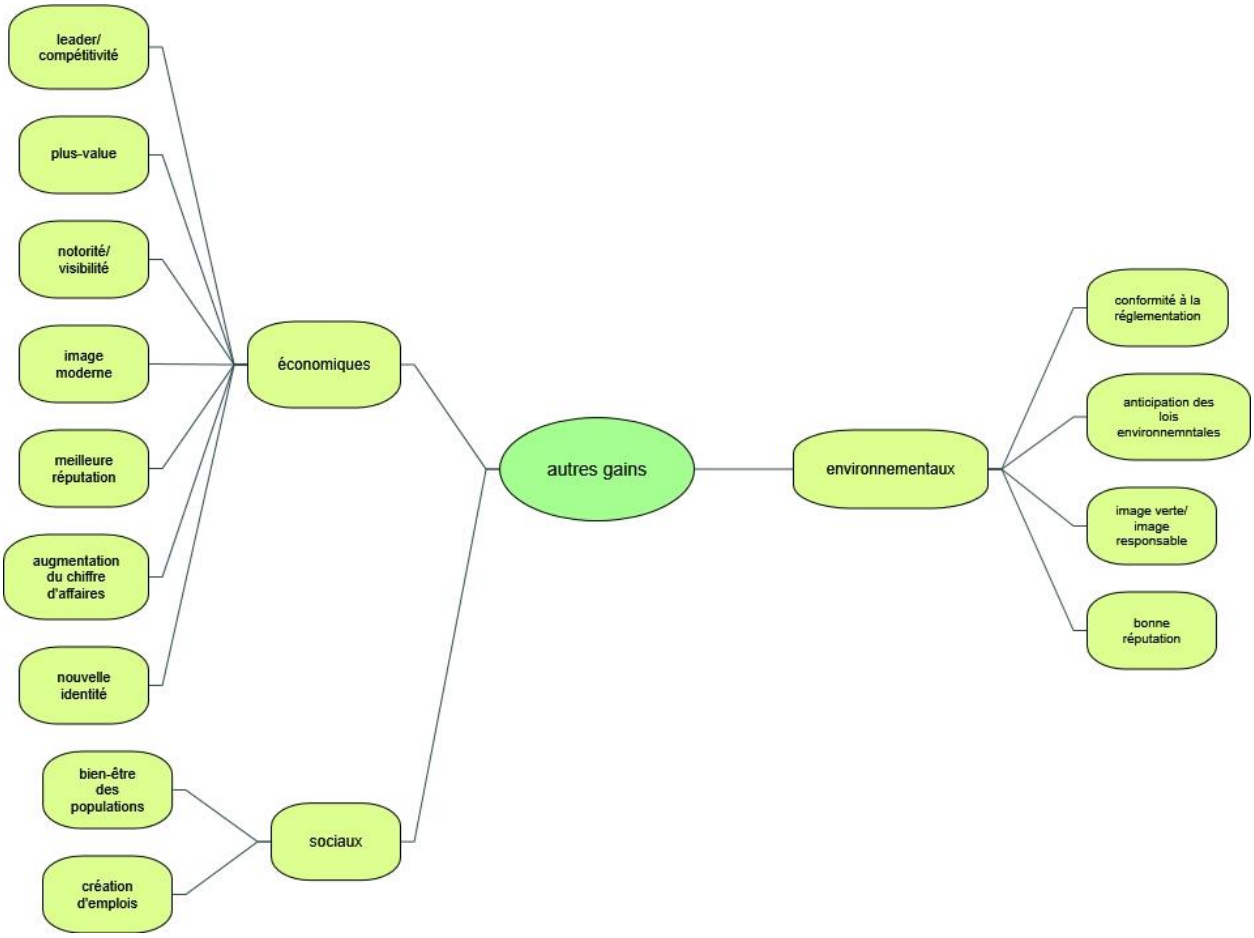
Figure 66 : Les variables liés aux gains économiques, environnementaux et sociaux sur les organisations logistiques



Source : élaboration personnelle

Par ailleurs, l'étude empirique nous a permis de recenser d'autres gains obtenus par les cas étudiés. La figure suivante présente les différentes variables liées aux autres gains.

Figure 67 : Les autres variables liées aux gains économiques, environnementaux et sociaux



Source : élaboration personnelle

5.2.3 Proposition 3 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques

Une synthèse des défis est réalisée dans le tableau suivant :

Tableau 25 : La synthèse des défis issus de l'étude empirique

	Défis			
Cas étudiés	**Économiques**	**Organisationnels**	**Techniques**	**Environnementaux**
Alpha	Investissements importants Augmentation de facture d'eau	Beaucoup d'effort de travail, de réflexion et temps Choix technique de non-recyclage Surproduction de déchets Problème de coordination et d'organisation avec la clientèle	Difficultés de recyclage total (100%) Complexité des mélanges	Augmentation de la consommation de l'eau du réseau
Beta	Décisions des politiques extérieures Chute des prix de certaines matières premières secondaires Conjoncture et ralentissement économique Technologie coûteuse	Baisse du volume des approvisionnements Saturation et désorganisation du marché des cartons recyclés Recherche de nouveaux marchés	Manque de technologie pour la régénération du carton	
Gama	Investissements importants	Formation du personnel Recrutement Quantité insuffisante de palettes	Aucun	
Delta	Investissements importants	Formation du personnel Suivi permanent du personnel Lenteur des rotations d'enlèvements	Aucun	
Zêta	Investissements importants Risque financier pour l'emploi des matériaux recyclés	Manque de retours d'expériences Manque de temps pour la création de réseaux Travail supplémentaire pour trouver des solutions Définition difficile des objectifs environnementaux Manque de formation initiale Construction de chantiers écologiques difficile	Manque d'encadrement technique Manque de qualité de matériaux recyclés Manque de formalisation Prise de risque pour tester les matériaux Immaturité du marché des matériaux recyclés Manque de normes réglementaires	
Thêta	Concurrence avec les matériaux de carrières Transformation des déchets de matériaux coûteuse Préjugés sur la qualité des matériaux recyclés	Disponibilité des déchets de matériaux	Perpétuelle analyse technique Absence de technologie de contrôle des déchets de matériaux Recherche de nouveaux exutoires	

Source : élaboration personnelle

❖ Les défis économiques

L'économie circulaire bien qu'elle comprenne des avantages incontestables présente des difficultés pour sa mise en œuvre. Alpha, une entreprise très active sur le Port Atlantique La Rochelle a accepté de participer au déploiement de l'écologie industrielle. La valorisation optimale et efficace des déchets lui a coûté l'achat d'une deuxième balayeuse qui a nécessité des investissements importants. Il en est de même pour Gama, Delta et Zêta. Gama et Delta ont effectué des investissements importants qui ne sont pas directement liés à la démarche mais révèlent leurs sensibilités aux problématiques environnementales. Ce sont pour Gama l'achat d'équipements moins énergivores et pour Delta le renouvellement de sa flotte automobile pour réduire l'impact carbone grâce aux déplacements en transport durable. Quant à Zêta, il investit des moyens financiers importants pour la recherche de solutions innovantes qui intègrent les paramètres environnementaux. Pour Thêta, la transformation des déchets de matériaux bruts lui coûte excessivement chère comme le soulignent Laperche et Merlin-Brogniart (2016), les entreprises investissent des moyens importants dans la transformation des matières résiduelles utilisées dans les processus de production.

Par ailleurs, la volonté d'un meilleur tri dans l'optique d'éviter des mélanges de déchets pousse Alpha à nécessairement laver ses balayeuses après chaque ramassage de déchets. Le lavage des déchets avec l'eau du réseau lui coûte des factures d'eau importantes. Il faut souligner que cet élément n'avait pas été pris en compte au départ de la mise en œuvre de la démarche d'écologie industrielle et Alpha réfléchit actuellement à une solution pour réduire ses factures d'eau.

Beta ne rencontre pas forcément de difficultés qui a trait à la démarche d'écologie industrielle sur le port mais les difficultés qu'il rencontre pourraient impacter la démarche. En effet, Beta subit les décisions des politiques extérieures qui ne souhaitent plus reprendre les déchets de cartons et autres déchets ou plutôt en prennent mais en faible quantité et de meilleure qualité. Aussi, Beta fait face à la chute des prix de certaines matières premières secondaires qui entraîne des surstocks à gérer et fait aussi face à la conjoncture et au ralentissement économique qui impactent ses approvisionnements. En outre, l'accès à la technologie pour la régénération des déchets cartons et autres déchets pour pallier la dépendance de l'extérieur est très coûteux pour Beta. Les coûts élevés

des technologies ont été révélés par Boiral et Kabongo, (2004), Adoue (2007) et Laperche et Merlin Brogniart, (2016).

L'emploi des matériaux recyclés est une prise de risque financier pour Zêta qui investit des moyens financiers pour l'achat de matériaux recyclés dont les retombées ne sont pas visibles à court terme et le matériau recyclé peut ne pas réagir selon les attentes. Certaines entreprises comme Thêta font la concurrence aux matériaux de carrières et sont contraintes à baisser leurs prix pour se frayer une place sur le marché et trouver des clients. Aussi, Thêta subit des préjugés sur la qualité des matériaux recyclés.

Les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle font face à des difficultés d'ordre économique. Ces difficultés sont perçues sur les organisations logistiques. En effet, les investissements sont réalisés sur les chaînes logistiques en matière d'équipements pour les opérations de collecte des déchets, les déplacements (transport) et l'amélioration des équipements de production. D'une part, la chute des prix de certaines matières premières secondaires, les décisions des politiques extérieures, la concurrence aux matériaux de carrières et les préjugés sur la qualité des matériaux recyclés affectent la distribution ou l'écoulement des déchets recyclés. D'autre part, les technologies coûteuses impactent la transformation des déchets en matières premières secondaires ou les matières premières secondaires en produits finis. Outre cela, la conjoncture et le ralentissement économique impactent les approvisionnements de certaines entreprises.

- **Les défis organisationnels**

Le déploiement de la démarche d'écologie industrielle implique pour certaines entreprises à fournir beaucoup d'effort de travail, de réflexion et de temps pour échanger les informations, participer aux réunions, etc., comme Alpha et Zêta. On assiste aussi à une surproduction de déchets quand il y a une forte activité portuaire pour Alpha et un problème de coordination et d'organisation avec les différents clients qui influencent l'atteinte d'une collecte de déchets à 100%. Par ailleurs, Alpha est contraint d'ignorer la volonté de recycler lorsque le phénomène des risques et d'urgence prend le dessus lors de la collecte des déchets.

Certains défis rencontrés se perçoivent sur les quantités d'approvisionnement en déchets. En effet, certaines entreprises ne reçoivent pas forcément les quantités de déchets souhaitées comme Gama

qui reçoit des quantités de palettes inférieures à sa demande et continue de s'approvisionner auprès d'autres fournisseurs. Quant à Beta il dépend des activités de ses fournisseurs et dans le cadre de la démarche, il peut subir les volumes d'activités de Alpha, ce qui peut poser un problème de disponibilité de matières déchets. Thêta est fortement tributaire des activités de ses fournisseurs. Certaines entreprises déboursent de l'argent pour former leur personnel à un meilleur tri comme Gama et Delta. D'autres jugent de former le personnel sur le tas comme Alpha. Delta en plus de la formation du personnel doit suivre le tri effectué par le personnel technicien.

Il est avantageux pour une entreprise de participer à une démarche d'écologie industrielle. Cependant lorsque l'entreprise est confrontée à la saturation et à la désorganisation du marché des recyclés, cela devient une difficulté pour trouver de nouveaux marchés et écouler les matières premières secondaires comme c'est le cas de Beta.

D'autres défis auxquels se heurtent les entreprises est le manque de retours d'expériences sur l'utilisation de déchets recyclés qui crée du scepticisme comme nous l'avons constaté chez le cas Zêta. En outre, Zêta rencontre d'autres difficultés telles que le manque de temps pour former son réseau d'échanges sur les déchets recyclés, la réalisation du travail supplémentaire pour la quête de solutions innovantes sur l'utilisation des déchets recyclés, la définition difficile des objectifs environnementaux dans les constructions durables et le manque de formation initiale sur les problématiques environnementales dans le domaine de la construction notamment.

Les défis organisationnels révélés nous montrent que les entreprises sur le Port Atlantique La Rochelle font face pour la démarche aux problèmes d'approvisionnements en quantités insuffisantes ; de coordination et d'organisation du travail avec la clientèle ; de retours d'expériences sur l'utilisation des déchets recyclés ; au problème de risque et d'urgence qui prime sur le recyclage ; à la formation du personnel, à l'effort de travail supplémentaire, de temps et de réflexion ; à la recherche de nouveaux marchés, au manque de formation suffisante et de temps pour se former des réseaux. Le constat fait est que seuls les problèmes d'approvisionnement sont liés aux organisations logistiques.

❖ Les défis techniques

Les défis techniques s'observent sur la difficulté d'un recyclage à 100% à cause des pertes pendant les collectes de déchets. Ces pertes sont dues à certains mélanges de déchets qui deviennent

complexes et rendent difficile le recyclage. C'est le cas de l'entreprise Alpha. Le manque de technologie pour adapter aux recyclages de déchets cartons et matériaux est constaté chez les cas Beta et Thêta qui partagent à peu près le même secteur d'activité, le secteur du recyclage. Par ailleurs, pour Thêta, une demande de perpétuelle analyse technique est exigée de ses clients. Zêta bien que rempli d'une volonté de substituer les matériaux de carrières aux matériaux recyclés, émet quelques réserves à cause du manque d'encadrement technique des matériaux recyclés et du problème de leur qualité par rapport aux matériaux de carrières. De plus, le manque de formalisation, de normes réglementaires et de l'immaturité du marché des matériaux recyclés sont les problèmes que rencontre Zêta en plus des risques qu'il prend pour les tester. Cependant, aucun défi technique n'a été révélé pour les cas Delta et Gama, peut-être à cause de leur secteur d'activité et des échanges réalisés dans la démarche d'écologie industrielle. Quant à Thêta à cause du réchauffement climatique, il cherche de nouveaux exutoires pour les déchets de bois reçus d'Alpha.

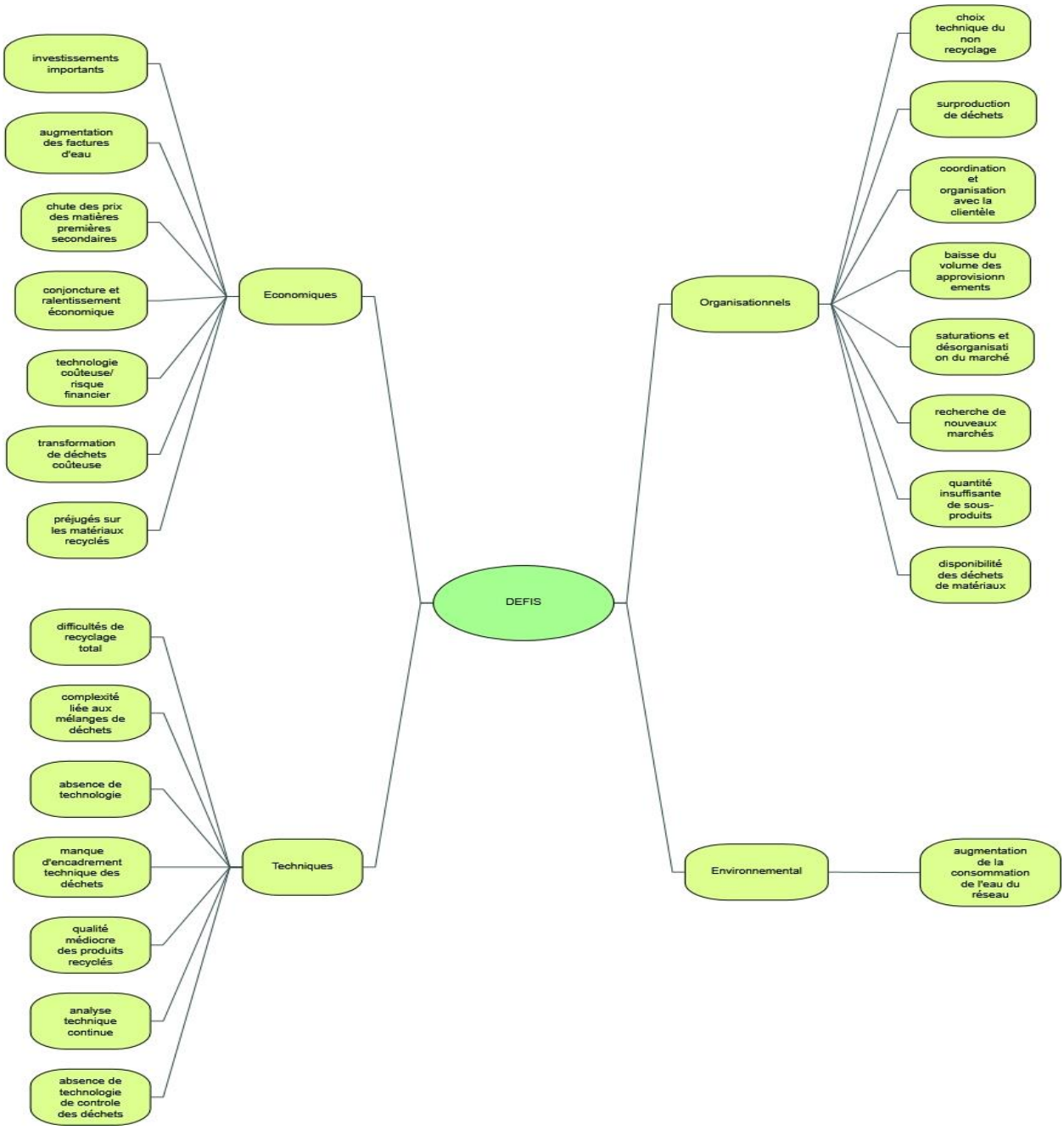
Les défis techniques constatés dans la démarche d'écologie industrielle se matérialisent par la complexité des mélanges de déchets, la difficulté de recyclage à 100%, le manque de technologie, le manque d'encadrement technique, le problème de qualité, le manque de formalisation, de normes réglementaires. Aussi, la prise de risque, l'immaturité du marché des matériaux recyclés, la recherche de nouveaux exutoires et des analyses perpétuelles constituent entre autres les défis auxquels doivent faire face nos cas. Ces défis techniques affectent la volonté de s'approvisionner en matériaux recyclés d'une part et la volonté de recycler d'autre part.

❖ Les défis environnementaux

Un défi qui n'a pas été relevé dans notre analyse bibliographique et qui apparaît lors de notre analyse est le défi environnemental. Le défi que rencontre Alpha dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle est que contre toute attente sa consommation en eau du réseau a augmenté. Ce qui représente quand même un paradoxe des attentes de l'économie circulaire.

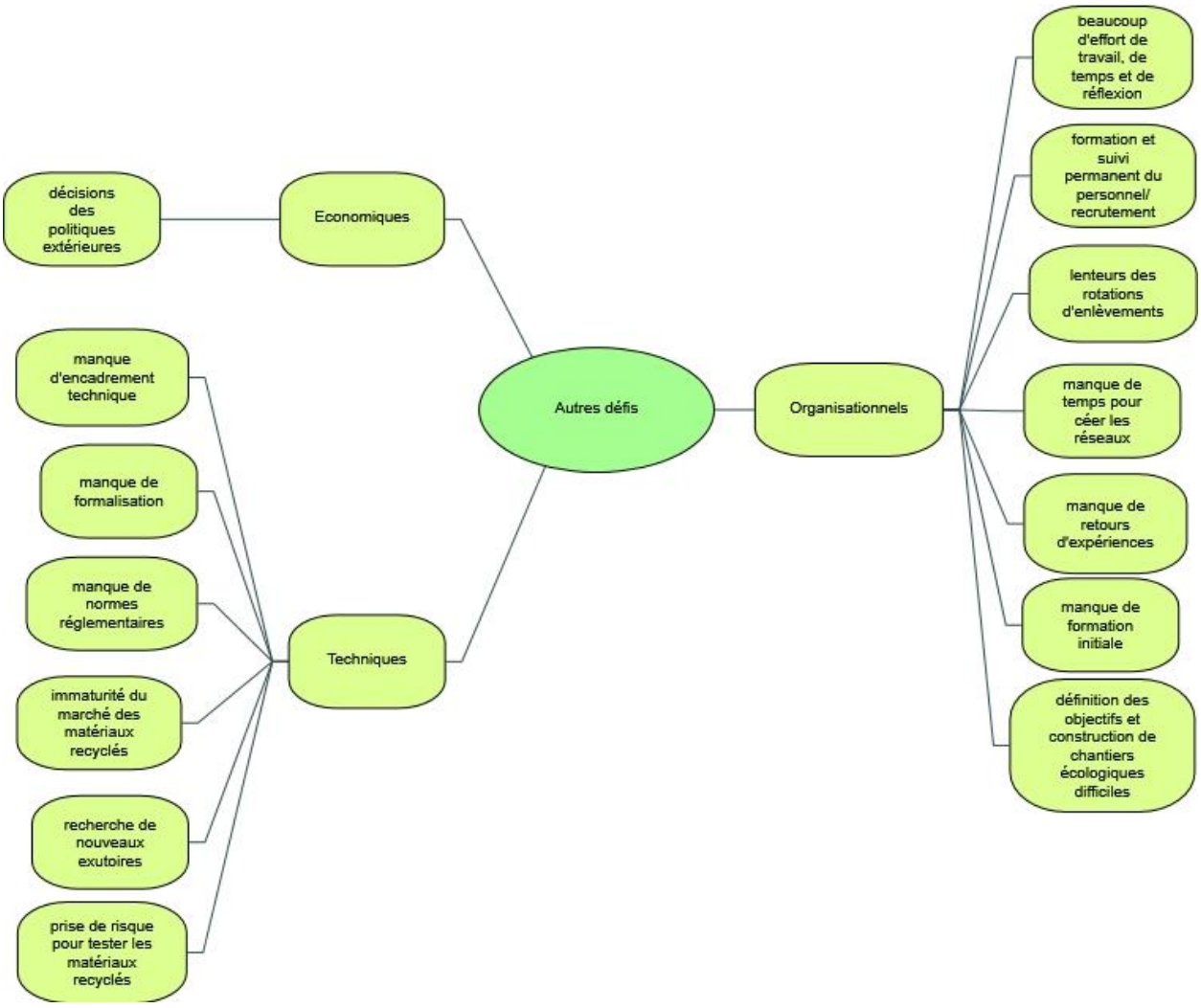
La figure 68 présente les défis liés aux organisations logistiques de nos cas.

Figure 68 : Les variables liées aux défis économiques, techniques et organisationnels sur les organisations logistiques



Les autres variables liée **Source : élaboration personnelle** ntés dans la figure 69.

Figure 69 : Les autres variables liées aux défis économiques, techniques et organisationnels



Source : élaboration personnelle

5.2.4 Proposition 4 : La mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises

Pour mieux appréhender les changements survenus sur les organisations logistiques des entreprises, nous synthétisons au travers du tableau 26 les différents changements qui ont lieu au sein des différents cas étudiés.

Tableau 26 : La synthèse des changements causés par la démarche d'écologie industrielle

	Changements logistiques	
Cas étudiés	**Avant la démarche d'écologie industrielle**	**Après la démarche d'écologie industrielle**
Alpha	Collecte et ramassage des déchets portuaires puis envoi en DIB Aucune séparation des déchets Nombre restreint d'équipements de gestion des déchets Trois jours pour vider les bennes Stockage à même le sol des déchets Temps de travail multiplier par deux Perte de temps Ouverture des bennes Nettoyage de tous les quais en un seul passage Une seule balayeuse pour le ramassage des déchets Communication par fax non convenable Communication par fax et aucun suivi des demandes d'enlèvements des bennes pleines Seulement 40% de tonnes de déchets valorisés Problèmes sanitaires des déchets	Changement de partenaire (prestataire) se trouvant à proximité Nouvelles étapes dans le processus de gestion des déchets : identification, collecte, tri, stockage Augmentation du nombre de matériels de travail Fermeture des bennes Nettoyage de quai par quai Codage des bennes Suivi des tonnages de déchets collectés Réduction du nombre de jours pour vider les bennes Communication par outil informatique Suivi des demandes d'enlèvements 80% de tonnes de déchets valorisé
Beta	Fournisseurs habituels	Nouveau fournisseur Augmentation du volume des activités Augmentation du nombre de rotations sur le port Réduction du temps d'intervention Approvisionnement en circuit court de déchets
Gama	Approvisionnement en palettes auprès de deux fournisseurs Approvisionnement en circuits longs	Nouveau fournisseur de palettes Approvisionnement en circuit court de palettes Augmentation du nombre de fournisseurs
Delta	Déchets de palettes en benne bois par un prestataire	Déchets de palettes réemployés par une entreprise
Zêta	Approvisionnement de matériaux de carrières en Vendée	Approvisionnement de matériaux recyclés à La Rochelle Auto-approvisionnement Approvisionnement en circuit court
Thêta	Clients habituels	Nouveau client Augmentation du volume d'activité

Source : élaboration personnelle

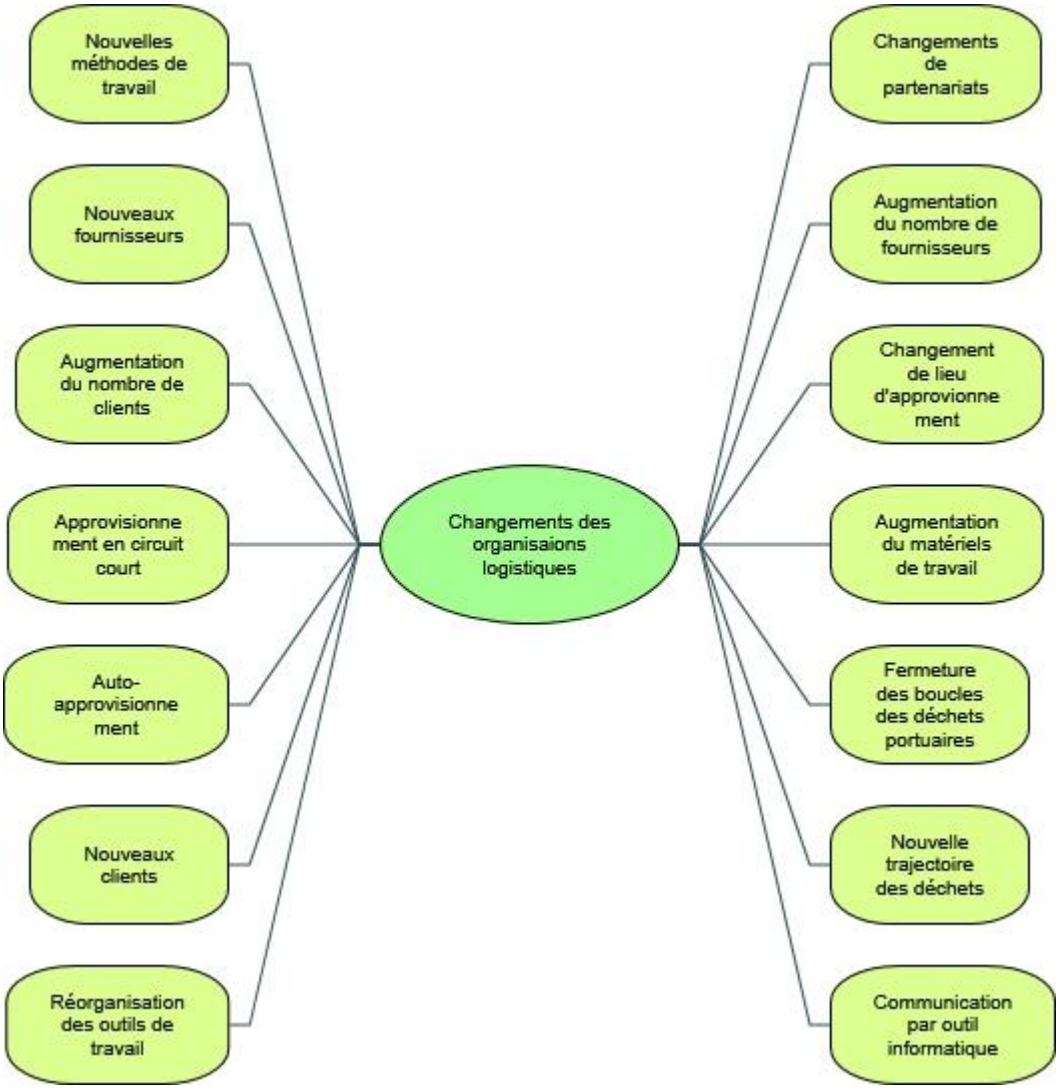
La mise en œuvre de l'écologie industrielle comme nous pouvons le constater dans le tableau 26 a changé les organisations logistiques des entreprises. Cela se matérialise par le changement de partenariat comme Alpha et Delta pour une meilleure valorisation des déchets, l'ajout de nouveau fournisseur comme Beta, Zêta et Gama. Par ailleurs, l'écologie industrielle permet l'obtention de nouveaux clients comme le cas Thêta qui n'avait pas le marché de fournisseur de matériaux de Zêta. Le déploiement de l'écologie industrielle sur le port de La Rochelle a conduit certaines entreprises d'une part à changer de lieu d'approvisionnement comme Zêta qui ne s'approvisionne plus en Vendée mais à La Rochelle et d'autre part à s'approvisionner en circuit court comme Zêta, Gama et Beta. Grâce à l'écologie industrielle, des entreprises comme Zêta s'auto-fournissent en matériaux de construction, ce qui n'était pas le cas dans le passé. Des entreprises connaissent une augmentation du volume de leurs activités comme Bêta et Thêta, deux entreprises du secteur d'activité de recyclage ; d'autres une augmentation du nombre de fournisseurs pour la même matière comme le cas Gama.

En outre, la mise en œuvre de l'écologie au sein de certaines entreprises change complètement les méthodes de travail, augmente les matériels de travail et le taux de valorisation des déchets comme Alpha. De plus, de nouvelles étapes dans la gestion des déchets telles que l'identification et le tri sont apparues chez Alpha de même que la réorganisation des bennes (fermeture et codage). Certaines entreprises ont changé la trajectoire de leurs déchets vers une autre forme de leur valorisation, comme Delta.

Au regard de ce qui précède, nous constatons que le déploiement de l'écologie industrielle sur le Port Atlantique La Rochelle a changé les organisations logistiques des entreprises. En effet, les changements s'effectuent sur le fournisseur, sur les clients, sur les méthodes de travail, sur le transport, etc. De nouvelles supply chains en circuit courts sont donc créées sur le port, telles que les supply chains de palettes, de déchets et de matériaux recyclés. Ce sont donc des supply chains circulaires qui se créent dans le sens de De Angelis et *al.* (2018). Ces supply chains circulaires comprennent le recyclage des déchets portuaires, la remise à neuf des déchets de déconstructions du port, le réemploi des palettes de même que la fermeture des boucles de déchets portuaires.

Nous présentons dans la figure 70 toutes les variables qui montrent les changements effectués sur les organisations logistiques de nos cas.

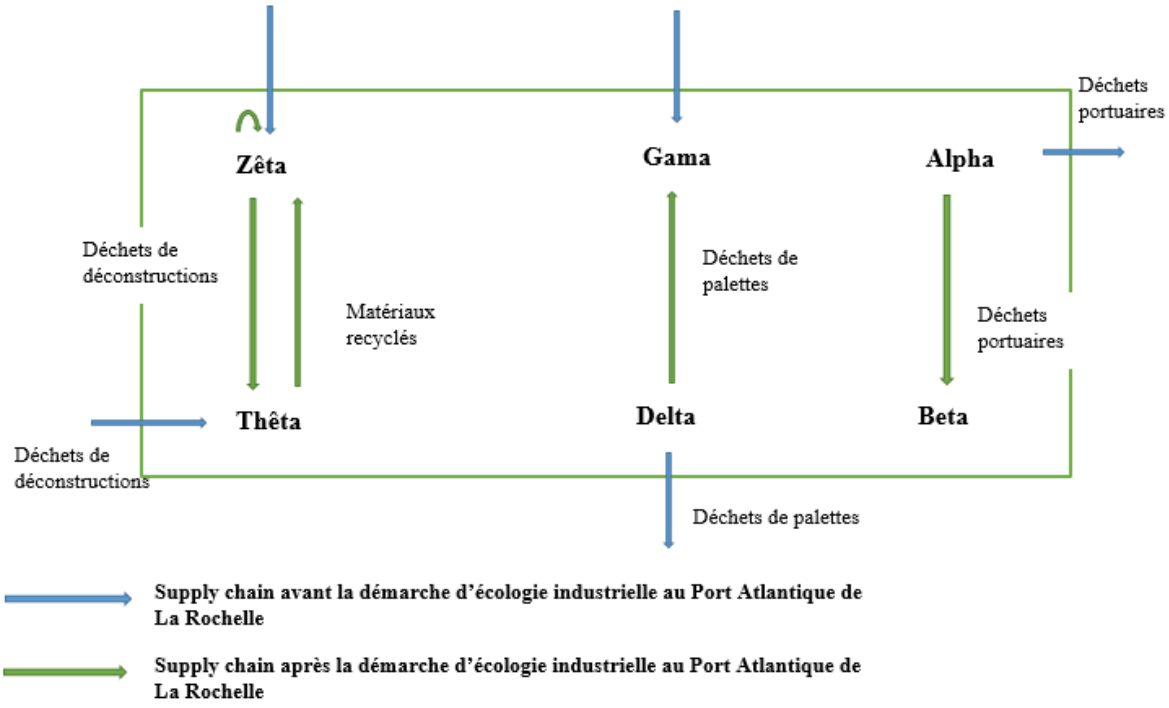
Figure 70 : Les variables liés aux changements logistiques



Source : élaboration personnelle

Par ailleurs, nous représentons les supply chains avant et après la démarche d'écologie industrielle dans la figure 71 :

Figure 71 : La représentation des supply chains avant et après la démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle



Source : élaboration personnelle

Avant la démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle, on constate que les entreprises avaient des activités tournées vers l'extérieur, il n'y avait aucune relation de collaboration, les supply chains étaient tournées en dehors du port. Mais grâce au déploiement de l'écologie industrielle du Port Atlantique La Rochelle, les supply chains se sont élargies à plusieurs partenaires comme le cas Gama qui gère une nouvelle supply chain de palettes avec Delta en plus de celle avec ses deux autres fournisseurs de palettes. Par ailleurs, les entreprises développent de nouvelles supply chains avec de nouveaux partenaires, mais des supply chains internes au territoire et dans notre cas au Port Atlantique La Rochelle. Pour le cas Zêta, on pourrait parler d'auto supply chain car il arrive aussi à réutiliser ses déchets de déconstructions pour la réalisation de ses travaux de voiries. Avec la mise en œuvre de l'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle, les quantités de déchets et la consommation des ressources naturelles sont de plus en plus réduites.

5.3 Synthèse du chapitre 5

Dans le chapitre 5, nous avons analysé les données collectées. L'analyse des données s'est faite d'abord par intra-cas, ensuite par inter-cas. Concernant l'analyse intra-cas, nous avons effectué une analyse approfondie des cas qui s'est par la suite soldée par une discussion des propositions de recherche.

À la sortie de la recherche empirique réalisée, nous pouvons conclure que :

La proposition 1 est acceptée : l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraine des changements au sein des entreprises. Par ailleurs, l'écologie industrielle n'entraine pas seulement des changements au sein des entreprises mais aussi des changements de mentalités.

La proposition 2 est acceptée et complétée : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent effectivement des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques. Des variables environnementales telles que la réduction du taux des déchets industriels banals, la réduction du taux d'enfouissement et l'augmentation du taux de recyclage ont été complétées. Le complément des variables liées aux gains économiques est la réduction des coûts de transport.

Par ailleurs d'autres variables liées aux gains environnementaux, économiques et sociaux ont été complétées. Ce sont pour les gains environnementaux : l'anticipation sur les lois environnementales ; pour les gains économiques, une plus-value, une notoriété, une meilleure visibilité, une nouvelle identité, une image moderne et le statut de leader.

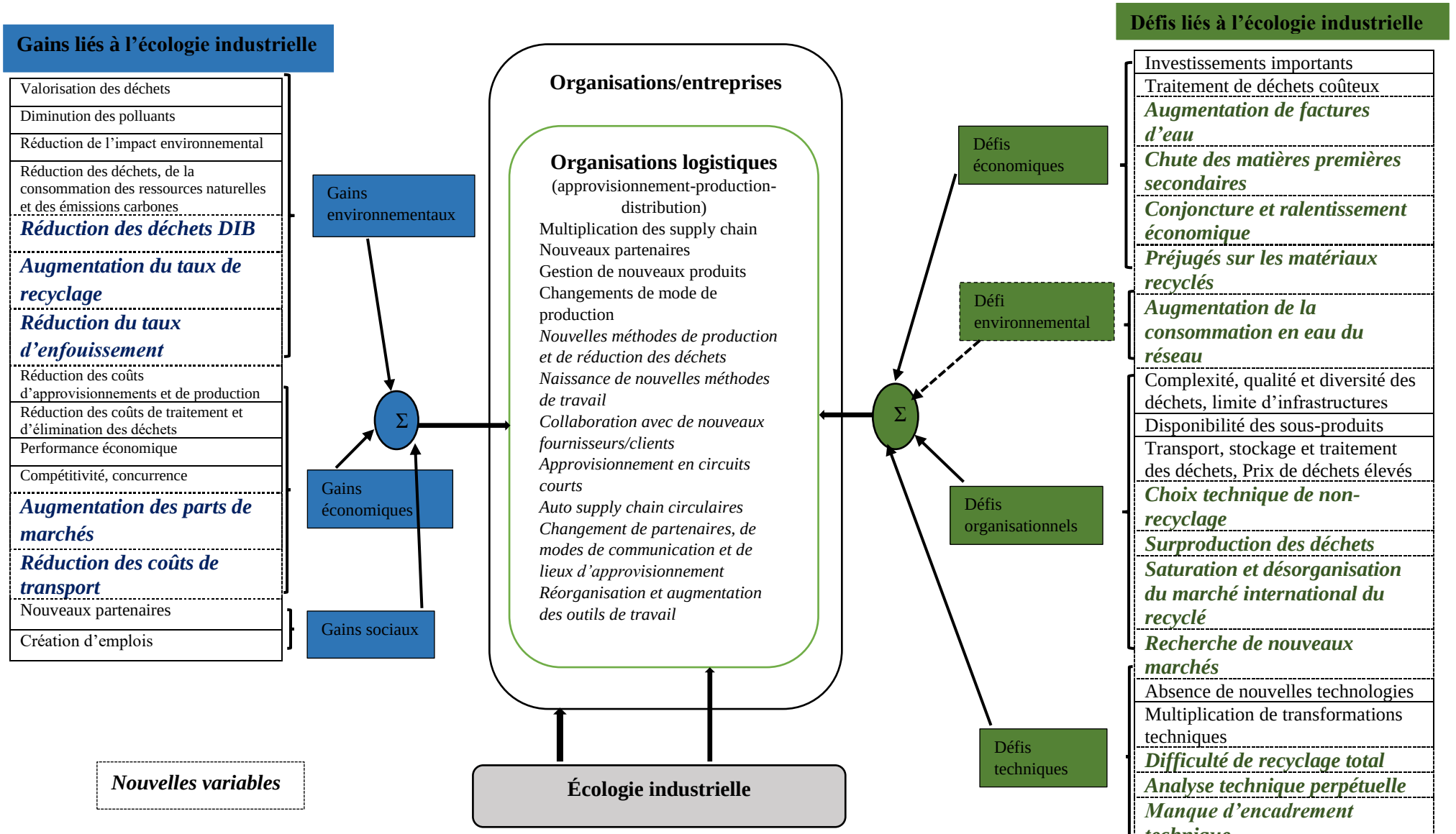
La proposition 3 est acceptée et complétée : les entreprises dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques. Les variables économiques complémentaires décelées sont l'augmentation des factures d'eau, la chute des prix des matières premières secondaires, la conjoncture et le ralentissement économique et les préjugés sur les matériaux recyclés. Les variables organisationnelles complémentaires trouvées sont le choix technique de non-recyclage, la surproduction des déchets, la saturation et désorganisation du marché international des déchets, la recherche de nouveaux marchés et la baisse du volume des approvisionnements. Les variables techniques supplémentaires sont la difficulté d'un recyclage total, une analyse technique perpétuelle et l'absence d'encadrement technique.

Par ailleurs, d'autres variables liées aux difficultés de mise en œuvre de l'écologie industrielle ont été répertoriées. Ce sont pour les défis économiques, les décisions des politiques étrangères ; pour les défis organisationnels, le manque de retours sur expériences, le manque de temps pour la création de réseaux, le manque de formation initiale, la difficulté à définir des objectifs écologiques ; et pour les défis techniques, le manque de normes et de formalisation réglementaires, l'immaturité du marché des matériaux recyclés, la recherche de nouveaux exutoires, la prise de risque pour faire des tests. En outre, une nouvelle sous-proposition complète la proposition 3 : le défi environnemental. La variable de ce défi est l'augmentation de la consommation en eau du réseau.

La proposition 4 est acceptée et complétée : la mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises. Les pratiques de l'écologie industrielle permettent la naissance de nouvelles méthodes de travail, la collaboration avec de nouveaux fournisseurs et/ou clients, l'augmentation du nombre de clients et de fournisseurs, l'approvisionnement en circuits courts, l'auto approvisionnement, la réorganisation des outils de travail, le changement de lieu d'approvisionnement, le changement de partenaire, l'augmentation du nombre de matériels de travail, la fermeture des boucles de déchets, la nouvelle trajectoire des déchets et le changement du mode de communication. La mise en œuvre de l'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle a créé des supply chains élargies, des auto-supply chains circulaires et des supply chains en circuit court.

La synthèse des résultats nous permet de construire un nouveau cadre conceptuel de recherche que nous présentons dans la figure 72.

Figure 72 : le cadre conceptuel affiné



Source : élaboration personnelle

CONCLUSION GÉNÉRALE

Face à l'urgence écologique, la France tente d'emboiter le pas des autres pays en se lançant sur la voie de l'économie circulaire. Pratiquer l'économie circulaire, c'est changer de mode de production, de distribution, en bref c'est changer le business modèle des entreprises. Le déploiement de l'économie circulaire se fait à travers plusieurs piliers et ses pratiques circulaires sont étroitement liées aux supply chains des entreprises. La mise en œuvre au niveau territorial de l'économie circulaire se manifeste par le pilier écologie industrielle. L'écologie industrielle déjà en œuvre dans plusieurs zones industrielles et/ou portuaires en France arrive en 2016 au Port Atlantique La Rochelle. Ce port a décidé de suivre les traces des ports pionniers de l'écologie industrielle.

En France, les recherches sur l'économie circulaire restent limitées notamment en sciences de gestion. Notre recherche s'est donc inscrite dans le cadre de la mise en œuvre du projet de déploiement de l'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle financé par L'ADEME. Dans notre recherche, nous avons particulièrement cherché à connaître comment l'économie circulaire s'intègre aux organisations logistiques des entreprises qui entrent dans une démarche d'écologie industrielle. Cette recherche a eu pour objectif de connaître les gains que les entreprises obtiennent ainsi que les difficultés auxquelles elles sont confrontées lorsqu'elles décident de pratiquer l'économie circulaire mais aussi d'appréhender les changements logistiques déclenchés par les pratiques de l'économie circulaire via le pilier écologie industrielle.

Dans la première partie de cette thèse, nous avons élaboré notre cadre théorique à l'issue duquel nous avons construit notre cadre conceptuel de recherche. La construction du cadre conceptuel de recherche s'est faite grâce aux chapitres 2 et 3. Le chapitre 2 nous a permis de formuler trois propositions de recherche. Une proposition sur l'écologie industrielle en tant qu'innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises. Une autre proposition sur les gains que les entreprises obtiennent sur leurs organisations logistiques. Et une autre sur les défis que les entreprises rencontrent sur leurs organisations logistiques. Quant au chapitre 3, il nous a permis d'énoncer la proposition 4 qui souligne que l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises.

Dans la deuxième partie de notre recherche doctorale, nous nous sommes consacrés à la recherche empirique. Le chapitre 4 a été d'exposer nos choix épistémologique et méthodologique de même que la présentation du terrain d'étude. Notre choix épistémologique a été la posture interprétativiste. Le choix méthodologique a été le raisonnement déductif et la méthode a été qualitative. De ce fait, nous avons étudié 6 cas d'entreprises de secteurs d'activité variés et localisés sur une zone portuaire : le Port Atlantique La Rochelle. Dans le chapitre 5, nous avons effectué une analyse approfondie de chaque cas et dans le même temps discuté les propositions de recherche. Nous avons décrit et expliqué en quoi l'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises ; en quoi les entreprises obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs supply chains; en quoi les défis économiques, organisationnels et techniques sur les supply chains sont des obstacles pour les entreprises et en quoi l'écologie industrielle change les chaînes logistiques des entreprises. Dans un deuxième temps, nous avons effectué une analyse inter-cas qui nous a permis de synthétiser les différentes variables liées à chaque proposition. Cette étape nous a permis de mettre en exergue de nouvelles variables issues de l'étude empirique. Par ailleurs, ce travail nous a permis de mettre en évidence d'autres variables liées aux gains et aux difficultés.

Apports de la recherche

Au terme de cette recherche doctorale, nous émettons plusieurs apports suivants :

Apports théoriques

- L'écologie industrielle n'est pas simplement un concept qui relie des entreprises sur un territoire mais une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises. En effet, l'écologie industrielle représente une nouvelle chose, une nouvelle valorisation des déchets, une innovation, une création, une nouvelle solution en vue d'améliorer le tri des déchets, la gestion des déchets, améliorer le travail des employés et faire changer les mentalités. L'écologie industrielle conduit aussi à innover dans les cahiers de charges, dans les projets de construction et dans la collaboration entre les services. De ce fait, **l'économie circulaire est comme une innovation, une nouveauté introduite dans les organisations qui crée en leur sein des changements.** En effet, l'économie

circulaire nécessite pas seulement des innovations technologiques mais aussi des innovations organisationnelles dans la mesure où sa mise en œuvre implique de nouvelles méthodes organisationnelles dans la gestion des flux de déchets, d'énergies et de matières ; dans l'organisation des méthodes de travail et dans les relations externes de l'entreprise. Le caractère innovant de l'économie circulaire a pour but d'améliorer les performances environnementales, économiques et sociétales des entreprises à travers la réutilisation, le réemploi et le recyclage des matières déjà existantes. L'économie circulaire permet la création de nouvelles opportunités d'affaires tout en fermant le cycle de vie des produits. Elle conduit à une réorganisation en matière de gestion des déchets en détournant les flux de matières, d'énergies et des déchets initialement encrées dans un processus linéaire vers un processus circulaire. Les changements causés par les pratiques de l'économie circulaire sont de type incrémental pour certains cas (amélioration continue sur la réduction de la consommation d'énergies par exemple) et de type radical pour d'autres cas (nouvelles stratégies de gestion des flux de déchets). Par ailleurs, l'économie circulaire crée au niveau du personnel la nécessité de développer de nouvelles compétences face à la complexité de certains déchets, ce qui met en évidence le rôle important des ressources humaines dans la transition vers l'économie circulaire et la nécessité de formation adéquate adaptée à ce nouveau concept. Le processus de changements causé par les pratiques circulaires est soit proactif pour les entreprises déjà établies dans un mouvement des pratiques circulaires, soit réactif pour les entreprises qui acceptent d'intégrer les démarches d'économie circulaire en vue de maintenir des relations partenariales. Par ailleurs, les stratégies déployées par les entreprises face à l'économie circulaire sont accommodantes (accepter sa responsabilité sociétale et faire ce qui est recommandé par la loi) et proactives (mettre tout en œuvre pour son déploiement). Ces stratégies ont été déjà identifiées dans le cas du développement durable.

Nous ajoutons une information de plus à la littérature en montrant que l'économie circulaire change les mentalités mais aussi la rédaction des appels d'offres et donc les cahiers de charges. Le changement des mentalités est un changement capital pour tout changement écologique. La rédaction des appels d'offres et des cahiers de charges incluant les paramètres de l'économie circulaire montrent qu'à l'avenir celle-ci deviendra un concept coercitif dont sa mise en œuvre serait un outil de survie pour les entreprises.

Par ailleurs, les systèmes d'informations et de communication sont aussi impactés par l'économie circulaire. Les systèmes d'informations jouent un rôle important à la fois dans une chaîne logistique qui relie plusieurs acteurs que dans les pratiques circulaires. Ceux-ci ont connu des changements incrémentaux pour faciliter et améliorer la collaboration des parties prenantes pour une meilleure gestion des déchets dans un contexte circulaire.

La théorie du changement organisationnel longtemps mobilisée pour étudier les organisations et leurs changements peut aussi être mobilisée pour mieux appréhender ce nouveau concept qu'est l'économie circulaire. En effet, cette théorie aide à comprendre à la fois les changements déclenchés par les pratiques au sein des entreprises et sur leurs organisations logistiques. Cette théorie qui à notre connaissance n'a jamais été sollicitée pour les questions liées à l'économie circulaire a permis d'appréhender sous différents angles, le concept de l'économie circulaire, de connaître et de rendre compte des changements logistiques. Avec l'appui de la théorie des changements organisationnels, le caractère innovant de l'écologie industrielle qu'ont souligné Boiral et Kabongo (2004) a été mis en évidence, de même que les conditions de sa mise en œuvre et les avantages qui en découlent mais qui peut être parfois difficile pour les entreprises. En ce sens, notre recherche doctorale nous a permis de conduire et valider un cadre théorique fondé sur la théorie des changements organisationnels pour expliquer l'intégration et le déploiement de l'économie circulaire au sein des entreprises et notamment au sein des organisations logistiques. Ainsi, l'économie circulaire s'inscrit sur la liste des différentes causes externes qui crée des changements au sein des entreprises au même titre que le développement durable.

- Les entreprises qui se tournent vers les pratiques de l'écologie industrielle **obtiennent des gains ou des performances de plusieurs ordres sur leurs chaînes logistiques**. Grâce à l'écologie industrielle, les entreprises réduisent voire suppriment les quantités de déchets qui partent en DIB, augmentent leur taux de recyclage, réduisent les enfouissements, réduisent l'impact carbone et la consommation des ressources naturelles. Par ailleurs, les entreprises réduisent les coûts de transport, les coûts d'approvisionnement, les coûts de traitement des déchets et font par ricochet des économies financières. Cette étude a aussi permis de faire émerger **d'autres gains** que les entreprises obtiennent. En effet, les

pratiques de l'écologie industrielle ont permis aux entreprises d'anticiper sur les lois environnementales, d'avoir une plus-value, une notoriété, une meilleure visibilité, une nouvelle identité, une image moderne et le statut de leader. Les entreprises deviennent aussi compétitives, augmentent leurs chiffres d'affaires, obtiennent une meilleure réputation, et permettent la création indirecte et directe d'emplois. Outre cela, la mise en œuvre de l'économie circulaire permet aux entreprises d'avoir une image verte ou image responsable, de se conformer à la réglementation et de permettre le bien-être des populations environnantes. Á travers ces différents gains environnementaux obtenus par les entreprises, nous soulignons que les pratiques de l'économie circulaire convergent bel et bien vers la durabilité des entreprises et des systèmes de production et joue un rôle important dans la manifestation de la responsabilité sociétale des entreprises. Par ailleurs, nous rejoignons des travaux académiques ou d'organisations non gouvernementales telles que la Fondation Ellen MacArthur ou l'ADEME qui affirment que l'économie circulaire permet de faire d'énormes gains économiques, environnementaux et sociaux pour une région voire un pays. En effet, les différents gains observés dans cette étude doctorale ne sont reliés qu'à un territoire. La somme de tous ces gains régionaux ou locaux (reliés à des territoires) ne peut qu'apporter d'immenses bénéfices à l'échelle globale d'une nation. De plus cette recherche doctorale montre que l'économie circulaire est la voie par excellence pour atteindre un développement durable vrai. L'économie circulaire a donc du potentiel pour accomplir les trois dimensions du développement durable. En outre, les apports de l'économie circulaire sont plus qu'indéniables autant pour les entreprises que pour l'environnement et la communauté. Il est donc avantageux pour les entreprises de se tourner vers l'économie circulaire. Grâce à l'économie circulaire, les chaînes logistiques deviennent plus durables car elles consomment moins de ressources naturelles et émettent moins de dioxyde de carbone. Les performances énumérées plus haut permettent donc de mieux comprendre les retombées de l'économie circulaire longtemps valorisées dans le but d'encourager de plus en plus les gouvernements et les nations à urgemment passer à son application.

- **Nous avons pu mettre en exergue les difficultés auxquelles font fassent les entreprises, ce qui aident à la compréhension des activités de l'économie circulaire**. Les difficultés

liées aux chaînes logistiques et les difficultés non liées aux chaînes logistiques. En effet, les défis sont de plusieurs types allant du niveau économique au niveau organisationnel en passant par le niveau technique et environnemental. En effet, mettre en œuvre l'économie circulaire exige entre autres des investissements importants pour acquérir de nouvelles technologies comme l'ont souligné Laperche et Merlin-Brogniart en 2016 mais aussi pour l'acquisition de nouveaux véhicules de nettoyage des espaces publics. Les investissements effectués par les entreprises pour la mise en œuvre des pratiques circulaires dépendent et diffèrent selon le secteur d'activité. Par ailleurs, certaines contraintes externes telles que la gestion des risques humaines peuvent conduire à faire des choix techniques de non-recyclage reléguant ainsi les pratiques de l'économie circulaire au second plan. En outre, les entreprises bien que faisant preuve de volonté sans faille pour déployer l'économie circulaire tout en étant conscient de l'urgence écologique, font face au manque d'encadrement technique et de normes réglementaires sur les matériaux recyclés dont la responsabilité incombe aux autorités compétentes. Le manque de technologie, les préjugés sur l'usage des matériaux recyclés, le manque de qualité et de quantités suffisantes des déchets, etc. constituent des défis importants liés aux pratiques de l'économie circulaire. Les grandes étapes d'approvisionnement, de production et de distribution des chaînes logistiques sont touchées par ces difficultés. Les quantités et les volumes des déchets ou sous-produits ne suffisent pas pour maintenir les activités et les qualités de matières premières secondaires ne sont pas souvent disponibles. Les étapes de la production, du recyclage, du traitement et de la transformation des déchets sont parfois coûteuses et nécessite des moyens technologiques de haute qualité à cause de la complexité des déchets. Á l'étape de la distribution, il est souvent difficile de trouver des débouchés pour l'écoulement des déchets transformés en matières premières secondaires dû aux préjugés, à la saturation des marchés des déchets recyclés, etc. Ce qui pourrait constituer des blocages aux pratiques circulaires.

Les autres obstacles non liés aux chaînes logistiques des entreprises ne sont pas à délaisser car ils pourraient considérablement freiner la transition vers l'économie circulaire.

Une autre difficulté qui représente un paradoxe dans la logique de l'économie circulaire est l'augmentation de la consommation en eau du réseau, une ressource naturelle non renouvelable. En effet, nous avons identifié **le défi environnemental** que nous présentons

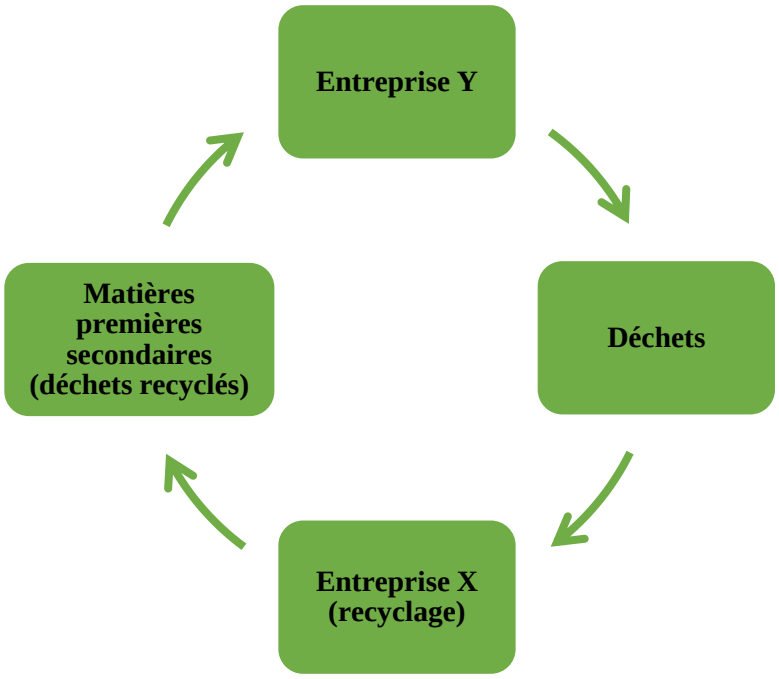
comme une externalité potentiellement négative de l'économie circulaire. L'économie circulaire qui a toujours été présentée comme une solution vertueuse et efficace dans la lutte contre la rareté des ressources naturelles peut dans certains cas avoir des insuffisances, des limites telles que ce revers inattendu. Le défi environnemental est une limite qui montre que l'économie circulaire a besoin de recherches approfondies pour mieux l'appréhender dans sa globalité. Comme le soulignent Korhonen et *al.* (2018 a), la contribution à la durabilité de l'économie circulaire nécessite une question d'analyse au cas par cas. De ce fait, le retour à cent pour cent environnemental de l'économie circulaire dépend du secteur d'activités de l'entreprise. Cette recherche doctorale s'inscrit à la suite des travaux de Korhonen et *al.* (2018 a) qui identifient 6 défis au niveau holistique qui pourraient rendre difficile le développement de l'économie circulaire. Pour notre part, nous avons identifié des difficultés internes aux entreprises et qui pourraient constituer des obstacles non négligeables au déploiement de l'économie circulaire. En revanche, certaines difficultés rencontrées ne sont pas le fait des entreprises mais proviennent des décisions extérieures dont les conséquences empêchent et/ou ralentissent les entreprises dans leur élan sur la voie de la circularité. Nous notons que le déploiement de l'économie circulaire n'est pas seulement la responsabilité des entreprises mais aussi de toutes les parties prenantes liées à la chaîne logistique du flux de matières, de sous-produits ou d'énergies voire des parties prenantes se trouvant au-delà des frontières nationales.

- De plus, cette recherche met en évidence, **l'impact de l'économie circulaire sur les chaînes logistiques des entreprises.** Certainement la mise en œuvre de l'écologie industrielle transforme les organisations logistiques des entreprises voire en crée de nouvelles supply chain grâce aux nouvelles opportunités d'affaires. En effet, l'économie circulaire impacte en transformant les sources d'approvisionnement en circuits longs vers des sources d'approvisionnement en circuits courts. La mise en œuvre de l'économie circulaire nécessite de nouveaux partenariats en élargissant ou en rétrécissant le champ des fournisseurs et/ou clients. Les processus des méthodes de travail et des moyens de communication se transforment, les outils de travail se réorganisent, le nombre du matériel de travail s'augmente, etc. et ce à cause de l'économie circulaire. Par ailleurs, nous montrons que les systèmes d'informations jouent à la fois des rôles importants lors des pratiques circulaires qu'au sein des chaines logistiques traditionnelles. Ils ont de ce fait été

transformés pour s'aligner aux pratiques de l'économie circulaire afin de faciliter la réactivité des parties prenantes à travers une collaboration parfaite.

Par ailleurs, ce travail doctoral a permis d'identifier une autre forme de supply chain circulaire : **l'auto-supply chain circulaire** (figure 73).

Figure 73 : Schéma de l'auto supply chain circulaire



Source : élaboration personnelle

L'auto-supply chain circulaire, c'est lorsqu'une entreprise fait transformer ses déchets en matières premières secondaires par une autre entreprise et les utilise à nouveau dans ses processus. Dans un premier temps nous rejoignons les travaux de De Angelis et *al.* (2018), qui soulignent que les supply chains deviennent circulaires lorsque les principes de l'économie circulaire s'appliquent à elles. Une supply chain circulaire est caractérisée par un zéro enfouissement et plusieurs usages de matières. Dans un deuxième temps nous montrons qu'en plus des supply chains circulaires, il existe aussi des auto-supply chains circulaires. Donc, l'intégration de l'économie circulaire sur les organisations logistiques des entreprises créent deux types de supply chains : les supply chain circulaires et les auto-supply chain circulaires. Cette thèse contribue donc au nouveau concept qu'est la supply

chain circulaire en identifiant une typologie particulière qui est celle de l'auto-supply chain circulaire. A la différence de la *closed loop supply chain* qui nécessite plusieurs intervenants pour la collecte, le tri, le contrôle et le traitement (Monnet, 2011 ; Riopel et *al*, 2011), l'auto supply chain circulaire ne demande que deux intervenants situés à proximité les uns des autres dans une localité.

Ce travail montre aussi le rôle important que jouent les chaînes logistiques dans le management environnemental des entreprises notamment dans le déploiement de l'économie circulaire. L'économie circulaire impacte les schémas logistiques existants en créant de nouveaux schémas logistiques à l'exemple du développement durable. Au travers de l'économie circulaire, les entreprises arrivent à agir à la fois sur les trois principales étapes de la chaîne logistique : l'approvisionnement, la fabrication et la distribution. En effet, les entreprises ne se fournissent plus en matières premières vierges mais en matières premières secondaires pour la réalisation de leurs activités. Les circuits d'approvisionnement longs sont transformés en circuits d'approvisionnement courts occasionnant la réduction des coûts de transport et l'émission de dioxyde de carbone. Les déchets en fin de processus de fabrication ou d'activités ne sont plus jetés en DIB mais retournent à nouveau dans le cycle précédent ou dans un autre cycle. L'économie circulaire évite ainsi la dernière étape d'élimination des déchets. Elle participe donc à la création de valeur sur les chaînes logistiques des entreprises en réduisant les demandes en ressources de matières premières et en réduisant les quantités et l'impact des déchets sur l'environnement. Cela à travers le réemploi, la réutilisation, le recyclage et le traitement des déchets ou sous-produits en vue de fermer la boucle des flux pour créer des supply chain circulaires. Aussi, les chaînes d'approvisionnement deviennent circulaires par l'utilisation de matériaux recyclés (matières premières secondaires) à la place de matières premières vierges. Par ailleurs, l'économie circulaire permet la création de nouvelles opportunités d'affaires sur les chaînes logistiques existantes par la signature de nouveaux contrats avec de nouveaux fournisseurs et de nouveaux clients dont les collaborations impliquent la circularité des supply chain. Les flux physiques qui circulent dans une chaîne logistique ayant une perspective circulaire sont des flux en fin de vie qui circulent dans une perspective de recyclage, de réemploi et de réutilisation. Les chaînes d'approvisionnement circulaires sont donc essentielles dans un monde où les ressources naturelles renouvelables

et non renouvelables tendent vers leur finition. Les chaînes d'approvisionnement circulaires sont une source d'avantage concurrentiel qui permet de conserver des parts de marchés, de se conformer aux règlementations et de réduire l'impact environnemental à travers la réduction des déchets.

- Quant aux zones portuaires, leur rôle est plus qu'indéniable dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Elles ne se limitent plus à une simple activité de circulation de flux de marchandises entre les différents continents ou pays, mais participe à la lutte contre l'épuisement des ressources naturelles. La mise en œuvre de l'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle constitue un plus en matière de retours d'expériences initiés en France et même à l'échelle internationale. Elle vient alimenter les réflexions stratégiques et opérationnelles des différents acteurs des territoires portuaires et des coopérations entre plusieurs parties prenantes dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Dans un contexte international hautement compétitif, les zones portuaires développent de nouvelles stratégies dynamiques de développement en créant des coopérations à la fois internes et externes mais aussi en se basant sur les principes de l'économie circulaire. L'économie circulaire pour les zones portuaires est un outil attractif, un atout de différentiation pour attirer de nouveaux partenaires. Les performances globales comprenant à la fois l'environnement, l'économie et le social peuvent donc être mises en avant pour rester compétitif (Mat et *al*. 2012).

Apports Managériaux

Les contributions managériales :

- Il ressort de notre recherche doctorale que les zones portuaires sont capables de développer l'économie circulaire via l'écologie industrielle quand on sait qu'une loi vient d'être votée en 2020 sur l'économie circulaire. Il s'avère donc nécessaire de susciter d'autres démarches d'écologie industrielle dans les ports non encore investis à ce sujet. Les zones portuaires y compris les acteurs économiques représentent de véritables terrains pour le développement de l'économie circulaire. Elles ont aussi un rôle important à jouer et constituent une force incontestable dans la transition vers l'économie circulaire sur un territoire. En effet, les

zones portuaires constituent de nouveaux centres pouvant ainsi créer pas que de la valeur économique mais aussi de la valeur durable partagée entre les parties prenantes d'un territoire. L'écologie industrielle peut alors apporter des performances en matière de durabilité d'un territoire. Ce retour d'expériences du port atlantique La Rochelle montre la capacité des acteurs locaux d'un territoire à partager et échanger sur un même projet qui est la mise en œuvre des principes de l'écologie industrielle et territoriale pour une gestion efficace des ressources naturelles. Cette collaboration dynamique entre tous les acteurs économiques et territoriaux montre leurs aptitudes et leurs compétences à se lancer sur la voie du territoire zéro carbone qu'envisagent les autorités politiques de La Rochelle.

- Par ailleurs, l'économie circulaire est un puissant moyen pour faire des bénéfices économiques et réduire l'impact environnemental des entreprises. Elle est une excellente voie pour exercer leur responsabilité sociétale. L'économie circulaire participe tout aussi bien à la recherche de performances globales définie par Baret (2006) comme l'ensemble des performances économiques, sociales et environnementales qui représente le « Triple Botton Line » du développement durable. L'économie circulaire crée alors de la richesse pour l'entreprise à travers la création d'emploi, la protection de l'environnement et la création de profits financiers. L'économie circulaire renferme plusieurs avantages environnementaux, économiques et sociaux menant ainsi les entreprises sur la voie d'un développement durable efficace. En effet, cette dernière propose à la fois des retombées environnementales permettant ainsi de réduire la consommation des ressources naturelles à travers les échanges des déchets entre acteurs sur des territoires, des bénéfices économiques via la réduction des coûts des matières premières (considérées comme matières premières secondaires). Ces bénéfices répondent bien à l'objectif d'une entreprise qui est de faire des profits. De ce fait, l'économie circulaire participe à l'une des priorités des entreprises, faire des profits et réduire les coûts. Par ailleurs, face à la problématique de chômage que traverse la France, l'économie circulaire a un rôle à jouer quand on constate qu'elle a pu créer des emplois directs et indirects à l'occasion de sa mise en œuvre au port Atlantique La Rochelle.

Nous encourageons donc les entreprises à se lancer dans les pratiques de l'économie circulaire qui ne peuvent qu'être bénéfiques pour elles. Par ailleurs, cette thèse montre aussi que l'économie circulaire n'est pas seulement liée aux grandes entreprises industrielles ou aux secteurs d'activités jugés polluants mais elle peut être aussi développée par les PME/PMI et les TPE et est valable pour tout secteur d'activités.

- De plus, l'économie circulaire transforme les organisations logistiques en créant de la valeur économique, environnementale et sociale. En effet, l'économie circulaire participe au management durable des supply chain. Les schémas classiques de la supply chain (fournisseur-entreprise-client) sont modifiés par l'économie circulaire. L'innovation organisationnelle qui caractérise l'économie circulaire modifie les activités de l'entreprise notamment sa supply chain. L'économie circulaire transforme la gestion des déchets, les circuits d'approvisionnement, les transports, les sources d'approvisionnement, etc. En bref, l'économie circulaire crée de nouveaux modèles de chain de valeur en intégrant de nouveaux partenariats. A l'instar du développement durable, l'économie circulaire permet l'émergence de nouveaux concepts tels que la supply chain circulaire, l'auto-supply chain circulaire. Il existe une relation de ce fait étroite entre l'économie circulaire et les chaînes logistiques. Ces dernières jouent un rôle important dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Les supply chains circulaires sont donc essentielles dans un monde où les ressources naturelles tendent vers leur finition.
- Néanmoins le défi environnemental représente une limite à la mise en œuvre de l'économie circulaire.

Recommandations

La mise en œuvre de l'économie circulaire via l'écologie industrielle permet d'avoir des avantages importants pour les entreprises et pour l'environnement. La place de l'économie circulaire face à l'urgence écologique est indéniable. Cependant sa mise en œuvre est parfois difficile pour les entreprises. Les difficultés économiques, techniques, organisationnelles et environnementales nous poussent à lancer un appel aux autorités en charge de l'économie circulaire à se pencher sur la question des difficultés. Les pouvoirs politiques doivent octroyer des moyens pour soutenir les

entreprises pendant les démarches de l'économie circulaire afin qu'elles soient de véritables actrices sur la voie de la circularité en relevant les difficultés auxquelles elles sont confrontées. L'économie circulaire est un moyen pour les entreprises de déployer leurs responsabilités sociétales mais aussi de contribuer à la durabilité des systèmes de production économiques. Le constat est clair que les entreprises ont le bon vouloir de pratiquer à l'économie circulaire mais certaines contraintes comme le manque d'encadrement technique, l'augmentation imprévu de certains coûts et de la consommation d'une ressource non renouvelable qu'est l'eau constituent un ralentissement dans leur élan. Il est donc important de mesurer en amont tous les paramètres en termes de défis que pourraient rencontrer les entreprises avant de se lancer dans la mise en œuvre de l'économie circulaire. Les difficultés peuvent être une source de refus de participer à l'effort territorial si rien n'est mise en œuvre pour les relever. Il est donc nécessaire de soutenir les entreprises qui rencontrent une ou plusieurs de ses difficultés à les surmonter. Par ailleurs, des mesures urgentes doivent être prises pour favoriser l'utilisation des matériaux recyclés qui manque d'encadrement technique et de normes règlementaires pour éviter le ralentissement des entreprises dans l'élan d'utilisation des matériaux recyclés.

La mise en œuvre de l'économie circulaire en fonction du type de flux peut nécessiter une collaboration à l'échelle nationale et internationale. Certains déchets comme le carton impliquent une collaboration entre plusieurs acteurs éloignés géographiquement mais aussi entre plusieurs gouvernements. Il est donc important pour la gestion circulaire des déchets de cartons, une collaboration étroite entre les gouvernements français et chinois car si les déchets de cartons recyclés ne peuvent pas être écouler à cause d'une décision gouvernementale d'un pays, il serait extrêmement difficile de retourner le carton à nouveau dans le cycle de vie.

En outre, concernant le défi environnemental, des mesures doivent être prises pour relever cette externalité potentiellement négative. Nous disons attention aux pratiques de l'économie circulaire qui est système complexe dont l'appréhension peut être parfois difficile. La mise en œuvre de l'économie circulaire n'est pas une simple affaire. Sa mise en œuvre demande beaucoup d'énergies en termes de réflexions, de temps de la part des acteurs territoriaux et économiques, de processus de mise en relation des entreprises qui ont des attentes, des moyens, des objectifs et des temporalités différents, etc. Le fait de réussir à les faire travailler ensemble dans un but écologique impacte les organisations mais aussi les organisations logistiques. Par ailleurs, des impacts

collatéraux importants peuvent découler de la mise en œuvre de l'économie tels que le défi environnemental. De ce fait, l'économie circulaire n'est pas forcément vertueuse à tous les coups comme on le clame. Il faudrait donc mesurer, prendre en compte un ensemble de paramètres sur le comment de son déploiement. Dans le cas du Port Atlantique La Rochelle, nous proposons que l'eau utilisée ne soit pas l'eau du réseau mais soit de l'eau recyclée ou de la récupération des eaux de pluie par exemple. Pour ce faire, la synergie de récupération de l'eau de pluie doit être rapidement mise en place au Port Atlantique La Rochelle. Par ailleurs, Alpha peut être mis en contact avec Gama qui a une belle expérience en matière de récupérations des eaux de pluies. Ce défi environnemental doit être relevé en vue de donner à l'économie circulaire tout son sens de solution vertueuse et efficace dans la lutte contre l'épuisement des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables.

En outre, nous encourageons les pouvoirs publics à valoriser les pratiques de l'écologie industrielle car elle renferme à elle seule trois autres piliers de l'économie circulaire. En effet, l'écologie industrielle est un levier extrêmement puissant pour déployer l'économie circulaire. Elle renferme à la fois le recyclage, le réemploi et la réutilisation. Á cet effet, l'écologie industrielle et territoriale joue un rôle important dans la lutte contre la rareté et l'épuisement des ressources naturelles d'une part et la lutte contre l'augmentation de l'utilisation des matières premières d'autre part. **Nous pouvons affirmer que pratiquer l'écologie industrielle, « c'est faire d'une pierre quatre coups »**. Il est donc important de fléchir des ressources et mettre des moyens pour développer en priorité l'écologie industrielle dans les zones portuaires ou les zones d'activités encore neutres aux pratiques de l'économie circulaire car c'est un des axes d'entrée privilégié de l'économie circulaire.

Limites et perspectives de la recherche

Le processus d'autocritique nous permet de relever les limites de notre recherche doctorale. A côté des apports énumérés, notre recherche présente aussi des limites qui ouvrent la voie à des recherches futures.

Tout d'abord au niveau de notre terrain, nos résultats sont circonscrits au Port Atlantique La Rochelle, à 6 cas d'entreprises et à 15 entretiens réalisés. Il serait intéressant d'enrichir et élargie

les cas étudiés et le terrain d'étude par une étude comparative à d'autres zones portuaires afin d'affiner le cadre conceptuel.

De même, notre terrain a visé une zone portuaire. Etudier l'apport des chaînes logistiques dans d'autres zones portuaires permettrait d'identifier d'autres variables pouvant impacter les chaînes logistiques.

Ensuite, il serait pertinent de mener une étude longitudinale sur les cas étudiés afin d'avoir une vision plus complète des gains, des défis et changements de l'économie circulaire au sein des entreprises.

Enfin, il serait intéressant d'analyse le rôle des organisations professionnelles dans la mise en œuvre de l'économie circulaire.

BIBLIOGRAPHIE

A

- **ABDALLAH L.B & AMMAR-MAMLOUK Z.B. (2007),** « Changement organisationnel et évolution des compétences. Cas des entreprises industrielles tunisiennes ». La Revue des Sciences de Gestion. Vol.4, n°226-227, pp.133-146. DOI 10.3917/rsg.226.0133.
- **ABITBOL L. (2012),** « Initier des coopérations inter-organisationnelles dans les démarches d'Ecologie Industrielle et Territoriale : une relecture en termes de sociologie de la traduction et de la théorie des objets-frontières ». Université de Lyon, 298 pages. www.theses.fr/2012LYO30020.
- **ACOSTA P., ACQUIER A., CARBONE V., DELBARD O., FABBRI J., GITIAUX F., MANCEAU D. & RONGE C. (2014),** « Les business model du développement durable ». L'Expansion Management Review. Vol.1, n°152, pp.20-29.
- **ADEBANJO D., OJADI F., LAOSIRIHONGTHONG T. & TICKLE M., (2013),** « A case study of supplier selection in developing economies ». Supply Chain Management : An International Journal. Vol.18, n°5, pp.553–566.
- **ADEME (2012),** « Économie circulaire : bénéfices socioéconomiques de l'éco-conception et de l'écologie industrielle ». Stratégie et études. Vol.33, pp.1-7.
- **ADOUE C. (2007),** « Mettre en œuvre l'écologie industrielle ». Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 106 Pages.
- **ADOUE C., BEULQUE R., CARRE L. & COUTEAU J. (2014),** « Quelles stratégies d'entreprise pour une économie circulaire moteur de croissance ? Institut de l'économie circulaire. pp.1-73.
- **ADOUE C. & GEORGEAULT L. (2014),** « Écologie industrielle, économie de la fonctionnalité, positionnements et perspectives communes ». Développement durable et territoires. Vol.5, n°1, pp.1-10. DOI : 10.4000/developpementdurable.10219.
- **AGERON B. & SPALANZANI A. (2010),** « Perceptions et réalités du développement durable dans les entreprises françaises. Le point de vue de l'acheteur ». Revue Française de Gestion. Vol.6, n°205, pp.157-171.
- **AKONO D. & FERNANDES V., (2009),** « Impacts du développement durable sur les organisations logistiques ». Management & Avenir. Vol.6, n°26, pp.241-255.
- **ALIX Y. & DUCRET C. (2015),** « Histoires maritimes et portuaires : leçons pour l'avenir de l'économie circulaire ». Dans « Économie circulaire et écosystème portuaires » Édition EMS Management & Société. pp.73-90.
- **ALLAB S., SWYNGEDAUW N. & TALANDIER D. (2000)** « La logistique et les nouvelles technologies de l'information et de la communication » ÉCONOMICA, Vol. 1, 165 pages.
- **ALLARD-POESI F. (2003),** « Coder les données ». Dans "Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative", Éditions Management & Société, pp.245-290.
- **ALTER N. (2003),** « Innovation organisationnelle, entre croyance et raison ». Dans "Encyclopédie de l'Innovation" ÉCOMICA PARIS. pp.71-88.
- **AUREZ V., TAN A., DEBOUTIERE A., CARRE L. & SCHNEBELEN N. (2015),** « L'économie circulaire, une trajectoire clé pour la lutte contre le dérèglement climatique ». Institut de l'économie circulaire. pp.1-80.
- **AUREZ V. & GEORGEAULT L., (2016),** « Les indicateurs de l'économie circulaire en Chine », Revue de l'OFCE Vol.1, n°145, pp.127-160.
- **AUREZ V. & GEORGEAULT L., (2016), «** Économie Circulaire : système économique et finitudes des ressources, De Boeck Supérieur, Vol.1, 360 pages.

- **AUTISSIER D. (2002),** « Peter Ferdinand Drucker, Une analyse "historico-déductive" du management ». Dans "Les grands auteurs en management". Éditions EMS Management & Société. pp.4-29.
- **AVENIER M-J. & GAVARD P. (2012),** « Inscrire son projet de recherche dans un cadre épistémologique ». Dans "Méthode de la recherche en sciences de gestion : réussir son mémoire ou sa thèse" 2ème Édition Pearson pp.11-57.
- **AVIGNON S. & TALEB B. (2013),** « Quelques influences du droit du développement durable sur le SCM » dans "La Logistique, une approche innovante des organisations", Presses Universitaires de Provence. pp.169-177.
- **AYRES R. U. & AYRES L.W. (1996),** « Industrial Ecology. Towards Closing the Material Cycle. Elgar : Cheltenham.

B

- **BANSAL P. (2002),** « The corporate challenges of sustainable development ». Academy of Management Executive. Vol.16, n°2, pp.122-131.
- **BANSAL P. & MCKNIGHT B. (2009),** « Looking forward, pushing back and peering sideways: analyzing the sustainability of industrial symbiosis ». Journal of Supply Chain Management. Vol.45, n°4, pp.26- 37.
- **BARABEL M. & MEIER O. (2013),** « La RSE comme forme d'innovation relationnelle pour l'entrée sur un nouveau marché ». Dans "Stratégies et changement, innovations et transformations des organisations". DUNOD, pp.1-23.
- **BARDIN L. (1993),** « L'analyse de contenu ». Presses Universitaires de France. Le Psychologue, 7ème édition corrigée, 291 pages.
- **BAREIL C. (2004),** « La résistance au changement : synthèse et critiques des écrits ». Centre d'études en transformation des organisations HEC Montréal cahier n°4-10, pp. 1-17.
- **BARET P (2006)**. « Chapitre 6. L'évaluation contingente de la Performance Globale des Entreprises : une méthode pour fonder un management sociétalement responsable ? », Jean-Jacques Rosé éd., Responsabilité sociale de l'entreprise. Pour un nouveau contrat social. De Boeck Supérieur, pp. 135-152. https://doi.org/10.3917/dbu.rose.2006.01.0135.
- **BAUMARD P. & IBERT J. (2014),** « Quelles approches avec quelles données ? ». Dans "Méthodes de recherche en management", Raymond Thiétart et *al.* (2014), 4ème Édition DUNOD, pp.105-128.
- **BAUMARD P., DONADA C., IBERT J. & XUEREB J-M. (2003),** « La collecte des données et la gestion de leur sources ». Dans "Méthodes de recherche en management". 2ème Édition DUNOD, pp.224-256.
- **BAUMARD P., DONADA C., IBERT J. & XUEREB J-M. (2014),** « La collecte des données et la gestion de leur sources ». Dans "Méthodes de recherche en management". 4ème Édition DUNOD, pp.261-296.
- **BEAURAIN C. (2008),** « La construction d'un territoire à partir des ressources environnementales : l'exemple de l'agglomération dunkerquoise ». Géographie, Économie, Société, Vol.10, n°3, pp.365-384.
- **BEAURAIN C., LONGUEPEE J. & SOUSSI P.S. (2009),** « La proximité institutionnelle, condition à la reconquête de la qualité de l'environnement. L'exemple de l'agglomération dunkerquoise ». Natures Sciences Sociétés, Vol.17, n°4, pp. 373-380.
- **BEAURAIN C. & BRULLOT S. (2011),** « L'écologie industrielle comme processus de développement territorial : une lecture par la proximité ». Revue d'Économie Régionale & Urbaine Vol.2, pp.313- 340.
- **BEAURAIN C., MAILLEFERT M. & VARLET D.L (2017),** « La proximité au cœur des synergies éco-industrielles dunkerquoises ». Revue Flux. Vol.3, n°109-110, pp. 23-35. DOI 10.3917/flux1.109.0023.
- **BELIN-MUNIER C. (2010),** « Logistique, SCM et stratégie orientée durable : une revue de la littérature ». Logistique & Management. Vol.18, n°1, pp.29-44.

- **BELIN-MUNIER C., ROLLET A. & GUIEU G. (2013),** « "logistique" et "supply chain" ». Dans " La logistique une approche innovante des organisations". Presses Universitaires de Provence. pp.17-24.
- **BELIN-MUNIER C. (2014),** « Logistique, chaîne logistique et SCM dans les revues francophones de gestion : quelle dimension stratégique ? » Actes de la XXIIIème conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (AIMS), Mai 2014, Rennes, France. 26 pages.
- **BERBAIN S. (2016),** « Impact de la fabrication additive sur la supply chain : quels changements attendus dans le cadre de la production de pièces fonctionnels en série ? ». Logistique & Management. Vol.24, n°2, pp.110-120.
- **BLANC A., DRUCKER-GODARD C. & EHLINGER S. (2014),** « Exploitation des données textuelles ». Dans "Méthodes de recherche en management". 2ème Édition DUNOD, pp.551-573.
- **BOIRAL O. & CROTEAU G. (2001), «** Du développement durable à l'écologie industrielle, ou les métamorphoses d'un concept caméléon », Xème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, 13-14-15 juin, pp.1-25.
- **BOIRAL O. & KABONGO J. (2004a),** « Le management des savoirs au service de l'écologie industrielle ». Revue Française de Gestion. Vol.2, n°149, pp.173-191.
- **BONET-FERNANDEZ D., PETIT I. & LANCINI A. (2014),** « L'économie circulaire : quelles mesures de la performance économique, environnementale et sociale ». Revue Française de Gestion Industrielles. Vol.33, n°4, pp.1-25.
- **BOONS F. & BAAS L. (1997),** « Industrial Ecology: the problem of coordination ». Journal of Cleaner Production. Vol.5, n°1-2, pp.79-86.
- **BRULLOT S. (2009),** « Mise en œuvre des projets territoriaux d'écologie industrielle en France : vers un outil méthodologique d'aide à la décision ». Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Troyes. 427 pages.
- **BRULLOT S., MAILLEFERT M. & JOUBERT J. (2014),** « Stratégies d'acteurs et gouvernance des démarches d'écologie industrielle et territoriale ». Développement durable et territoires. Vol.5, n°1, pp.1-31.
- **BRUNEL S. (2004),** « Le développement durable **».** Presses Universitaires de France. 127 pages.
- **BRUNEL S. (2008),** « Á qui profite le développement durable », Édition Larousse 2008. 157 pages.
- **BRUNEL S**. **(2012),** « Le développement durable ». Presses Universitaires de France. 128 pages.
- **BUCLET N. (2011),** « Écologie Industrielle et Territoriale, Stratégies locales pour un développement durable ». Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion. 310 pages.
- **BUCLET N. (2015),** « Écologie industrielle et économie circulaire : définitions et principes ». Dans "Économie circulaire et écosystème portuaires", Yann A., N. Mat et J. Cerceau, collections les océanides. Édition EMS. 426 pages.
- **BUTTIN, N., SAFFRE, B., (2015),** « Activer l'économie circulaire, comment réconcilier l'économie et la nature ». Édition EYROLLES. 258 pages.

C

- **CAMMAN C., LIVOLSI L. & ROUSSAT C. (2007),** « La logistique simplement : activités, enjeux, vocabulaire », Logistiques Magasines, 220 pages.
- **CAMMAN, C., LIVOLSI, L., ROUSSAT, C. (2011),** « Lexipro : le lexique des termes de la logistique ». 10ème Édition réactualisée en juin 2011, accessible en ligne sur le site de l'éditeur : ttp://www.wk-transport-logistique.fr/lexique.
- **CARBONE V. & DE MARTINO M. (2003), «** The changing role of ports in supply chain management: an empirical analysis ». Maritime Policy & Management. Vol.30 n°4, pp.305-320. Doi: 10.1080/0308883032000145618.

- **CARROLL A. B. (1979),** « A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance ». Academy of Management Review. Vol.4, n°4, pp.497-505.
- **CARTER C.R. & ELLRAM L.M. (1998),** « Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation ». Journal of Business Logistics. Vol.19, n°1, pp.85-102.
- **CASSIO A.L. (1998),** « La logistique : un levier du management de la protection de l'environnement ». Actes des deuxièmes rencontres internationales de La Recherche en Logistique et Interfaces Organisationnelles, p.519-535.
- **CERCEAU J., JUNQUA G., GONZALEZ C., LAFOREST V. & MIGUEL 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, pp. 1-24.
- **CERCEAU J., MAT N., JUNQUA G., LIN L., LAFOREST V & GONZALEZ C. (2014), «** Implementing industrial ecology in port cities: international overview of case studies and cross-case analysis ». Journal of Cleaner Production. 74, pp.1-16.
- **CERCEAU J., JUNQUA G., LOPEZ-FERBERM. & MAT N. (2015),** « Au cœur des nouvelles filières de recyclage des déchets, les ports ». Annales des Mines-Réalités industrielles. Vol.5, pp.49-53.
- **CHAI Y., CHANUT O., MICHON V. & ROQUES T. (2013),** « La mutualisation des ressources logistiques pour des supply chain durables ». Dans "La Logistique, une approche innovante des organisations". Presses Universitaires de Provence. pp.187-194.
- **CHARREIRE S. & DURIEUX F. (2003),** « Explorer et tester : deux voies pour la recherche ». Dans "Méthodes et Recherche en Management". 2ème Edition. pp.57-81.
- **CHARREIRE S. & DURIEUX F. (2014**), « Explorer et tester : les deux voies de la recherche ». Dans "Méthodes et Recherche en Management". 4ème Édition. pp.76-104.
- **CHERTOW M.R. (2000),** « Industrial symbiosis: Literature and Taxonomy ». Annual Reviews Energy Environment. Vol.25, pp.313–37.
- **CHERTOW M.R. (2007),** « "Uncovering" industrial symbiosis ». Journal of Industrial Ecology. Vol.11, n°1, pp.11-30.
- **CHRISTOPHER M. (2005),** « Supply chain management : créer des réseaux à forte valeur ajoutée ». Village Mondiale. 3ème édition. 318 pages.
- **CHRISTOPHER M. (2011),** « Logistics, the supply chain and competitive strategy ». Pearson Education. 4ème Edition Limited. 288 pages.
- **COLIN J. (1996),** « La Logistique : Histoire et Perspectives ». Logistique & Management. Vol 4, n°2, pp.97-110.
- **COLIN J. (2005),** « Le supply chain management existe-t-il réellement ? ». Revue Française de Gestion. Vol.3, n°156, pp.135-149.
- **COLIN J. (2013),** « Les prémices de la logistique. L'organisation des marines de guerre en France du XVIIème AU XVIIIème siècle ». Dans "La Logistique, une approche innovante des organisations". Presses Universitaires de Provence, pp.219-230.
- **COLLERETTE P., SCHNEIDER R. & LEGRIS P. (2001),** « La gestion du changement organisationnel : Première partie Changer dans la turbulence ». ISO Management Systems, pp. 38-45.
- **COLLERETTE P., LAUZIER M. & SCHNEIDER R. (2013)** « Le pilotage du changement », Presses de l'Université du Québec. 2ème Edition, 293 pages.
- **COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE (2014),** « Comparaison internationale des politiques publiques en matière d'économie circulaire ». Collection Études et Documents, 57 pages.
- **COOPER M.C., DOUGLAS M.L. & JANUS D.P. (1997),** « Supply Chain Management: More than a New Name for Logistics ». The International Journal of Logistics Management. Vol.8, N°1, pp.1-14.

❖ **CORDELIER B. & MONTAGNAC-MARIE H. (2008),** « Conduire le changement organisationnel ? ». Communication et organisation. URL : http://communicationorganisation.revues.org/411.

D

❖ **DAVID A. (1999),** « Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion ». Conférence de l'AIMS. pp.1-23.

❖ **DARI L. & PACHÉ G. (2019)** « Chaîne logistique et économie circulaire. Trois piliers pour mieux comprendre les pratiques ». European Review of Service Economics and Management Revue européenne d'économie et management des services. Vol. 1, n°7, pp.151-165. DOI : 10.15122/isbn.978-2-406-09230-8. p.0151.

❖ **DE ANGELIS R., MICKEY HOWARD M. & JOE MIEMCZYK J. (2018),** « Supply chain management and the circular economy: towards the circular supply chain ». Production Planning & Control. Vol. 29, n°6, pp.425-437. DOI: 10.1080/09537287.2018.1449244.

❖ **DENIS J.-L. & CHAMPAGNE F. (1990),** « Pour comprendre le changement dans les organisations ». Revue Gestion.Vol.15, n° 1, pp.44-55**.**

❖ **DEMERS C. (2003),** « L'entretien ». Dans "Conduire un projet de recherche : une perspective qualitative" Management & Société, Édition EMS, les essentiels de la gestion**.** pp.173-210.

❖ **DEMIREL N., ÖZCEYLAN E., PAKSOY T., & GÖKÇEN H. (2014),** « A genetic algorithm approach for optimizing a closed-loop supply chain network with crisp and fuzzy objectives ». International Journal of Production Research. Vol. 52, n°12, pp.3637–3664.

❖ **DEWAR R. & DUTTON J.E., (1986),** « The adoption of radical and incremental innovations: an empirical analysis ». Management Science. Vol.32, n°11, pp.1422-1433.

❖ **DI MAGGIO P.J., & POWELL W.W. (1983),** « The iron cage revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields ». American Sociological Review. Vol.48, pp.147-160.

❖ **DESCHENAUX F. (2007),** « Guide d'introduction au logiciel QSR Nvivo 7. Les cahiers pédagogiques de l'Association pour la recherche qualitative. 32p.

❖ **DESFAUTAUX E.A, LUYINDULA G. & MAKANY D. (2015),** « Développement durable et gestion d'une entreprise : croisements fertiles », Management & Avenir Vol.7, n° 81 pp. 15-36.

❖ **DIEMER A. & LABRUNE S. (2007),** « L'écologie industrielle : quand l'écosystème industriel devient un vecteur du développement durable ». Développement Durable et Territoires. pp.1-22. DOI : 10.4000/developpementdurable.4121.

❖ **DIEMER A, (2013),** « De l'écologie industrielle aux symbioses industrielles : plus de 50 ans d'expérimentation ». Dans " Écologie politique VS écologie industrielle, quelles stratégies pour le développement durable ?". pp.138-166.

❖ **DIEMER A, (2016),** « Les symbioses industrielles : un nouveau champ d'analyse pour l'économie industrielle ». Innovations. Vol.2, n°50, pp. 65-94.

❖ **DONG L., ZHANG H., FUJITA T., OHNISHI S., LI H., FUJII M., & DONG H. (2013),** « Environmental and economic gains of industrial symbiosis for Chinese iron/steel industry: Kawasaki's experience and practice in Liuzhou and Jinan ». Journal of Cleaner Production. Vol.59, pp.226-238.

❖ **DORIOL D. & SAUVAGE T. (2012),** « Management des achats et de la supply chain ». Vuibert. 367 pages.

❖ **DUBOULOZ S. & BOCQUET R. (2013),** « Innovation organisationnelle. S'ouvrir pour innover plus ? ». Revue Française de Gestion. Vol. 6, n°235, pp.129-147.

❖ **DUMEZ H. (2010),** « Éléments pour une épistémologie de la recherche qualitative en gestion ». Le Libellio AEGIS. Vol.6, n°4, pp.3-16.

- **DUMEZ H. (2013),** « Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation ». Annales des Mines – Gérer et comprendre. Vol.2, n°112, pp. 29-42. DOI 10.3917/geco.112.0029.
- **DUMOULIN R., & SIMON E. (2005),** « Stratégie de rupture et PME : la réplication impossible ». Revue Française de Gestion. Vol.2, n°155, pp. 75-95. DOI 10.3166/rfg.155.75-95.
- **DUMOULIN R., GUIEU G., MESCHI P-X, & TANNERY F. (2010),** « La stratégie de A à Z, 350 mots pour comprendre ». DUNOD. 214 pages.
- **DURET B., VALLUIS C, DES GAYETS M. & DAIN A. (2018),** « Pérennité des démarches d'écologie industrielle et territoriale en France Constats, enjeux, et recommandations » pages 43.

E

- **EHRENFELD J. & GERTFER N. (1997),** « Industrial Ecology in practice the Evolution of Interdependence at Kalundboug ». Journal of Industrial Ecology. Vol.1, n°1 pp.67- 79.
- **EHRENFELD J. (2004),** « Industrial ecology: a new field or only a metaphor? ». Journal of Cleaner Production. Vol.12, pp. 825–831.
- **ELLRAM L. M. (1996),** « The Use Of The Case Study Method In Logistics Research ». Journal of Business Logistics. Vol.17, n° 2, pp.93-138.
- **ELLRAM L. & COOPER M.C. (2014)** « Supply chain management: it's all about the journey, not the destination ». Journal of Supply Chain Management. Vol.50, n° 1, pp.8-20.
- **ERKMAN S. (1997),** « Industrial ecology: a historical view ». Journal of Cleaner Production. Vol.5, n°1-2, pp.1-11.
- **ERKMAN S. (2001),** « L'écologie industrielle, une stratégie de développement ». Le Débat. Vol.1, n° 113, pp. 106-121.
- **ERKMAN S. (2004),** « Vers une écologie industrielle ». Éditions-Diffusion. Charles Léopold Mayer, Paris France. 2éme Edition. 256 pages.
- **ESPOSITO M., TERENCE T. & KHALED S. (2015),** « Is the Circular Economy a New Fast Expanding Market? ». Thunderbird International Business Review. pp. -6, DOI : 10.1002/tie.
- **EYMERY P. (2003),** « La Stratégie logistique », PUF, « Que sais-je ? ». 123 pages

F

- **FABBE-COSTES N. (1994),** « Le processus logistique : support " fécond " d'une démarche de re-engineering et lieu d'apprentissage organisationnel ? ». 4ème rencontre européenne du programme MCX (Modélisation de la complexité), Juin 1994, Aix-en-Provence, France. pp.1-12.
- **FABBE-COSTES N. & MESCHI P. X. (2000),** « Situations-Types et Évolutions de la place de la logistique dans l'organisation ». Logistique & Management. Vol. 8, n°1, pp. 101-112.
- **FABBE-COSTES N. (2002),** « Évaluer la création de valeur du Supply Chain Management ». Logistique & Management. Vol. 10, n°1, pp. 29-36.
- **FABBE-COSTES N., ROUSSAT C. & COLIN J. (2011),** « Future sustainable supply chains: what should companies scan? ». International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol.41, n°3, pp.228 – 252.
- **FABBE-COSTES N., FULCONIS F. & KOULIKOFF-SOUVIRON M. (2013)** « La recherche en management logistique. La question des unités d'analyse et du périmètre ». Dans "La logistique une approche innovante des organisations". Presses Universitaires de Provence. Travail & Gouvernance. pp. 49-69.

- **FERNANDES V. & KADIO C. (2017) «** Intégration de l'économie circulaire dans le management de la supply chain : une étude exploratoire ». Logistique & Management. Vol.26, n°1, pp.15-25.
- **FONDATION ELLEN MACARTHUR (2013),** Towards the Circular Economy: Opportunities for the Consumer Goods Sector, 112 pages.
- **FONDATION ELLEN MACARTHUR (2014),** « Vers une économie circulaire ≫, rapport volume 3.
- **FONS C. & JAN F. (2013),** « L'opérationnalisation du développement durable au sein de la supply chain ». Dans "La Logistique, une approche innovante des organisations". Presses Universitaires de Provence. Travail & Gouvernance. pp.179-186.
- **FORGUES B. (2002),** « Howard E. Aldrich de l'écologie des populations à l'évolutionnisme : vers une théorie intégrative du changement organisationnel ». Dans "Les grands auteurs en management". Éditions EMS. Management & Société. pp.67-79
- **FROSCH R.A. & GALLOPOULOS N.E. (1989),** « Strategies for Manufacturing », Scientific American. Vol.261, n°3, pp.144-152.
- **FULCONIS F., MONNET M. & PACHE G. (2009),** « Le prestataire de services logistiques, acteur clé du système de logistique inversée ». Management &Avenir. Vol.24, p.84-102.
- **FULCONIS F., G. PACHE, & REYNAUD E. (2016),** « Vers une nouvelle forme de croissance économique les apports des recherches en logistiques et SCM ». Revue Française de Gestion. Vol.261, n°42, pp.128–149.
- **FLEISCHMANN M., BLOEMHOF-RUWAARD J.M., DEKKER ROMMERT, LAN VAN DER E., Jo A.E.E.VAN NUNEN & VAN WASSENHOVE L. N. (1997),** « Quantitative models for reverse logistics : A review ». European Journal of Operational Research. Vol.103, pp.1-17.

G

- **GABOR H., AKKERMAN R. & HAUSCHILD M.Z., (2018),** « Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks ». Journal of Cleaner Production. Vol.171, pp.1058-1067.
- **GALLIE W.B. (1956**), « Essentially contested concepts ». Proceedings of the Aristotelian Society. Vol. 55, pp.167-198.
- **GAREL G. & MOCK E. (2016),** « La fabrique de l'innovation : embarquer pour la conception innovante ». DUNOD. 2ème édition. 204 pages**.**
- **GAVARD-PERRET M.L., GOTTELAND D., HAON C., & JOLIBERT A. (2008),** « Méthodologie de la recherche - Réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion ». Pearson Education Paris, France, 371 pages.
- **GEISSDOERFER M., SAVAGET P., NANCY M.P. BOCKEN, & ERIK JAN HULTINK J.E. (2017),** « The Circular Economy - A new sustainability paradigm? » Journal of Cleaner Production. Vol.143, pp.757-768.
- **GELDRON A. (2014)** « Économie circulaire, notions ». 10 pages.
- **GENG Y., FU J., SARKIS J. & XUE B. (2012), «** Towards a national circular economy indicator system in China: an evaluation and critical analysis ». Journal of Cleaner Production. Vol.23, pp.216-224.
- **GEORGEAULT L. & LAMBERT F.M. (2017),** « Logistique et écologie industrielle dans la construction d'une politique publique d'aménagement du territoire ». Dans "Économie circulaire et Territoires", Lazzeri et *al.* (2017). Presses Universitaires de Provence. pp. 53-61.
- **GÉRAUDEL M., GRANATA J., & MISSONIER A. (2013),** « Les innovations en management stratégique ». Dans "L'innovation managériale". DUNOD. pp.122-179.

- **GEYER R. & JACKSON T. (2004),** « Supply Loops and their constraints: the industrial ecology of recycling and reuse ». California Review Management. Vol.46, n°2 pp.55-73.
- **GHERRA S. (2005),** « Développement durable, supply chain management et stratégie : les cas de l'éco conception ». Logistique & Management. Vol. 13, n°1, pp.37-48.
- **GHERRA S. (2010),** « Stratégie de développement durable, combiner les parties prenantes et les ressources et compétences de l'entreprise ». Revue Française de Gestion, n°204, pp141-153.
- **GHERRA S. (2010),** « Intégration du développement durable dans la stratégie d'entreprise : une explication par la théorie des ressources et compétences et l'approche des parties prenantes. Le cas du secteur des produits de grande consommation ». Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion. 802 pages.
- **GHERRA S., JAECK M., JOLY C., MARAIS M., & MEYER M. (2013),** « La responsabilité sociale source d'innovations managériales ». Dans "L'innovation managériale". DUNOD. pp. 229-253.
- **GHISELLINI P., CIALANI C. & ULGIATI S. (2016),** « A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems ». Journal of Cleaner Production. Vol.114, pp.11-32.
- **GIORDANO Y. (2003),** « Les spécificités des recherches qualitatives ». Dans "Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative". Éditions Management & Société, pp. 11-39.
- **GIROUX N. (2003),** « L'étude de cas ». Dans "Conduire un projet de recherche. Une perspective qualitative". Éditions Management & Société. pp. 40-84.
- **GIUNIPERO L.C, HOOKER R.E. & DRNSLOW D. (2012),** « Purchasing and supply management sustainability: Drivers and barriers ». Journal of Purchasing Supply Management. Vol.18, pp. 258-259.
- **GOBERT J. & BRULLOT S. (2015),** « L'écologie industrielle et territoriale : une nouvelle logique d'organisation des acteurs et de mobilisation des territoires ?». pp. 39-54. https://www.researchgate.net/publication/283487584.
- **GOVINDAN K., SOLEIMANI H. & KANNAN D. (2015),** « Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future ». European Journal of Operational Research.Vol. 240 pp. 603-626.
- **GRAEDEL T.E. (1994),** « Industrial ecology – definition and implementation. In Industrial Ecology and Global Change » Socolow R, Andrews C, Berkhout F, Thomas V. Cambridge University Press: Cambridge; pp.23–41.
- **GRAWE S. J. (2009),** « Logistics Innovation: A Literature-Based Conceptual Framework. ». International Journal of Logistics Management. Vol.20, n°3 pp. 360–377.
- **GROLEAU C. (2003)** « L'observation ». Dans "Conduire un projet de recherche". Une perspective qualitative", Giordano Y. Éditions Management & Société, pp. 210-244.
- **GRUNER R. & POWER D. (2017),** « Mimicking natural ecosystems to develop sustainable supply chains: A theory of socio-ecological intergradation ». Journal of Cleaner Production. Vol.149, pp.251-264.
- **GUIDE J. V. D., & VAN WASSENHOVE, L. N. (2009),** « The evolution of closed-loop supply chain research ». Operations Research. Vol. 57, n°1, pp.10-18.
- **GUO B., GENG Y., STERR T., DONG L. & LIU Y. (2016),** « Evaluation of promoting industrial symbiosis in a chemical industrial park: A case of Midong ». Journal of Cleaner Production. Vol.135, pp. 995-1008.

H-I

- **HANANE E.B., CLAYE-PUAUX S. & GUIEU G. (2016),** « L'innovation logistique est-elle singulière ? État de l'art et jugement des experts ». Logistique & Management. Vol.24, n°2, pp.75-85.

- **HLADY RISPAL M. (2002),** « La méthode des cas : application à la recherche en gestion ». De Boeck Université. 250 pages.
- **HLADY RISPAL M. (2015),** « Une stratégie de recherche en gestion : l'étude de cas ». Revue Française de Gestion. Vol. 8, n°253, pp.251-266.
- **HOMRICH A.S., GALVO G., ABADIA G.L. & CARVALHO M.M. (2018),** « The circular economy umbrella: trends and gaps on integration ». Journal Of Cleaner Production. Vol.175, pp.525-543.
- **HUSGAFVEL R., KARJALAINEN E., LINKOSALMI L. & DAHL O. (2016),** « Recycling industrial residue streams into a potential new symbiosis product - The case of soil amelioration granules ». Journal of Cleaner Production. Vol.135 pp.96-96.
- **IGALENS J. (2004),** « Comment évaluer les rapports de développement durable ? ». Revue Française de Gestion, Vol.30 n°152 pp. 151-166.

J-K

- **JACOBSEN N.B. (2006),** « Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects ». Journal of Industrial Ecology. Vol.10, n°1-2, pp. 239- 255.
- **JOUENNE T. (2010),** « Les quatre leviers de la logistique durable ». Revue Française de Gestion Industrielle. Vol. 29, n°1, pp.1-24.
- **JUNQUA G. & MOINE H. (2007),** « Utilisation de l'écologie industrielle et de l'intelligence économique territoriale pour le développement durable d'une zone industrialo-portuaire ». Revue Francophone d'écologie industrielle. Vol.46, pp.19-23.
- **KACIOUI-MAURIN E, LAZZERI J. & MICHON V. (2016),** « L'innovation des Prestataires de Services Logistiques (PSL) : une analyse par les comportements stratégiques ». Logistique & Management. Vol.24, n°.2, pp.86-97. Doi.org/10.1080/12507970.2016.1249969.
- **KEH P., MEISSONIER R., RODHAIN F. & LLORCA V. (2013),** « La gestion des retours de produits en fin de vie : le cas de la société IBM ». Gestion Vol. 38, n°2, pp. 88-96. DOI 10.3917/riges.382.0088.
- **KIRCHHERR J., DENISE REIKE D. & MARKO HEKKERT M. (2017)**, « Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions ». Resources, Conservation & Recycling. Vol.127, pp.221-232.
- **KORHONEN J (2000),** « Industrial Ecosystem: Using the Material and Energy Flow Model of an Ecosystem in an Industrial System ». Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2000. 131 p.
- **KORHONEN J., HONKASALO A., & SEPPÄLÄ J. (2018),** « Circular Economy: The Concept and its Limitations ». Ecological Economics Vol. 143, pp. 37–46.

L

- **LA LONDE B.J. & MASTERS J.M (1994),** « Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century ». International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. Vol.24, n°.7, pp.35-47.
- **LAMBERT F-M. & GEORGEAULT L. (2014),** « Les axes majeurs du développement d'une politique d'économie circulaire ». Annales des Mines-Responsabilité et Environnement. Vol.4, pp.19-22.
- **LAPERCHE B. & CELINE MERLIN-BROGNIART C., (2016),** « Écologie industrielle et développement territorial durable le rôle des services ». Marché et organisations. Vol.1, n°25, pp.87-118. DOI 10.3917/maorg.025.0087.

- **LARSON P.D & HALLDORSSON A. (2004),** « Logistics versus supply chain management: An international survey ». International Journal of Logistics Research and Applications. Vol. 7 n°1, pp.17-31.
- **LAVASTRE O. & AGERON B. (2016),** « L'innovation dans la logistique et le supply chain ». Logistique & Management Vol.24, n°24, pp.72-74.
- **LEHIANY B. (2012),** « Unité d'analyse, niveau d'analyse et spécification des frontières dans l'analyse des réseaux ». Le libellio d'Aegis. Vol. 8, n°3, pp.59-73.
-
- **LEIGH M. & LI X. (2015), «** Industrial ecology, industrial symbiosis and supply chain environmental sustainability: a case study of a large UK distributor ». Journal of Cleaner Production. Vol.106, pp. 632-643.
- **LE MOIGNE J.L. (2012),** « L'étude de la constitution des connaissances valables ». Dans "Les épistémologies constructivistes". Paris, Presses Universitaires de France, « Que sais-je ? », pp.3-12.
- **LE MOIGNE R. (2014),** « L'économie circulaire, comment la mettre en œuvre dans l'entreprise grâce à la reverse supply chain ? » Édition DUNOD. 208 pages.
- **LE MOIGNE R. (2018),** « L'économie circulaire, stratégie pour un monde durable » Édition DUNOD. 226 pages.
- **LE ROY F., JAOUEN A. & JOURDAN (2013),** « Introduction à l'innovation managériale ». Dans "L'innovation Managériale" DUNOD. pp.1-9.
- **LIEVRE P. (2007),** « La logistique ». La Découverte, « Repères », 128 pages. ISBN: 9782707146250. URL: https://www-cairn-info.gutenberg.univ-lr.fr/la-logistique--9782707146250.htm.
- **LINTON J.D., KLASSEN R. & JAYARAMAN V. (2007),** « Sustainable Supply Chains: an Introduction ». Journal of Operations Management. Vol. 25, n°6, pp. 1066-1082.
- **LOMBARDI D.R. & LAYBOURN P. (2012**), « Redefining industrial symbiosis ». Journal of Industrial Ecology. Vol. 16, pp.28-37.
- **LOREK M. (2012),** « Éco-industrie et reconversion du territoire industriel et portuaire : le cas de Gdansk ». Marché et Organisation. Vol. 2, n°16, pp.129-152.
- **LOTFI BEN ABDALLAH & ZEINEB BEN AMMAR-MAMLOUK (2007),** « Changement organisationnel et évolution des compétences. Cas des entreprises industrielles tunisiennes ». Revue des Sciences de Gestion. Vol.4, n° 226-227, pp. 133-146.
- **LOUFRANI-FEDIDA S. (2012),** « L'organisation par projets : raisons, leviers d'accompagnement et difficultés de ce type de changement ». Dans "Management du changement : changement culturel et organisation". DUNOD. pp.55-80.
- **LOUFRANI-FEDIDA S. & ALDEBERT B. (2012)** « L'organisation par processus : de son émergence à son fonctionnement ». Dans "Management du changement : changement culturel et organisation". DUNOD. pp. 29-54.

M

- **MARCOUX M-A., OLIVIER F., & THERY F. (2016).** « Déchets et économie circulaire : conditions d'intégration en filières industrielles. Édition LAVOISIER Tec & Doc. 335 pages.
- **MARTINET A.C. & REYNAUD E. (2004),** « Entreprise durable, finance et stratégie ». Revue Française de Gestion. Vol.30, n°152, pp.121-136.
- **MASAAKI O., TOSHIFUMI U. & HITOSHI T.** (**2000),** « Logistics innovation in the film manufacturing industry ». Integrated Manufacturing Systems. Vol.11, n°2, pp.121-127.

- **MAT N., CERCEAU J., JUNQUA G., LOPEZ-FERBER M., & GONZALEZ C. (2012),** « Contribution de l'écologie industrielle et territoriales au renouvellement des dynamiques portuaires en matière de gestion des déchets : retours d'expériences à l'échelle internationale. » COLEIT 2012, pp.233-242.
- **MATHE H. & TIXIER D., (2014),** « LA LOGISTIQUE » 8ème Edition PUF. 128 pages.
- **MAUREL C. (2009)** « Étude d'un changement organisationnel dans de grandes collectivités territoriales : l'évolution de la fonction contrôle de gestion ». Finance Contrôle Stratégie. Vol.9, n°3, pp.105-134.
- **MCDONOUGH W. & BRAUNGART M. (2011),** « Cradle to cradle créer et recycler à l'infini ». 6ème Édition Alternatives. 230 pages.
- **MEIER O. (2012),** « Introduction ». Dans "Management du changement". DUNOD pp.1-2.
- **MEIER O., MISSONIER A. & TORSET C. (2013),** « Les stratégies d'externalisation ». Dans "Stratégies et changement : innovation et transformations des organisations". DUNOD. pp.115-146.
- **MENTZER J.T., DEWITT W., KEEBLER J.S., MIN S., NIX N.W., SMITH, C.D. & ZACHARIA Z.G. (2001),** « Defining Supply Chain Management ». Journal of Business Logistics. Vol. 22 n°2, pp.1-25.
- **MENTZER J.T., DEWITT W., KEEBLER J.S., MIN S., NIX N.W., SMITH, C.D. & ZACHARIA Z.G. (2001),** « Définir le Supply Chain Management ». Logistique & Mangement. Vol.9, n°2, pp.3-18.
- **MEREAUX J.P. & FEIGE J. (2015),** « Changement organisationnel responsable et outil de gestion stratégique du capital humain : enseignements d'une recherche intervention menée au sein d'une PME ». Revue des Sciences de Gestion. Direction et Gestion n°275-276 – ressources humaines pp. 41-48.
- **MERIAM K. & MORANA J. (2011),** « Théorie de la diffusion de l'innovation de Rogers et traçabilité : application au secteur de la datte tunisienne ». Logistique & Management. Vol. 19 n°1 pp.15- 25.
- **MERLIN-BROGNIART C. (2017),** « Nature et dynamique de l'innovation des nouveaux modèles de croissance : le cas de l'écologie industrielle et de l'économie de la fonctionnalité ». Revue Innovation. Vol.3 n°54 pp. 65-95.
- **MIEMCZYK, J HOWARD, M, & JOHNSEN, T. (2016),** « Building Natural Resource Based Strategy from Practical Applications of Closed Loop Supply Chain Management ». Supply Chain Management: An International Journal.
- **MIGNON S. (2017),** « Á la recherche de l'innovation managériale ». "Dans l'innovation managériale : les multiples voies d'une spirale vertueuse" Management & Société. Éditions EMS, pp. 17-27.
- **MILES, M. B., & HUBERMAN, M. A. (2003).** « Analyse des données qualitatives ». De Boeck. 2ème Édition. 626 pages.
- **MING-LANG TSENG & TAT-DAT BUI (2017) «** Identifying eco-innovation in industrial symbiosis under linguistic preferences: A novel hierarchical approach ». Journal of Cleaner Production. Vol. 140 pp. 1376-1389.
- **MISSONIER A. & MISSONIER S. (2012),** « La structure : de la nécessité à la difficulté de changer ». Dans "Management du changement, Changement culturel et organisation". DUNOD. pp.3-27.
- **MONNET M. (2006),** « L'élaboration des stratégies de logistique inversée ». Gestion. Vol. 31, n°3, pp. 78-84.
- **MONNET M. (2011),** « Les stratégies de logistique inversée : une perspective théorique ». Logistique & Management. Vol. 19, n°1, pp.41-54.
- **MORALES E.M., DIEMER A., CERVANTES G. & CARRILLO-GONZALEZ G. (2019),** « "By-product synergy" changes in the industrial symbiosis dynamics at the Altamira-Tampico industrial corridor: 20 Years of industrial ecology in Mexico ». Resources, Conservation & Recycling. Vol. 140, pp.235-245.
- **MORANA J. (2010),** « Le Sustainable Supply Chain Management : une première étape de modélisation ». 8èmes Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique (RIRL 2010), Conférence, Bordeaux, France.
- **MORANA J. (2014),** « État des lieux et enjeux de la logistique durable » SIC 14 ENSA Marrakech pp.1-7.

- **MUKAMURERA J., LACOURSE F. & COUTURIER. Y (2007),** « Des avancées en analyse qualitative : pour une transparence et une systématisation des pratiques ». RECHERCHES QUALITATIVES − Vol. 26 n°1, pp.110-138.
- **MURRAY A., SKENE K., & HAYNES K. (2017),** « The Circular Economy: an Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context ». Journal of Business Ethics. n°140, pp.369-380. DOI 10.1007/s10551-015-2693-2.
- **MUSCA G. (2006),** « Une stratégie de recherche processuelle : l'étude longitudinale de cas enchâssés. M@n@gement Vol. 9 n°3, pp.153-176.

O-P

- **OBSERVATOIRE DE LA SUPPLY CHAIN (2008),** « Supply chain verte : enjeux et maturité des entreprises » Livre Blanc 2ème Édition. pp.1-53.
- **ORÉE (2016),** « Le recueil des démarches d'écologie industrielle et territoriale ». 75 pages.
- **ORÉE (2009),** « Mettre en œuvre une démarche d'écologie industrielle sur un parc d'activités ». 252 pages.
- **PACCITO J.C (2013),** « Les stratégies d'innovation et de rupture ». Dans « Stratégies et changements : innovation et transformation des organisations » DUNOD. pp.25-50.
- **PACHÉ G. & SAUVAGE T. (2004),** « La logistique : enjeux stratégiques » 3ème Édition, VUIBERT. 178 pages.
- **PACHÉ G. (2015),** « Le poids du critère logistique dans les procédures de sélection des fournisseurs : application à la grande distribution alimentaire ». Logistique & Management. Vol.23, n°4, pp.94-103.
- **PERRET V. & SEVILLE M. (2003),** « Fondements épistémologiques de la recherche ». Dans "Méthodes de Recherche en Management" 2ème Édition. pp.13-33.
- **PESQUEUX Y. (2008),** « Le changement dérive organisationnel ». L'Expansion Management Review. Vol.2, n°129, pp.10-16.
- **PESQUEUX Y. (2014),** « L'épistémologie des sciences de gestion ». Économie & Management. N°150, pp.82-85.
- **PESQUEUX Y. (2015),** « Du changement organisationnel » HAL, pp. 1-66. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01235164.
- **PHILIPP B. (2007),** « Supply chains durables : changement de paradigme, modèle ou mode ? ». Dans "La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs : perspectives stratégiques". Presses Universitaires de Grenoble. pp.85-100.
- **PHILIPP B. & PACHE G. (2013),** « Le PSL, un indicateur d'innovation logistique : le cas Bybox ». Dans "La logistique une approche innovantes des organisations". Presses Universitaires de Provence. pp.83-93.
- **PIMOR Y. & FENDER M. (2008),** « La Logistique ». Production Distribution Soutien. 5ème Édition DUNOD. 766 pages.
- **PLANE J-M (2013),** « Théorie des organisations ». 4ème Édition DUNOD. 127 pages.
- **PLANE J-M (2016),** « Management des organisations : Théories, concepts, performance ». 4ème Editions DUNOD. 309 pages.

R

- **RECEVEAU A. (2017),** « Réflexions sur l'économie circulaire : ses définitions et les raisons de sa lente adoption ». Dans "Economie circulaire et Territoires". Presses Universitaires Provence. Presses Universitaires Aix-Marseille. pp.63-68.
- **REMILLARD D. & WOLFF D. (2009),** « Le développement durable. L'émergence d'une nouvelle convention ? », Revue Française de Gestion. Vol. 4 n° 194, pp. 29-43.

- **REYNAUD E. (2004),** « Le développement durable ». Revue Française de Gestion. Vol.30, n°152, p.117-119.
- **RIOPEL D., CHOUINARD M., MARCOTTE S., & AÏT-KADI D. (2011),** « Ingénierie et gestion de la logistique inverse, Vers des réseaux durables » Édition Lavoisier. 288 pages.
- **ROBERT M. & GIULIANI P. (2013),** « Les innovations en management de la production et de la logistique industrielle ». Dans "L'innovation managériale". pp.161-180
- **ROCHET C. & KERAMIDAS O. (2007),** « La crise comme stratégie de changement dans les organisations publiques ». La revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion, n°228-statégie pp.13-22.
- **ROGERS D.S. & TIBBEN-LEMBKE R.S. (2001),** « An examination of reverse logistics practices ». Journal of Business Logistics. Vol 22, n°.2, pp.129-148.
- **ROLLET A., ROUSSAT C., FABBE-COSTES N. & SIRJEAN S. (2013**), « Qu'est-ce que la logistique durable ? Analyse des discours d'acteurs en France », Logistique & Management. Vol.21, n°1, pp.45-61.
- **RONDEAU A. (2008)** « L'évolution de la pensée en gestion du changement : leçons pour la mise en œuvre de changements complexes ». Télescope automne, pp.1-12.
- **ROULEAU L. (2003), «** La méthode biographique ». Dans "Conduire un projet de recherche, une perspective qualitative" Édition EMS, Management & Société, pp.133-171.
- **ROUSSAT C. & FABBE-COSTES N. (2014),** « Logistique durable du futur : État des lieux en France et pistes de recherche ». Logistique & Management. Vol.22, n°1, pp.19-34.
- **ROY J. & BEAULIEU M. (2005),** « Structure de gouvernance des filières à rebours : deux cas québécois » Logistique & Management. Vol.13, n°1, pp.79-88.
- **ROYER I. & ZARLOWSKI P. (2014),** « Échantillons (s) ». Dans "Méthodes de recherche en management" 4ème Édition DUNOD. pp.219-260.
- **RUZÉ E. (2011) «** Changement organisationnel et implementation des TIC : pourquoi faire attention aux dimensions économiques de la gestion du savoir dans le cas des ERP ? », VSE : la revue de l'économie et de l'entreprise, pp.38-36.

S-T

- **SAUVÉ S., NORMANDIN D. & MCDONALD M. (2016)** « L'économie circulaire : une transition incontournable ». Les Presses de l'Université de Montréal. 189 pages.
- **SAVASKAN C.R., BHATTACHARYA S. & VAN WASSENHOVE L.N. (2004),** « Closed-Loop Supply Chain Models with Product Remanufacturing ». Management Science. Vol.50, n°2, pp. 239-252.
- **SEURING S. (2004),** « Industrial Ecology, life cycles, supply chains: differences and interrelations ». Business Strategy and the Environment. Vol.13, n°5, pp.306-319.
- **SHRIVASTAVA P. (1995),** « The Role of Corporations in Achieving Ecological Sustainability ». Academy of Management Review. Vol.20, n°4, pp.936-960.
- **SIMCHI-LEVI D. (2008),** « Supply chain verte : vers une industrie plus respectueuse de l'environnement ». Supply Chain Magazine. N°26, pp.80-82.
- **SOPARNOT R. (2004),** « L'évaluation des modèles de gestion du changement organisationnel : de la capacité de gestion du changement à la gestion des capacités de changement ». Gestion. Vol. 29, n°4, pp. 31-42.
- **SOPARNOT R. (2009)** « Vers une gestion stratégique du changement : une perspective par la capacité organisationnelle de changement ». Management & Avenir. N°28, pp.104-122.

- **SRIVASTAVA S. K. (2007),** « Green supply-chain management: A state-of the-art literature review ». International Journal of Management Reviews. Vol.9, n°1, pp.53-80.
- **STRATEGIE NATIONALE DE TRANSITION ECOLOGIQUE VERS UN DEVELOPPEMENT DURABLE (2017)** « 10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire – 36 pages.
- **TADDEO R., SYMBOLI A., MORGANTE A., ERKMAN S. (2017),** « The development of industrial symbiosis in existing contexts. Experiences from three Italian Clusters », Ecological Economics. Vol 139, pp. 55-67.
- **THIERRY M., SALOMON M., VAN NUNEM J. & VAN WASSENHOVE L. (1995),** « Strategic Issues in Product Recovery Management ». California Management Review. Vol.37, n°2, pp.114-135.
- **TIXIER D., MATHE H. & COLIN J. (1996),** « La logistique d'entreprise vers un management plus compétitif », 2ème Édition. DUNOD. Pages 288.
- **TORRE A. & ZUINDEAU B. (2009),** « Les apports de l'économie de la proximité aux approches environnementales : inventaire et perspectives ». Natures, Sciences Société, Vol.17, pp.349-369.
- **TUDOR T., ADAM E. & MARGARET BATES M. (2007),** « Drivers and limitations for the successful development and functioning of EIPs (eco-industrial parks): A literature review ». Ecological Economics. Vol. 6, n°1, pp.199-207.

V-W-Y-Z

- **VEGA BERGAL D. (2013),** « Le rôle de la logistique dans le succès des opérations humanitaires : une approche par les compétences ». Thèse de doctorat soutenue au Centre de recherche sur le Transport et la Logistique, Aix Marseille Université, Aix en Provence, France. 435 pages.
- **VIGNON J. (2009),** « Le développement durable : un autre style d'Europe ? », Transversalités Vol.1, n°109, pp.27-34.
- **WANG P., CHE F., FAN S. & GU C. (2014),** « Ownership governance, institutional pressures and circular economy accounting information disclosure ». Chinese Management Studies. Vol.8, n°3, pp.487-501.
- **YIN R.K, (2003),** « Case study research, design and methods". 3ème Édition. 181 pages.
- **YUAN Z, BI J., & MORIGUICHI Y. (2006),** « The Circular Economy: A New Development Strategy in China ». Journal of Industrial Ecology. Vol.10, n°1-2, pp.4-8.
- **YUAN Z. & SHI L., (2009),** « Improving enterprise competitive advantage with industrial symbiosis: case study of a smeltery in China ». Journal of Cleaner Production. Vol. 17, pp. 1295-1302.
- **YU-LIN C, (2007),** « Factors affecting innovation in logistics technologies for logistics service providers in China ». Journal of Technology Management in China. Vol.2, n°1, pp.22-37.
- **ZACHARIA Z.G. & MENTZER J. T. (2008),** « Le rôle de la logistique dans le développement de nouveaux produits ». Logistique & management. Vol.16, n°1, pp.5-21.
- **ZAOUAL Anne-R. (2013),** « Pratiques d'écologie industrielle et acteurs tiers. Une lecture par les coûts de transaction ». XXII Conférence Internationale de Management Stratégique. AIMS. pp.1-29.
- **ZHE L.**, **MICHELLE A., COTE R.P., GENG Y., CHEN Q., LIU W., SUN L., YU X. (2017)** « Comprehensive development of industrial symbiosis for the response of greenhouse gases emission mitigation: Challenges and opportunities in China ». Energy Policy. Vol.102, pp.88-95. Doi.org/10.1016/j.enpol.2016.12.013.
- **ZHOU K., BONET FERNANDEZ D., WAN C., DENIS A. & JUILLARD G.M. (2014)**, « A Study on Circular Economy Implementation in China ». pp.1-13 http://www.ipag.fr/fr/accueil/la-recherche/publications-WP.html
- **ZHU Q. & COTE R. (2004),** « Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang Group ». Journal of Cleaner Production. Vol.12 pp.1025–1035.

- **ZHU Q., SARKIS J. & LAI K.H (2013),** « Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices ». Journal of Purchasing & Supply Management. Vol.19 pp.106-117.

Sites internet

- **ADEME, (2015)**. Déchets, Edition 2015. Site Internet http://www.ADEME.fr/sites/default/files/assets/documents/chiffres-cles-dechets-201507_8500.pdf Consulté le 13/03/2016.
- **ASLOG : Association des Logisticiens d'entreprises**. http://www.faq-logistique.com/Logistique.htm
- **CONSEIL NATIONAL DE L'INDUSTRIE (2015)** « Note de cadrage en vue de définir des indicateurs de suivi des projets économie circulaire » du CNI. http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/conseil-national-industrie/PDF/CNI_indicateurs_EC.pdf.
- **CONSEIL NATIONAL DES DECHETS (CND) (2013)** « La conférence environnementale, Table Ronde n°1 économie circulaire » http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Conf_envi_2013_Fiche_Table-Ronde_No1.pdf. Page consulté le 14/03/16
- **COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (2005**), "CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary" http://www.cscmp.org, page consultée le 03/05/2016.
- **ENCYCLOPEDIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE (EDD) (2015)** http://www.encyclo ecolo.com/Epuisement_des_ressources_naturelles, page consultée le 21/02/2020.
- **INSTITUT DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE (2016),** « Qu'est-ce que l'économie circulaire ».
- **MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE (2015)** « l'économie circulaire » http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-economie-circulaire,45403.html, page consultée le 05/06/2016.
- **OCDE (2005)** http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Organisational_innovation/fr , page consulté le 12/12/2017.
- **PROJET DE LLOI SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE (2015),** « la transition vers une économie circulaire » Article 70.
- **RAPPORT DE BRUNDTLAND (1987),** « Notre avenir commun », Commission Mondiale pour l'Environnement et le Développement http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/sites/odyssee-developpement durable/files/5/rapport_brundtland.pdf, page consultée le 21/04/2016.

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titres	Pages
1	Les différentes réactions des entreprises face au développement durable	24
2	Les quelques définitions de l'économie circulaire	32
3	Les définitions de l'écologie industrielle	54
4	Les quatre axes stratégiques de l'écologie industrielle et territoriale	60
5	Les principales étapes d'une démarche d'écologie industrielle	62
6	Les différentes difficultés rencontrées dans le déploiement de l'écologie industrielle et territoriale	102
7	Le contexte du développement de la logistique d'entreprise	121
8	Les catégories d'innovations logistiques	141
9	Les positions épistémologiques des paradigmes positivistes, interprétativistes et constructivistes	180
10	Le fondement épistémologique de notre recherche	182
11	Les formes de raisonnement : déduction, induction, abduction	185
12	La distinction entre l'approche quantitative et l'approche qualitative	189
13	La situation pertinente pour différentes stratégies de recherche	191
14	Les différents types d'étude de cas	193
15	La Liste des entreprises de notre étude	195
16	La Liste des entreprises de notre étude	196
17	Les entretiens primaires complémentaires	299
18	Le récapitulatif de notre méthodologie de recherche	201
19	Les codes définis pour notre étude	209
20	Les différentes synergies et les entreprises impliquées	225
21	Les différentes synergies de la démarche d'écologie industrielle	226
22	Le récapitulatif des autres changements du cas Alpha	323
23	La synthèse des éléments récapitulatifs de l'innovation organisationnelle pour les différents cas	324
24	La synthèse des gains issus de l'étude empirique	326
25	La synthèse des défis issus de l'étude empirique	332
26	La synthèse des changements causés par la démarche d'écologie industrielle	341

LISTE DES FIGURES

N°	Titres	Pages
1	Le cadre théorique de notre recherche	12
2	L'architecture de notre recherche	16
3	Les trois piliers du développement durable	21
4	Un schéma de l'économie linéaire	27
5	L'économie circulaire	30
6	Un schéma de l'économie circulaire	35
7	Les sept piliers de l'économie circulaire	37
8	Les cinq étapes d'une démarche d'économie circulaire	46
9	L'écosystème industriel de types I, II et III	51
10	Les différents acteurs impliqués dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale	59
11	Les étapes d'une démarche d'écologie industrielle et la méthodologie proposée	63
12	Une méthode de développement d'écologie industrielle	66
13	Les différents leviers de réussite et de pérennité de l'écologie industrielle	70
14	Les différentes causes des changements organisationnels	83
15	La symbiose industrielle de Kalundborg	117
16	Les processus de gestion logistique	123
17	Le réseau de la chaîne logistique	126
18	Les différents types de chaînes logistiques	127
19	Un modèle de supply chain management	129
20	Les différentes perceptions entre la logistique et le SCM	132
21	L'évolution du champ d'action de la logistique	133
22	Le schéma classique du positionnement de la logistique par rapport aux autres activités	135
23	L'interaction logistique-stratégie au cœur du développement durable	147
24	La logistique inversée	152
25	La structure de la closed loop supply chain	154
26	Les transformations subies par les chaînes logistiques dues à l'intégration du développement durable	157
27	Une comparaison entre l'écologie industrielle et la supply chain	162
28	Les différentes supply chain avant et après l'intégration de l'écologie industrielle	166
29	La Supply chain traditionnelle, durable et circulaire	167
30	Le cadre conceptuel de recherche	173
31	La posture d'extériorité du chercheur positiviste	177
32	La posture interactive transformative du chercheur constructiviste	178
33	La posture d'empathie chez le chercheur interprétativiste	179
34	Les modes de raisonnement et connaissance scientifique	184
35	Notre mode de raisonnement déductif	185
36	L'ensemble des données secondaires collectées	200
37	L'aperçu de l'espace de travail Nvivo 12 Plus	206
38	La fenêtre d'importation des sources des données	207
39	L'aperçu de nos différents cas dans le logiciel Nvivo 12 Plus	208
40	Co's & 3L : pour une approche communautaire intégrée d'une économie portuaire durable et inclusive	211
41	Une image représentative du port Atlantique La Rochelle. Source : site internet du port	214
42	Les différentes filières de l'économie du Port Atlantique La Rochelle	216
43	Les entreprises adhérentes à la charte du développement durable de la place portuaire de La Rochelle	218
44	Le label MER de la démarche d'écologie industrielle du Port Atlantique La Rochelle.	219
45	Les différentes parties prenantes de la démarche MER	220
46	La position géographique des entreprises de la zone géographique	221
47	Les grandes étapes du déploiement de la démarche d'écologie industrielle	222
48	La cartographie de la filière palettes et tasseaux de bois	223
49	Les différentes synergies de la démarche d'écologie industrielle	224
50	L'échange de palettes entre DELTA et GAMA	228
51	La représentation de la synergie biomasse entre ALPHA et BETA	229
52	Le schéma représentant la synergie de matériaux entre le ZETA et THETA	229
53	La gestion logistique des flux de déchets avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle et territoriale chez Alpha	244

54	Le nouveau processus de gestion des flux de déchets d'Alpha	248
55	La gestion logistique des déchets chez ALPHA après la mise en œuvre de l'écologie industrielle	252
56	La chaîne logistique des déchets de Beta	257
57	La chaîne logistique de BETA après la démarche MER	266
58	La logistique palettes de Gama avant la mise en œuvre de l'écologie industrielle	278
59	La logistique palettes de Gama après la mise en œuvre de l'écologie industrielle	278
60	La gestion des palettes avant la démarche MER chez Delta	292
61	La gestion des palettes après la démarche MER chez Delta	293
62	L'approvisionnement en matériaux de carrières de ZETA avant la démarche MER	308
63	L'approvisionnement en matériaux recyclés de Zêta après la démarche MER	311
64	La chaîne logistique des matériaux recyclés chez Thêta avant la démarche MER	321
65	La chaîne logistique des matériaux recyclés chez Thêta après la démarche MER	321
66	Les variables liées aux gains économiques, environnementaux et sociaux sur les organisations logistiques	330
67	Les autres variables liées aux gains économiques, environnementaux et sociaux	331
68	Les variables liées aux défis économiques, organisationnels, techniques et environnementaux sur les organisations logistiques	337
69	Les autres variables liées aux défis économiques, organisationnels et techniques	338
70	Les variables liées aux changements logistiques	341
71	La représentation des supply chains avant et après la démarche d'écologie industrielle au Port Atlantique La Rochelle	342
72	Le cadre conceptuel affiné	345
73	Schéma de l'auto supply chain circulaire	353

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS **4**
RÉSUMÉ **5**
SOMMAIRE **6**
INTRODUCTION GÉNÉRALE **7**
PREMIÈRE PARTIE : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET CONSTRUCTION DU CADRE CONCEPTUEL DE RECHERCHE **17**
CHAPITRE 1 : L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE, UN CONCEPT DU XXIème SIÈCLE **18**
1.1 Le développement durable 18
1.1.1 L'origine et la définition du concept du développement durable 18
1.1.2 Les piliers ou fondements du développement durable 20
1.1.3 Le développement durable et les entreprises 21
1.1.4 Les réactions des entreprises face au développement durable 22
1.1.5 L'impact du développement durable sur les entreprises 24
1.2 L'économie circulaire, un concept du XXIème siècle 25
1.2.1 L'économie linéaire 25
1.2.1.1 Qu'est-ce que l'économie linéaire ? 25
1.2.1.2 Les limites de l'économie linéaire 27
1.2.2 L'économie circulaire (EC) 29
1.2.2.1 L'origine de l'économie circulaire 29
1.2.2.2 L'économie circulaire, un concept non encore normalisé 32
1.2.2.3 Les composants de l'économie circulaire 37
1.2.2.4 Les indicateurs de l'économie circulaire 39
1.2.2.5 Les bienfaits de l'économie circulaire 40
1.2.2.6 Les leviers et les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire 42
1.2.2.6.1 Les leviers à la mise en œuvre de l'économie circulaire 42
1.2.2.6.2 Les freins à la mise en œuvre de l'économie circulaire 46
1.3 Synthèse du chapitre 1 48
CHAPITRE 2 : L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE, UNE VISION TERRITORIALE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE **49**
2.1 L'origine et les définitions de l'écologie industrielle 49
2.1.1 L'origine de l'écologie industrielle 49
2.1.2 Les différentes définitions de l'écologie industrielle 52
2.2 L'écologie industrielle, une démarche territoriale 55

2.3 Le déploiement de l'écologie industrielle et territoriale 60
2.4 Les différents leviers et/ou facteurs de succès et de pérennité de l'écologie industrielle et territoriale 67
2.5 L'écologie industrielle territoriale et le changement organisationnel des entreprises 71
2.5.1 Les entreprises : lieu opérationnel de l'écologie industrielle et territoriale 71
2.5.2 L'écologie industrielle, une innovation pour les industries 73
2.5.2.1 L'écologie industrielle sous l'angle de la théorie du changement organisationnel 73
2.5.2.2 La théorie du changement organisationnel 73
2.5.2.3 Qu'est- ce que le changement ? 76
2.5.2.4 Qu'est- ce que le changement organisationnel ? 77
2.5.2.5 Les causes du changement organisationnel 79
2.5.2.6 Les différents types de changements organisationnels 83
2.5.2.7 Les processus du changement 85
2.5.2.8 Les conséquences du changement organisationnel 87
2.6 Les conditions d'émergence de l'écologie industrielle au sein des entreprises 91
2.6.1 Les motifs d'intégration de l'écologie industrielle par les entreprises 91
2.6.1.1 Les motifs écologiques 91
2.6.1.2 Les motifs économiques 95
2.6.1.3 Les motifs sociaux 100
2.7 Les défis dans la mise en œuvre de l'écologie industrielle 102
2.7.1 Les défis économiques 103
2.7.2 Les défis organisationnels 104
2.7.3 Les défis techniques 109
2.8 Synthèse du chapitre 2 112
CHAPITRE 3 : LA LOGISTIQUE ET LE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT 118
3.1 La logistique 118
3.1.1 L'origine de la logistique 118
3.1.2 L'évolution de la logistique 119
3.1.3 Qu'est-ce que la logistique ? 121
3.2. La supply chain : de la logistique au supply chain management 124
3.3 Les différentes perceptions entre la logistique et le supply chain management 130
3.4 Le rôle de la logistique au sein des entreprises 132
3.5 La logistique et la performance des entreprises 138

3.6 La logistique et les innovations dans les entreprises 140
3.6.1 Les différents types d'innovations logistiques 141
3.6.2 La logistique et les pratiques du développement durable 145
3.6.2.1 Quelques concepts de la supply chain liés au management environnemental des entreprises 147
3.6.2.2 Les conséquences du management environnemental sur les organisations logistiques . 157
3.6.2.3 Les leviers et les freins au déploiement du management environnemental des entreprises sur les chaînes logistiques 158
3.6.2.3.1 Les différents leviers 158
3.6.2.3.2 Les différents freins 159
3.6.3 Les organisations logistiques et l'écologie industrielle et territoriale 160
3.7 Synthèse du chapitre 3 170
DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE EMPIRIQUE 174
CHAPITRE 4 : LE CHOIX ÉPISTÉMOLOGIQUE, LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET LA PRÉSENTATION DU CADRE EMPIRIQUE 175
4.1 Le positionnement épistémologique 175
4.1.1 L'épistémologie 175
4.1.2 Les différents paradigmes épistémologiques 177
4.1.2.1 Le paradigme positiviste 177
4.1.2.2 Le paradigme constructiviste 178
4.1.2.3 Le paradigme interprétativiste 178
4.1.2.4 Le choix du positionnement épistémologique : interprétativiste 181
4.2 La démarche méthodologique 182
4.2.1 Les modes de raisonnement 182
4.2.1.1 L'induction 183
4.2.1.2 La déduction 183
4.2.1.3 L'abduction 184
4.2.2 Le mode de raisonnement choisi pour notre recherche 185
4.3 La méthode de collecte de données 186
4.3.1 La méthodologie de recherche quantitative 187
4.3.2 La méthodologie de recherche qualitative 187
4.3.3 Le choix de la méthodologie qualitative pour notre recherche 189
4.4 Choix de l'étude de cas 190
4.5 L'échantillonnage : la sélection de nos cas 194

4.6 Le protocole de collecte des données de recherche 197
4.6.1. Les données primaires 197
4.6.2 Les données secondaires 199
4.6.3 La retranscription des données 201
4.6.4 L'analyse des données collectées 201
4.6.5 Le codage des données 202
4.7 Le choix du logiciel d'analyse : Nvivo version 12 Plus 204
4.7.1 La création du projet 205
4.7.2 L'importation des données 206
4.7.3 Les cas 207
4.7.4 Le codage dans le logiciel Nvivo 208
4.8 La présentation du cadre empirique : les entreprises du Port Atlantique La Rochelle 209
4.8.1 Les ports et l'écologie industrielle 210
4.8.2 Le Port Atlantique La Rochelle (PALR) 213
4.8.3 Son rôle dans le développement de la ville de La Rochelle 214
4.8.4 Les différentes filières du Port Atlantique La Rochelle 215
4.8.5 Le Port Atlantique de La Rochelle et le développement durable 216
4.9 Le Port Atlantique La Rochelle et l'écologie industrielle et territoriale 218
4.9.1 Historique de la démarche de l'écologie industrielle 218
4.9.2 Le pilotage ou la gouvernance de la démarche d'écologie industrielle et territoriale 219
4.9.3 Le déploiement de la démarche d'écologie industrielle 221
4.9.4 La naissance des différentes synergies 223
4.10 Les niveaux d'évolution dans la réalisation des différentes synergies 226
4.10.1 La synergie matières 226
4.10.1.1 La synergie de palettes 226
4.10.1.2 La synergie biomasse 226
4.10.1.3 La synergie de matériaux 227
4.10.1.4 La collecte mutualisée ou gestion collective des déchets 227
4.10.2 La synergie eaux 227
4.10.3 La synergie énergies 228
4.10.4 La synergie équipements et services 228
4.11 L'échange des flux 228
4.11.1 Les palettes 228

4.11.2 Le transfert de déchets, la synergie biomasse 228
4.11.3 Les déchets de gravats ou de matériaux bruts 229
4.12 Synthèse du chapitre 4 230
CHAPITRE 5 : LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS 231
5.1 L'analyse intra-cas 231
5.1.1 Le cas Alpha 232
5.1.2 Le cas Beta 256
5.1.3 Le cas Gama 268
5.1.4 Le cas Delta 283
5.1.5 Le cas Zêta 294
5.1.6 Le cas Thêta 312
5.2 L'analyse inter-cas 322
5.2.1 Proposition 1 : L'écologie industrielle est une innovation organisationnelle qui entraîne des changements au sein des entreprises 322
5.2.2 Proposition 2 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle obtiennent des gains environnementaux, économiques et sociaux sur leurs organisations logistiques 324
5.2.3 Proposition 3 : Les entreprises qui mettent en œuvre l'écologie industrielle sont confrontées à des défis économiques, organisationnels et techniques sur leurs organisations logistiques 331
5.2.4 Proposition 4 : La mise en œuvre de l'écologie industrielle change les organisations logistiques des entreprises 338
5.3 Synthèse du chapitre 5 343
CONCLUSION GÉNÉRALE 346
BIBLIOGRAPHIE 361
LISTE DES TABLEAUX 376
LISTE DES FIGURES 377
TABLE DES MATIÈRES 379
ANNEXES 384

ANNEXES

GUIDE D'ENTRETIEN DE LA THESE

I- Présentation de l'objectif de la recherche par le chercheur

II- Présentation du poste occupé par le répondant :

1) Pouvez-vous vous présentez, votre fonction, votre responsabilité au sein de votre entreprise.
2) Pouvez-vous présentez brièvement votre entreprise, le nombre d'employés, si vous êtes une PME ? TPE ? etc.
3) Quelles sont vos domaines d'activités ?
4) Quelles sont concrètement vos actions dans la démarche d'EIT ?

Revue de littérature	Propositions sortantes	Questions liées
Chapitre 2	Proposition 1	• Est-ce que mettre en œuvre l'EIT vous a obligé à développer de nouvelles compétences ? si oui lesquelles ? • L'EIT fait-elle partie de votre stratégie d'entreprise ? • L'écologie industrielle est –elle pour vous comme une innovation ? Pourquoi ? • Est-ce que la démarche d'EIT nécessite pour vous de retravailler vos process ?
	Proposition 2	• Comment êtes-vous entré dans la démarche de l'écologie industrielle et territoriale (EIT) ? Et pourquoi êtes- vous entré dans la démarche d'EIT ? • Pouvez- vous nous décrire ce que la démarche de l'EIT vous a apporté ?

		• Est-ce que pour vous, entrer dans cette démarche est une source d'avantage concurrentiel ?
	Proposition 3	• Quels sont les difficultés que vous rencontrez ou avez rencontré dans cette démarche ? • Cela vous demande plus d'effort ? si oui en quoi ? si non pourquoi ?
Chapitre 3	Proposition 4	• Comment gérez- vous vos déchets avant la démarche d'EIT ? Et après la démarche ? • Combien de partenaires avez-vous maintenant sur votre chaîne logistique depuis que vous êtes entré dans la démarche d'EIT ? • Votre manière de faire dans la gestion des flux logistiques a- t-il changée ou non ? • Comment organisez-vous l'échange des flux ? • Entrer dans la démarche vous a-t-elle ouvert sur d'autres partenaires ? combien sont-ils et lesquels ?

III- Synthétiser et reformuler les principaux points abordés par le chercheur et laisser le répondant conclure

ENTRETIEN N°1 AVEC ZETA 21/03/2018, DUREE 1H 11 MINUTES

Christiane : Présentation de la thèse

Nicolas M. : Moi je suis Nicolas M. je suis du service ingénierie du Zêta depuis septembre 2013. Le service ingénierie c'est en gros 4 missions, c'est collaborer aux réflexions prospectives d'aménagements, d'élaborer des schémas d'aménagements conséquents. On est trois bien-sûr avec la direction de la stratégie, développement durable, la direction marketing et du patrimoine aussi. Mais en gros on est sur des bâtiments. Ensuite c'est également assurer la maîtrise d'œuvre des opérations d'aménagement quand on parle de maîtrise d'œuvre, nous on s'intéresse service d'ingénierie, aux infrastructures, que ce soient les voiries, les quais et je rajoute protection contre la mer, terre-plein, voilà. Mais en gros on est sur les bâtiments nous services ingénierie on ne s'occupe que des bâtiments on peut collaborer sur les sujets qui portent sur les bâtiments mais ce n'est pas notre mission en tout cas de gérer les bâtiments. Ensuite, on va s'occuper également de surveillance de ces infrastructures, tout ce qui est partie structurelle des ouvrages, en gros leur dégradation, adéquation par rapport à l'exploitation qui en est faite. Et puis enfin on a au sein du service une cellule SIG (système d'information géographique) un outil informatique qui permet d'éditer des cartographies à partir des bases données qui ont été intégrées et qui sont administrées au niveau du service (…)

Rémy : ce service là nous a permis de cartographier les flux notamment ceux de Zeta, pour que je parte moi de la géographie et que l'écologie industrielle et territoriale le mot territorial compte beaucoup. D'avoir ces ressources en interne m'a beaucoup aidé.

Nicolas M. : Ce service SIG est précieux. Cette base de données là comporte un grand nombre d'éléments de détails sur les ouvrages eux-mêmes, de connexion entre les ouvrages notamment par le biais des réseaux. On a un gros travail en cours de recensement de nos réseaux. C'est une obligation en tant que gestion de réseau hein. Il faut avoir une connaissance précise d'implantation de ces réseaux en particuliers les réseaux sensibles donc électriques, gaz. Et donc effectivement c'est au niveau du service d'ingénierie qu'on va administrer toutes ces bases de données et donc c'est la base de données de manière à en fait on loue un terrain c'est borné, c'est loué, le bénéficiaire et donc voilà c'est nous qui allons avec la direction marketing et patrimoine administrer, mettre à disposition des cartographies qui recense effectivement toutes ces données.

Donc ça c'est pour les 4 missions du service. Et effectivement dans le cadre de ces 4 missions nous on a le souhait en tout cas d'y intégrer au mieux les problématiques du développement durable. Il y a des paramètres à prendre en compte au même titre autrement dit que l'économie ou la technique. Il n'y a pas de paramètres plus ou moins important, il y a des paramètres à prendre en compte de manière équivalente.

Rémi : depuis quand tu sens que c'est beaucoup plus prégnant, c'est récent ou…

Nicolas M. : Avant il y avait une autre approche c'était quelqu'un qui est parti à la retraite depuis et qui n'avait pas forcément la prise de conscience, le souhait d'autant intégrer les problématiques du développement durable, qui était sur le fonctionnement très technique et qui s'intéressait moins finalement à la question environnementale. Et puis aujourd'hui c'est une question permanente pas seulement parce que on a des pressions d'associations environnementales mais parce qu'aujourd'hui c'est un sujet qui est intégré et qui doit être pleinement intégré je dirais dans la conception des ouvrages. Et de là on va essayer de trouver des solutions qui ne sont pas les réponses je dirais forcément habituelles, je dirai basiques telles que cela se faisait dans le passé mais on va essayer d'intégrer des innovations dans nos projets liés à l'emploi notamment par exemple de matériaux recyclés, ça peut être autre chose. C'est vrai qu'aujourd'hui nous on essaie maintenant d'êtres très attentifs finalement aux possibilités d'intégration d'éléments comme ça qui sont favorables à l'environnement. Alors ça passe par la technique mais ça passe par nous ça ne passe pas que par ça. Quand on gère une opération travaux bien sûr on peut utiliser des matériels innovants, on peut utiliser des matériaux qui ont un faible impact carbone ou autre impact mais ça passe aussi par une maîtrise du chantier, une maîtrise de la gestion des déchets, une maîtrise des flux, une maîtrise globale du chantier qui tend à être plus respectueuse de l'environnement.

Christiane : quand vous parler de chantier vous faite allusion au territoire portuaire ?

Nicolas M. : Oui. On a des chantiers en territoire terrestre et on a aussi des chantiers en territoire maritime. Mais effectivement quand aujourd'hui on a réalisé des travaux l'été dernier…qui était au-delà, au-dessus de l'eau bien sûr dans un cadre comme celui-là on sera vraiment rigoureux sur la gestion des carburants, sur les produits en fait qui vont être stockés à proximité de l'eau, bien sûr on va être vigilant pour qu'il n'est vraiment aucun résidu ou déversement accidentel qui se déverse dans l'eau en mer. Ce sont des petites choses mais des choses qui sont tout aussi importante parce que derrière c'est toute une logique je dirai toute une approche qu'il faut avoir avec les bureaux d'études, avec les entreprises pour arriver à de vrais résultats pour atteindre des objectifs de bonne qualité en terme environnemental. C'est vrai qu'aujourd'hui même dans le cahier de charges dans le choix des entreprises qui travaillent avec nous, on leur demande aujourd'hui de beaucoup se justifier par rapport à cette maîtrise environnementale. Il n'y a pas que la maîtrise technique, la maîtrise des délais, ou la maîtrise du planning ou la maîtrise économique il y a aussi la maîtrise environnementale.

Christiane : il s'agit de la charte du développement durable ?

Nicolas M. : c'est parallèle. La charte du développement durable est dédiée à des exploitants sur le domaine portuaire, des opérateurs du port et on va les encourager effectivement à se donner des objectifs environnementaux.

Rémi : quand vous prenez la charte du développement durable, elle est à destination des entreprises d'abord, mais si on n'a pas un service ingénierie, si on n'a pas à la direction stratégique, si on n'a pas à la direction des opérations du port etc., des gens qui demandent, qui accompagnent, qui donnent le cap aux entreprises d'aller vers ce cap de développement durable de prise en compte des choses-là et d'une bonne maîtrise technique, le développement durable se trouvera très mal. C'est pour cela qu'il est très important d'avoir des gens comme Nicolas. Mais également il le fait sur le lieu de travail.

Nicolas M. : je crois aujourd'hui l'ingénierie a aussi tout à gagner. Je crois qu'on ne peut plus concevoir des ouvrages en ignorant par exemple le fait qu'effectivement il y a des zones sensibles à proximité on gérait notre ouvrage on est satisfait, c'est un bel ouvrage, par contre on a juste oublié qu'effectivement on s'inscrivait dans un lieu, dans un environnement. Je crois qu'il faut partir du milieu pour savoir où on est, qu'est-ce que on veut faire et à partir de là on concevra un ouvrage mais sans doute pas le même jamais vraiment le même, on ne les concevra pas tous de la même façon si on n'a pas compris, pris en compte où on se trouvait, quelle est l'historique de la zone, donc là c'est important. On doit toujours commencer par là. Alors pourquoi moi j'en suis arrivé là c'est-à-dire qu'en fait quand je travaillais dans le port de Nantes St Nazaire moi j'étais sur les ouvrages existants et j'ai pu constater malheureusement les dégâts parfois localisés de justement de non prise de conscience de l'environnement et des impacts qu'on pouvait engendrer. Sur la mer, il y a un vrai sujet hein qui est connu, c'est l'abaissement du niveau de la mer, enfin au niveau de la mer à Nantes, il y a la montée d'eau saline qui a provoqué dans les années 70 des catastrophes écologiques que l'on connait maintenant. Mais il y a aussi eu des conséquences sur des infrastructures. Ça les gens le savent peut-être moins mais oui il y a des ouvrages qui se sont effondrés en parti voir un peu plus parce que le niveau de la mer est descendu d'où les bâtiments sur les … ce sont un peu incliné c'est aussi en parti parce que à un moment donné l'abaissement du niveau de la mer a fait que les pilots de bois sur lesquels ils étaient fondés étaient totalement je dirais immergés et donc ils ont commencé à pourrir. On voit bien aujourd'hui les conséquences, on mesure de plus en plus les conséquences de ce non prise en compte de ces aspects dans le passé. Au-delà de l'aspect environnemental, il y a l'aspect technique, économique aujourd'hui on est obligé de pallier ce passé par moment. Bien sûr qu'il y a la question environnementale mais au-delà de ça il ne faut pas oublier qu'il y a une vraie question d'exploitation, d'économie locale qui peut être je dirai subir finalement cette non prise en compte dans le passé. …

Rémi : …quand on voit que l'environnemental vient au service de l'économie…

Nicolas M. : … Et donc je crois que chaque établissement aujourd'hui s'il veut effectivement être reconnu, accepté de façon, ne peut pas se permettre de faire ces genres de choses. Ne pas continuer de faire comme ça. Et avec un service ingénierie qui en plus contribue justement à des aménagements qui en plus c'est lui qui est quelque part acteur, moteur de ce type d'attitude donc il doit se révolutionner lui-même, et prendre aujourd'hui conscience que on ne peut plus faire comme avant. C'est fini. Et à partir de ce moment-là effectivement le raisonnement pour la construction des ouvrages est totalement changé. Et c'est bien pour ça que moi je dis que l'environnement, parce que on est passé d'une notion de contrainte, c'est un paramètre. Il faut le prendre en compte au même titre que le reste. C'est-à-dire que j'ai un budget, j'ai l'environnement etc. tout ça c'est un équilibre global auquel je dois répondre parce que le problème de contrainte je suis contraint de, non, c'est un sujet à intégrer de la même façon que le reste. Et après je dis non hein

face aux difficultés, parce qu'effectivement ça impose de trouver de nouvelles solutions et ça peut aussi parfois avoir des impacts budgétaires significatifs. Mais si dès le départ je dirai c'est anticipé, normalement je dirai même le montage même du budget initial. Il aurait une mauvaise surprise. Je dirai dès lors que c'est annoncé au départ on va construire notre opération en tenant compte de l'ensemble de ces paramètres ça reste dans un cadre où on ne doit pas avoir de grosses mauvaises surprises par la suite.

Christiane : Vous êtes employés du port ?

Nicolas M. : oui…

Concrètement on essaie vraiment aujourd'hui d'insuffler dans nos marchés la possibilité d'utilisé des matériaux recyclés, innovants. La difficulté qu'on a c'est bon de le savoir, c'est que souvent l'emploi de ces nouveaux matériaux ou matériaux recyclés n'est pas encadré techniquement. On n'a pas de normes qui nous permettent je dirais d'encadrer ces emplois qui nous disent en gros quels sont les critères à minima à respecter pour employer ces matériaux. Je dirais par exemple, les matériaux de carrières qui sont CE et net et obéissent à des normes bien précises qui font que à un moment donné on les prend ou on ne les prend pas, selon qu'ils sont conformes ou non conformes. Dans le cadre des matériaux innovants recyclés, on n'est pas dans ce cadre-là, donc ça veut dire que on va passer par un dispositif de convenance, des tests dans le cadre du chantier si nécessaire pour s'assurer que on a des matériaux équivalents puisque se pose le problème derrière de l'équité du traitement entre un candidat qui propose des matériaux classiques conformes aux normes d'une manière générale face à un candidat qui me propose un matériau alternatif mais pour lequel finalement il n' y a pas de norme particulière qui permettent de justifier qu'il soit acceptable. Donc on a cette difficulté là et on n'est pas prêt de la résoudre parce qu'il n'y a pas dans le système normatif en France, ça n'existe pas vraiment. Cela étant nous on a quand même pris le parti d'essayer d'encourager l'usage de ces matériaux et effectivement mais maintenant ça s'est traduit par un certain nombre des exemples où on a utilisé ces matériaux recyclés. Quand on parle de matériaux recyclés pour nous ça été principalement ce qu'on appelle des gravats recyclés. Alors dans les gravats recyclés on trouve ni plus ni moins du béton concassé issus des produits de démolitions des bâtiments principalement. Et en fait on va utiliser ces gravats recyclés en lieu et place des matériaux de carrière.

Rémy : C'est ce qu'on appelle la substitution. Synergie de substitution.

Nicolas M. : Donc on a utilisé ces matériaux aujourd'hui on a deux exemples assez précis sur lequel on a utilisé ces matériaux, d'une part dans le rehaussement des digues donc on a utilisé ces matériaux en fait en couche de filtre, on est parti sur 50 m de digue. Ça permettait déjà de voir dans quelle mesure on pouvait mettre en place ce matériau, comment il allait se comporter parce que comme on n'a pas de retour d'expériences, on s'est dit ben voilà on va profiter de cette opération pour utiliser ces matériaux sur un certain linéaire, et on va regarder comment ce matériau se travaille à la mise en œuvre de la digue et après comment la digue va se comporter dans le temps avec ces matériaux recyclés et toujours deux temps hein sinon de quelle façon, de quelle méthode je l'utilise pour mettre en place, et après effectivement est ce que ça ne remet pas en cause la durée de vie de mon ouvrage.

Christiane : Sinon au départ vous n'étiez pas en contact avec Thêta ?

Nicolas M. : on était déjà en lien géographiquement avec Thêta qui est tout à fait à côté du port, la proximité aussi aide. Déjà qu'on a en face de nous des gens aussi puisque nous à la base c'est des matériaux qu'on ne connait pas, si on ne vient pas nous les présenter, on n'est pas sensé savoir qu'il utilise ces matériaux. Il y a aussi une notion de prise de connaissance qui est incontournable. J'ai un matériau recyclé très bien mais la question qu'est-ce que j'en fais. Et aujourd'hui en fait c'est vrai qu'on n'a pas beaucoup de retour d'expériences. A chaque fois c'est comment je crée l'opportunité d'utiliser ces matériaux pour en faire un retour d'expériences de façon que demain à la limite je puisse généraliser sur un ensemble de projets. Tant que on n'a pas fait ça, tant qu'on n'a pas mis un doigt dedans, on ne sait pas de quoi on parle, où on va, on ne peut pas vraiment créer de l'ambition.

Rémi : ça c'est très important. C'est à la fois un idéal d'avoir un port qui est leader territorial. Et donc qui sait donner le cap et qui en plus gère ses infrastructures plus un port qui regarde autour de lui, quelles sont les entreprises présentes et qui pourrait leur apporter des solutions après ça donne une synergie et une expérimentation. Si on n'avait pas le port qui est capable d'expérimenter certaines choses, ce serait très difficile après de mettre en place l'écologie industrielle. On n'aurait pas Thêta mais s'il n'y a pas le port qui pourrait expérimenter ça, Thêta irait ailleurs. Donc ça c'est le fait d'avoir sur le territoire deux entités comme celles-ci qui a payé.

Nicolas M. : après il y a le contexte il ne faut pas l'oublier. Aujourd'hui La Rochelle est un secteur où il y a un déficit de carrières. Aujourd'hui pour les matériaux de carrière il faut aller les chercher en Vendée et je crois qu'il ne faut jamais oublier ça c'est comme dans la région parisienne effectivement ils ont besoin énormément de matériaux…donc à un moment donné ce contexte local à mon avis est aussi une opportunité de développement, de recherche et de trouver de nouvelles solutions parce qu'économiquement ça devient complètement viable. Mais à la base des secteurs où il y a confusion de carrières je dirais en Vendée, en montagne par exemple l'usage de ces gravats recyclés serait plus complexe parce que aujourd'hui pour un problème purement économique ben le trajet qu'il faut faire pour aller chercher les matériaux de carrières en Vendée permet que les matériaux recyclés sur le site deviennent plus concurrentiels malgré ces incertitudes un peu techniques que j'évoquais par rapport aux questions normatives mais on commence à dire que ce serait dommage de ne pas regarder parce que ça peut être une économique assez intéressante pour un résultat équivalent…

Rémi : c'est ça l'écologie industrielle, c'est rapprocher

Nicolas M. : Et donc là on a effectivement fait 50 m de digue on a après testé les matériaux sur une plateforme, on a remplacé encore une fois les matériaux de carrières par ces gravats recyclés. Une plateforme c'est un terre-plein, c'est-à-dire on a remis à niveau un terre-plein. C'est une zone où dans le passé il y avait un bâtiment, le bâtiment a été rasé et puis c'était resté comme ça. Donc pour que le site devienne à nouveau exploitable, il fallait refaire un terre-plein à minima et dans ce cadre-là, le groupe Charier dont fait partie Thêta nous a proposé d'utiliser à nouveau ces matériaux. Ce qu'on a accepté.

Rémi : ce sont ces 2000 T de gravats qui nous a permis de faire 19.000 euros d'économie.

Nicolas M. : pour nous c'est intéressant pourquoi ? Parce que en fait là encore pour nous, on n'avait pas de retour d'expériences par rapport à cet usage et demain on a 35 hectares en vue (la repentie). C'est vrai que le volume de

gravats recyclés ne permettrait pas d'aménager des hectares et des hectares. Mais quoi qu'il en soit, ça peut tout à fait s'adapté à certaines zones en fonction de la qualité de ces gravats recyclés. Et après donc voilà ça permet de contrebalancer une solution plus classique et de privilégier effectivement ce type de matériaux. Et donc dans cette perspective, l'opportunité de cette petite plateforme était vraiment l'opportunité de tester ces matériaux recyclés. D'ailleurs en l'occurrence test qui est aujourd'hui intéressant. Aujourd'hui le test est intéressant parce qu'on voit que les matériaux recyclés ne se comportent pas tout à fait comme les matériaux de carrières et donc là on a pu voir au cours de la première exploitation qu'on avait un vrai travail à faire par rapport à la maîtrise de l'usage de ces matériaux.

Rémi : ça c'est un travail en lien avec Thêta. Donc c'est un dialogue régulier entre Nicolas et Cédric C. de Thêta.

Nicolas M. : oui on s'est vu pas plus que le lundi dernier où on a invoqué la question de ces plateformes. D'ailleurs j'ai bien insisté auprès de Cédric C. je lui ai dit, nous Zêta on est bien volontaire bien sûr qu'on voit un intérêt ou plusieurs intérêts d'abord étant en cohérence avec notre volonté de développement durable et de charte, c'est la moindre des choses, derrière on y voit un intérêt économique mais aussi essentiellement technique par contre si à travers les 2000 m^2 qu'on a fait on arrive pas à justifier l'intérêt de cette solution technique que ça ne représente pas un risque pour Zêta d'employer ces matériaux on aura du mal à convaincre une direction. C'est dire on va généraliser. Donc aujourd'hui on a un vrai challenge devant nous effectivement avec le groupe Charier c'est de démontrer comme quoi que ces matériaux remplissent bien les mêmes critères de qualité qu'un autre matériau équivalent de carrières.

Christiane : vous êtes un peu comme un cobaye de Thêta si je peux dire…

Nicolas M. : ou l'inverse. Parce qu'à mon avis il nous rende des comptes. C'est-à-dire qu'aujourd'hui ça s'inscrit dans le cadre d'un marché nous déjà que le critère de qualité n'est pas rempli qu'est-ce que on fait, on a une garantie, on retourne voir le groupe Charier. Bon là on a joué le jeu on a utilisé vos matériaux par contre à l'arrivé le résultat il n'est pas celui attendu. Donc là on retourne dans un champ qui est plus contractuel où on va demander à l'entreprise la prise en charge des travaux de réparations. Nous dans cette affaire on a quand même un intérêt réel. On a fait gagner 19.000 euros à Zêta, Thêta c'est juste à côté. En termes d'image pour le Zêta c'est favorable, on sait aussi qu'en terme environnemental ça l'est, donc tout converge pour que à la fin on dit il faut que ça marche. Aujourd'hui on en est là. Il faut que ça marche. Et on n'a pas encore trouvé forcément la bonne formulation pour que ce soit totalement concluant. C'est là le challenge d'une manière générale c'est le challenge de tous les matériaux recyclés. C'est de construire un cadre dans lequel on a le certifié et aujourd'hui il est clair que ce cadre-là il n'est pas écrit, il est à écrire. C'est dommage que les gens comme le CEREMA, l'état de manière générale ne soit pas plus proactif sur l'encadrement et finalement d'une certaine manière un peu conservateur autrement dit par rapport à l'emploi de ces matériaux. …il y a vrai challenge pour l'état… On est d'accord qu'il y a des études, des expérimentations comme nous mais derrière il faut une vraie puissance publique. Qu'ils nous disent voilà, le cadre technique c'est ça. Vous ouvrez des garanties avec les fournisseurs, avec les entreprises, le maître d'ouvrage ne sera pas seul alors est ce qu'il atteste l'usage de ces matériaux-là dans son cahier de charge or aujourd'hui c'est un peu trop le cas…

Rémi : feuille de route économie circulaire

Nicolas M. : non. Ça reste trop sur des initiatives personnelles des établissements en fait. Autrement moi je dis c'est ma perception, donc j'accompagne j'essaie d'encourager, je motive mon service derrière pour l'emploi de ces matériaux, je leur dis voilà aller y tenter des choses et de toute façon on prendra les garde-fous nécessaires pour que les intérêts de Zêta soit préservé mais voilà il ne faut pas rester juste dans l'observation, maintenant il faut être acteur…

Christiane : c'est une question de sensibilité aussi…

Nicolas M. : Voilà l'idée qu'on a c'est de vraiment encourager que nos projets soient systématiquement comme je le disais une démarche globale. On ressent bien que l'individu pour l'instant est quand même primordial dans cette affaire parce qu'un partage, une action publique qui n'est pas suffisante. Et d'une autre manière autrement dit normalement je dirais toute direction, département territorial des mers devrait nous encourager, nous accompagner, CEREMA devrait accompagner les établissements publics dans cette direction qui eux-mêmes entraîneraient les entreprises. On n'est pas totalement dans le flou aujourd'hui quand même mais il y a des initiatives, il y a beaucoup d'initiatives, et aujourd'hui ce qui est intéressant c'est que les gens ont compris que c'était quand même l'avenir. On voit bien avec Thêta, on voit bien dans d'autres domaines.

On travaille aussi beaucoup sur la question des sédiments. Mais sur la question des sédiments on s'aperçoit qu'encore finalement on est beaucoup sur des initiatives locales, associant des partenaires publics privés localement mais ce n'est pas l'état qui nous a vraiment je dirais à la base encouragé. Les contraintes environnementales sont plus fortes mais on ne nous apporte pas des solutions quoi. On nous apporte des contraintes ça nous oblige d'être plus collectifs quoi. Alors que sur les sédiments il y a des enjeux importants. On a les sédiments anciens contaminés dans les bassins à flots, dans les différents ports de l'agglomération et puis au-delà. En fait il y a un vrai sujet au bout des sédiments contaminés, la question c'est que une fois qu'on a récupéré ces boues, ces sédiments qu'est-ce que on en fait quoi. Et donc là on est en train de rechercher d'explorer des pistes de réemploi de ces sédiments. Là aussi pour des chaussées parce que on sent bien qu'il va y avoir des volumes d'un côté et puis derrière des ouvrages à réaliser et comment je fais le lien entre les deux quoi….

Christiane : je crois qu'il y a une doctorante de l'ADEME qui travaille sur les questions des sédiments…

Nicolas M. : …il y a un vrai enjeu c'est que le réemploi de ces sédiments finalement ça leur coûtait plus cher que de faire venir des matériaux de carrières. C'est un peu contradictoire mais par contre il y a intérêt c'est qu'il y a des choses de faites et il faut que nous, on puisse s'en inspirer. Mais là encore la question du réseau est fondamentale. Donc nous nous allons nous déplacer pour aller voir le port de Dunkerque, comment il s'y est pris, avec quel partenaire…la mise en réseau, l'animation encore une fois vous voyez c'est encore nous de faire la démarche, l'accompagnement c'est à nous de le mettre en place sinon personne ne le fera. C'est ce qui manque un peu je pense. L'importance c'est d'arriver hein.

(Rémi) : moi l'ADEME me demande souvent d'animer ….

Nicolas M. : la question de l'animation d'une manière générale de l'animation d'un réseau. C'est vrai qu'aujourd'hui ce qui manque c'est les animateurs de réseau parce qu'aujourd'hui nous dans notre quotidien on n'a pas le temps. Je

ne peux pas en permanence construire des réseaux, animer des réseaux dans Paris ou ailleurs…on ne peut pas trop se disperser et donc là ce travail d'animation s'il n'est pas à un moment donné concentré sur une personne qui a cette capacité à fédérer, une capacité à réunir des gens par thématiques, à créer des groupes de travail, pour derrière sortir quelque chose, il faut que vraiment il y ait une production…

Christiane : La démarche d'écologie industrielle est ce que la démarche a renforcé vos liens avec Thêta

Nicolas M. : Automatiquement je dirais ça renforcé nos liens avec le groupe Charier. Oui voilà ça permet effectivement de créer du lien, de créer de nouvelles perspectives avec un rapport gagnant-gagnant entre les établissements et les entreprises. Oui bien sûr. Maintenant on est parti quand même sur le sujet aujourd'hui nous est en train de travailler avec Eqiom. Et finalement on s'aperçoit que le lien qu'on a aujourd'hui, qu'on est en train de construire avec Eqiom il est mieux aussi finalement que ce partenariat avec Thêta au départ. Mais là on a également que COLAS aussi se trouve intéressée par notre démarche autour des sédiments comme à Dunkerque. Je dirais que tout ce réseau qui est en train de se construire, toutes ces relations c'est partir au départ d'un essai sur une digue voilà c'est comme ça que se créent les liens.

Christiane : Qu'est-ce que vous apportez à Eqiom ou Eqiom vous apporte ?

Nicolas M. : Eqiom en fait pourquoi il est intéressé par la démarche ? Parce que par rapport aux questions de sédiments se pose la question à un moment donné d'intégrer des liens pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques. Quand on parle de lien hydraulique. Dès lors Eqiom devient intéresser par le sujet parce que on est sur le site, on a 35 hectares… pour eux ça peut devenir en terme de R&D sur le sujet, de l'emploi d'éoliens dans les sédiments naturellement nous on s'est mis en relation et voir nous dans quelle mesure, comment nous on peut profiter de cette expérience avec Dunkerque et voir comment localement on peut faire une déclinaison de ces expériences et d'un travail de mise en œuvre locale et tout ça ne fait que commencer mais on sent bien qu'il y a un intérêt commun à essayer de trouver des solutions. Eqiom est quand même vraiment dans la démarche relativement exemplaire de la manière dont il essaie en tout cas d'apporter, de contribuer à la charte de charte du développement durable. Après je crois que on avance ensemble. Après récemment s'est posée aussi la question de l'eau sur laquelle on peut effectivement collaborer et essayer de trouver des solutions, c'est progressif, on n'est pas dans une situation stabilisée, je crois que les solutions elles sont devant nous hein. A nous de créer finalement le système. Le travail de Rémi est très précieux c'est dire ben voilà il y a quelqu'un qui a besoin, vous avez une ressource comment on peut répondre à ça.

C'est vrai qu'on voit bien l'évolution. Auparavant c'était comme ça. Il y avait d'un côté un service environnement et d'impact avec un arrêté qui était délivré et après il y a eu un service ingénierie qui réalisait les travaux mais il n'y avait pas de lien entre les deux…aujourd'hui nous on a un travail collaboratif important avec Bernard pour en permanence je dirais entre les problématiques environnementales et les problématiques techniques et autres. On essaie que ça soit une mise en cohérence globale. Il n'y a pas d'un côté une gestion environnementale et d'un côté les infrastructures. Ce n'est pas comme ça que les choses devraient être appréhendées. Donc ce travail collaboratif il est essentiel. Et c'est vrai qu'il est beaucoup plus prégnant aujourd'hui qu'il ne l'était auparavant. À une époque c'était

les services techniques qui faisaient les études d'impact. C'était il y a 10 ans. Et on s'aperçoit au final que ce qui les intéressait eux c'était avant tout la réalisation d'ouvrages et beaucoup moins les impacts qui en découlent.

Nicolas M. : nous on construit les aménagements

Rémi : la digue comment ça s'est passé les matériaux venait d'où ? Comment ils sont arrivés, comment ils sont contractualisés

Nicolas M. : on avait confié un marché important au groupe Charier. À un moment donné on avait eu une première déconvenue au moment de la construction avec saint marre 2. On avait tenté déjà d'utiliser ces matériaux finalement ça n'a pas été possible parce là encore on est prêt à utiliser des matériaux recyclés par contre il ne faudrait pas qu'on est des doutes sur la qualité de ces matériaux là, sur l'homogénéité de ces matériaux. La première livraison des matériaux qui nous ait faite, on se retrouve avec des gravats recyclés, mais dans ces gravats recyclés on trouve aussi du plastique, du bois, du métal etc. et là l'entreprise a dit moi je ne mets pas ça en œuvre et j'ai dit vous avez raison, on ne met pas ça en œuvre, ce n'est pas acceptable. Ça ressemble davantage à un déchet qu'a un gravât recyclé. Donc voilà une première expérience je dirai malheureuse hein l'idée sur le fond elle était bonne, on en était convaincu mais c'est vraiment la qualité du matériau recyclé qui était mise en cause. Entre temps on a lancé sur le marché Cédric C. a repris en main Thêta a compris les enjeux qu'il y avait autour de la qualité de ces matériaux moi j'ai dit bon, écoute, moi je suis prêt à les utiliser par contre il faut que ça ressemble à tout sauf à un déchet. Donc c'est vraiment important pour moi derrière j'ai une entreprise, une direction, un établissement public et il faut qu'il soit convaincu et certain qu'il n'y aucune ambiguïté sur l'origine de ces matériaux et leur qualité. Donc on y a travaillé et on a décidé d'utiliser ces matériaux au niveau de la digue mais c'était comme un acheminement hein et c'est comme ça qu'on est arrivé. Ç'était facile hein. C'était à proximité. Donc les camions partaient de Thêta et nous ramenait les matériaux, on les reprenait sur un ensemble de stockage intermédiaire…c'est assez simple comme logistique mais on avait quand même un contrôle intermédiaire pour vérifier que la qualité était bonne. Une étape intermédiaire demandée par le port qui est très important.

Donc là concrètement il y avait le camion qui arrivait de Thêta. Il n'était pas question d'utiliser des matériaux inaptes à ces questions-là. On est en contact de la mer c'est symbolique aussi. Zêta utiliserait des déchets pour ses travaux c'est symbolique aussi. Ce serait catastrophique il n'est pas question d'en arriver là. Mais après les flux nous on travaille beaucoup avec les entreprises. Parce que cette question effectivement des flux on peut faire encore mieux sur les rotations des camions. De quelle façon j'organise ma logistique pour alimenter tel ou tel chantier. C'est vrai qu'aujourd'hui on sent qu'il y a des champs de progrès par rapport à ça moi je donne un exemple concret par rapport à X, …ils ont beaucoup de chantiers simultanés donc ils ont carrément créé une entité qui gère les flux…

Christiane : lorsque vous avez besoin de matériaux c'est là que vous faites appel à Thêta ou vous attendez qu'il ait du volume pour vous avant de commencer à travailler ou comment ça se passe.

Nicolas M. : nous on est soumis au code de l'architecture, donc on lance un appel d'offre et après il se trouve que si le groupe Charier répond il répond en nous proposant des matériaux recyclés. Eux ils ont des stocks à écouler. De fait, il les propose quand c'est possible par rapport à nos appels d'offres. Maintenant derrière il peut aussi y avoir un groupe

Colas, Véolia ou autre. De la même manière ils peuvent aussi nous proposer d'autres matériaux. On voit aussi c'est souvent très lié à une entreprise et sa capacité locale à proposer des solutions alternatives. On ne peut pas privilégier nous Thêta. Voilà. Donc à partir de là on ne peut juste qu'encourager, je dirai autoriser l'emploi de ces matériaux, on autorise nous communauté portuaire de nous les proposer et en plus on leur demande toujours d'autres solutions de base, les marchés publics doivent toujours être accessibles à un certain nombre de candidats. Si je commence à imposer un matériau à un seul fournisseur en l'occurrence, j'ai un problème. Donc ça aussi ça fait partir des problématiques qui sont incontournables c'est comment j'encourage en ne privilégiant pas un tel ou un tel.

Aujourd'hui on s'aperçoit qu'on va démolir un certain nombre de bâtiments sur le domaine portuaire. Plutôt que de concasser les matériaux et ne pas les remblayer sur nos sites finalement ça devrait être une dimension de nos appels d'offres je démoli un bâtiment j'en fais du gravât recyclé par exemple ou alors je fais monter un stock et je deviens propriétaire de ce stock de matériaux que je demanderai à une entreprise X ou Y de mettre en œuvre …c'est vers ça aussi qu'on regarde en fait actuellement. Dans le même temps on a utilisé les gravats recyclés pour nos plateformes, on démolissait un blockhaus. Si on avait été jusqu'au bout de la logique on aurait démoli notre blockhaus faire du gravats recyclés, repris ces matériaux pour nos plateformes. Mais aujourd'hui voilà c'est ce genre de stratégie qu'on voudrait mettre en place. Mais ça implique que le port à un moment donné prenne ses responsabilités c'est dire qu'il devienne lui-même fournisseur de ces matériaux qu'il utilise et qu'ils imposent à ces entreprises.

Christiane : quels sont les types de bâtiments que vous démolissez ?

Nicolas M. : alors il y a plusieurs types de bâtiments hein. Des anciens ateliers avec des structures métalliques, charpentes métalliques, industriels et puis il y a des blockhaus. Il y en a tellement mais c'est des ouvrages qui sont volumineux, qui prennent beaucoup de matériaux.

ENTRETIEN N° 2 AVEC ZETA DU 25/03/2019 DUREE 54 MINUTES

Christiane : présentation

Nicolas M. : effectivement moi je suis là maintenant à peu près 5 ans et demi au port de La Rochelle. Avant j'étais responsable de la maintenance d'infrastructures du patrimoine à St Nazaire pendant 10ans…pendant lesquelles j'ai déjà pu mettre en place un certain nombre de pratiques d'améliorations vis-à-vis de la prise en compte des enjeux environnementaux. A titre d'exemple on en parlait la semaine dernière comment restaurer des berges pour avoir des espèces protégées telles que les angelines qui est une plante mais tout détruire les espèces invasives telles que … Donc voilà c'était des problématiques environnementales que je connaissais déjà à Nantes, je collabore directement avec le service environnemental à la recherche de solutions qui soient plus pertinentes et plus durables. Et les berges étant un endroit assez favorable d'expérimentation parce que depuis 30 ou 40 ans, l'entretien des berges se faisait avec à peu près tous les déchets qu'on pouvait trouver en termes de produits de démolition tels que du béton, etc. Voilà donc on avait vraiment une volonté c'était de totalement changer l'approche d'entretien des berges pour arriver à des berges qui sont durables, qui soient à la fois pertinentes dans la protection des rives, et donc de la protection et de la sécurité

pour les gens. Et d'autre part qui soit un lieu favorable pour l'environnement. Aujourd'hui c'est des choses qui continuent je pense à se mettre en place.

Donc voilà ça c'était mon historique sachant qu'effectivement je m'occupais là-bas aussi des bâtiments, je m'occupais des voiries, je m'occupais aussi des quais avec beaucoup de problématiques de maintenance importante avec un patrimoine relativement plus important que celui du port de La Rochelle, donc avec des enjeux qui étaient assez fort également. On avait intégré déjà là-bas une notice environnementale dans les marchés de travaux qui avait été systématisée quand j'y étais. Donc une fois arrivée à La Rochelle, autre univers, autres enjeux, autre historique et donc un établissement un peu plus jeune et sur lequel effectivement certains sujets demandaient d'être mieux appréhendés donc c'est ce qu'on fait depuis quelques années notamment pour la partie environnementale. Donc maintenant le rôle du service ingénierie justement hein c'est de proposer des solutions techniques, économiques qui soient acceptables d'une part du point de vue développement durable et bien sûr du point de vue des objectifs qui ont été déterminés pour ces aménagements.

On revient toujours à l'essentiel qui est l'environnement, l'économie, le sociétal et après il y a la dimension technique qui doit prendre en compte tous ces aspects et dès lors effectivement il faut arriver à faire ce mélange pour en sortir avec une solution qui soit viable et acceptable pour l'analyse de tous ces paramètres. D'ailleurs moi ce que je disais à mon équipe, l'environnement est apparu comme une contrainte au départ. Pour les gens c'est une contrainte, un truc qu'on nous rajoute etc. Alors en fait je pense plus que de contrainte, il faut plus parler de paramètre. C'est plus positif déjà, c'est un paramètre parmi tant d'autres à prendre en compte comme l'économie. Si on prend vraiment les choses comme une contrainte alors on subit alors qu'en fait c'est simplement qu'un des paramètres à prendre en compte au même titre que le reste. Ç'est à dire que là aussi faire des compromis, on ne peut pas tout sacrifier à l'environnement comme on ne peut pas tout sacrifier à l'économie.

Rémi : Alors en plus…

Nicolas M. : …dans le milieu du génie civil l'environnement c'est quelque chose de très jeune. On est souvent mis en exergue comme on ne fait pas suffisamment. Moi quand je suis sortie de formation initiale dans le génie civil dans les années 2000 on ne m'a jamais parlé d'environnement. Dans les années 1990 on ne parlait pas d'environnement dans les formations. Aujourd'hui c'est pareil pour les jeunes générations qui sortent des écoles ils parlent beaucoup d'environnement. Pour eux s'est mieux intégré, c'est aussi parce que leur cursus est fait que c'est mieux intégré. Donc nous là voilà il faut qu'on apprenne sur le tas, qu'on intègre ces piliers du DD pour essayer d'en sortir des solutions. C'est vrai qu'il y a des gens qui ont envie d'y aller et il y a des gens qui n'ont pas envie. Moi ce que j'apprécie effectivement au port de La Rochelle c'est qu'il y a des envies et des faits. Aujourd'hui je pense que l'équipe qui est en place ben voilà on travaille plutôt bien dans le sens où on essaie de mieux faire au niveau environnemental et qu'on se donne les moyens d'y aller quoi.

Christiane : et vous dans le port c'est le service ingénierie qui êtes chargé de ça quoi. Il n'y a personne d'autre qui s'en occupe ?

Nicolas M. : je travaille en binôme avec Bernard, le directeur de la stratégie DD, à savoir comment faire des chantiers qui soient moins impactant voilà quand aujourd'hui on a pour port horizon 2025 tout l'enjeu est là. En fait on est passé aussi sur une époque où il y a un qui rédigeait le cahier de charge technique et un autre qui analysait les impacts. Maintenant c'est la corrélation. C'est à dire que les deux il y a maintenant je dirais un vaste communiquant entre les deux. Parce qu'à un moment donné se mettre des objectifs très environnementaux si on n'est pas capable de les atteindre ce n'est pas un bon message. Alors maintenant l'idée c'est d'arrivé effectivement à avoir cette capacité à prendre des engagements et à les tenir d'un point de vue environnemental. Et toute la difficulté aujourd'hui effectivement elle est là c'est comment arriver à répondre à ces deux aspects.

Rémi : il travaille collectivement

Nicolas : Moi sans mon équipe je ne pèse pas grande chose. C'est-à-dire si je ne passe pas le message et que mon équipe elle derrière ne s'en imprègne pas parce que moi je n'analyse pas tous les dossiers hein. Je les vérifie, je les regarde, je les impulse c'est en plus un travail en binôme avec mon adjointe Sandrine qui elle-même si elle n'était pas du tout je dirais sensible à ces questions ça serait bien compliqué. Donc aujourd'hui ce qu'il y a c'est que voilà on a monté une équipe depuis quelques années on a justement essayé de montrer que, il faut impérativement tenir compte de l'ensemble de ces paramètres à valeur égale, on ne place pas un au-dessus de l'autre, ça c'est important. Et à la fin par contre il faut bien montrer que le compromis c'est le résultat je dirai d'une véritable analyse avec beaucoup de rigueur et de temps suffisant pour arriver à la solution technique qui soit la plus pertinente. La difficulté qu'on a aujourd'hui c'est que les recettes du passé ne fonctionnent plus aujourd'hui. C'est-à-dire que quand on faisait des routes, on faisait des quais avant on ne se posait pas des questions. Si on applique les recettes de Dunkerque par exemple, il y a 15 ans, on n'utilise pas de produits recyclés, on utilise des produits de carrières, on fait des centrales… avec peu de recyclage aussi. Ça c'est facile je sais que ça marche, ça marchera toujours et ça donne de bons résultats techniques il n'y a pas de soucis. Sauf que du point de vue environnementale ce n'est pas forcément satisfaisant. Donc aujourd'hui, il ne faut être fainéant, il faut y aller quoi, il faut se prendre en main et aller chercher de nouvelles solutions qui effectivement soient mieux disant écologiquement. Et ça c'est du travail en plus aujourd'hui.

Rémi : C'est du travail que tu appréhendes toi d'abord par des lectures, des conversations, et qu'après tu fais ruisseler, comment tu t'es cultivé à l'économie circulaire …

Nicolas M. : à mon avis il y a deux niveaux, il y a un niveau très personnel là-dedans. Aujourd'hui pour toutes ces démarches si tu n'as pas une volonté personnelle d'y aller tu n'y vas pas. Un chef de service ingénierie qui ne veut pas faire de l'environnement, il ne le fait pas puisqu'il n'a pas d'objectif environnemental, je n'ai pas d'objectif environnemental. D'ailleurs c'est un sujet parce qu'on en a parlé avec Bernard récemment pour le processus dont je m'occupe, la qualité il n'y a pas d'objectif environnemental. On parle d'économie, on parle de réponse au besoin client, on ne parle pas forcément aujourd'hui d'environnement alors tout de suite je dis, on ne peut pas vraiment avoir le temps de s'en occuper mais là je dis on ne s'en occupe pas mais aujourd'hui force est de constater que c'est un sujet. Aujourd'hui d'une manière générale les chefs de services ingénieries n'ont pas d'objectifs environnementaux particuliers parce que ce n'est pas facile déjà à définir, que la culture à l'époque n'est pas totalement imprégnée à la culture environnementale donc moi dans mon cas ça été particulier c'est-à-dire que on est aujourd'hui un certain

nombre de personnes, de responsables d'ingénieries qui disent qu'il faut évoluer et que l'environnement ça nous concerne tous et encore plus nos enfants et à partir de là on se dit à moment donné que ce que on faisait il y a 15 ans on ne peut pas continuer à le faire et donc à partir de là quand je me dis ça qu'est-ce que je fais quoi ? Si on n'a pas une conscience écologique quoi qu'il en soit on n'aura bien du mal à prendre le train de l'écologie. Je pense que ça part de là déjà. C'est la prise de conscience individuelle. De toute façon à un moment donné si elle n'est pas là ça me paraît un peu plus compliqué. À partir de là où on a une conscience individuelle, après ça devient un paramètre, ça devient normal. Et dans ce cas-là on avance. Je crois que déjà là ce n'est pas l'entreprise, c'est très individuel. L'entreprise elle va t'encourager elle va te dire ben voilà, en gros on défend une charte de DD, à un moment donné si tu n'es pas convaincu de l'intérêt aujourd'hui il n'y a pas d'obligation de résultat dans les services. C'est un directoire, c'est un conseil de surveillance aussi. C'est la gouvernance. Et aujourd'hui je pense que tout établissement où la gouvernance ne détermine pas d'objectif il y a automatiquement derrière on revient sur chaque responsable d'unité, est ce qu'il souhaite lui y aller. De toute façon il n'y a pas au-dessus de lui un « pédagogue » ou quoi que ce soit qui l'incite.

Rémi : une hiérarchie …

Nicolas M. : Je pense que l'appui de la gouvernance est important. Alors quand je fais par exemple un texte sur la digue de la repentie je n'ai pas de frein, la gouvernance me dis ok bonne idée on y va. Et ça c'est important aussi. C'est à dire que l'un ne marche pas sans l'autre. Bien sûr. Mais il faut savoir que ce genre de démarche quoi qu'il en soit c'est une prise de risque. On le voit via la plate-forme. Ce n'est pas forcément une économie à court terme, financière. Et le plan de charge. Donc quand une direction dis va y c'est quand même fondamental. Parce que à un moment donné elle peut te dire aussi t'embête pas avec ça, ce n'est pas la priorité, il y a autre chose à faire, consacre-toi plutôt à quelque chose d'autre. Donc voilà aujourd'hui la direction, moi j'estime qu'elle a une attitude tout à fait positive dans ce sens et puis elle est conforme à l'esprit de la charte de DD.

Rémi : …

Nicolas M. : …moi je pense fondamentalement que nous les services ingénieries ont un rôle à jouer là-dedans. Aussi pour faire comprendre aux gens que on peut réaliser des ouvrages, des infrastructures qui soient du point de vue environnemental pas une absurdité et pas parce que on part de très loin, parce qu'il y a eu beaucoup de bêtises dans le passé quand même mais je crois qu'il ne faut pas avoir peur de dire qu'on sait faire les choses, et on sait les faire correctement. Parce qu'aujourd'hui en fait, il suffit de dire aux gens, d'en parler aux gens, les gens n'ont pas vraiment confiance. Moi je sens bien le manque de confiance que les gens font dans les projets d'infrastructures soit dans les retombées économiques, soit dans l'impact environnemental soit ç'est pour faire plaisir à un tel, etc.

Christiane : est que cela vous coûte financièrement pour faire tout cela ?

Nicolas M. : non je ne crois pas. Sincèrement je ne crois pas que ça coûte sur le long terme. Sur le court terme je dirais voilà acheter du gravats recyclés ça coûtent un chouia de plus, ça c'est peut-être vrai encore que sincèrement sur une enveloppe des projets ça ne représente pas des sommes d'argent faranoïque, on va parler en quelques pourcent. Il faut comprendre que la part de matériau sur un projet, elle n'est forcément toujours déterminante hein. Si on parle de TP

par exemple ce qui est déterminant c'est le matériel, c'est la mobilisation des moyens la part les matériaux, elle va représenter 30 à 40 % il faut que je regarde les ratios mais ce n'est pas si tant que ça finalement. Même si on achète un produit A un peu plus cher parce que disons mieux environnementalement ça ne va pas mettre en cause l'économie du projet. Donc il ne faut pas raconter ces genres de choses, le sujet il n'est pas. Le sujet il n'est là en fait. Le sujet il est comment j'utilise ce matériau de telle façon pour que à la fin, il va m'apporter les mêmes garanties techniques. Et donc pour revenir sur le long terme ça peut coûter un peu plus cher mais sur le long terme si on revient sur le DD, l'économie du petit plus financier qu'on aura au départ ce sera une moins-value sur l'impact environnemental, si on a bien travaillé, on arrivera à une démarche qui soit plus pérenne et donc on va remplacer moins vite. Donc c'est tout ça qu'il faut mettre dans la balance, mais sincèrement aujourd'hui faire des ouvrages avec du recyclé je n'ai pas constaté personnellement que ça coûtait plus cher. Par contre ce qui est sûr à l'heure actuelle, c'est que ça demande un travail supplémentaire d'ingénierie. Parce que le marché aujourd'hui n'est pas encore complètement mature. Mais on va y venir parce que là tous les acteurs sont en train de se mettre en action et à mon avis dans 5 à 10 ans on sera sur des filières relativement bien établies. Le système est en train de se mettre en place, il n'est pas encore mûr mais il est en train de grandir très vite. Je le ressens parce que en parlant avec une multitude de bureaux d'études d'entreprises, voilà c'est partie pour…et les questions de sédiments aussi on voit bien aujourd'hui, il y a de vraies questions de quoi faire de ces matériaux, pousser aussi par les questions sociétales où les gens ne veulent plus qu'on sacrifie des granulats marins alors qu'on a peut-être du matériau recyclé, voilà la logique est en train d'évoluer ça va prendre encore un peu de temps mais voilà. On est dans un cas qui est assez étonnant c'est que parfois le législateur va trop vite, il fixe des objectifs sans tenir compte de la réalité opérationnelle. Là ce qui est en train de se passer dans les cas des recyclés c'est que les entreprises vont plus vite que les législateurs du point de vue des normes, pas forcément du point de l'économie etc. non mais du point de vue des normes réglementaires, du point de vue des guides, des références pour mettre en œuvre les matériaux recyclés. On n'est un peu là dans un temps un peu particulier et finalement les produits sont là mais le contexte réglementaire technique, lui n'est pas encore bien établi. Donc ça montre quand même la diversité (vivacité) de l'évolution.

Christiane : d'autres les leviers ?

Nicolas M. : Aujourd'hui, il y a 1 la question individuelle, 2 est ce que l'établissement veut y aller et 3 c'est qu'on n'est pas tout seul. On est entouré par des riverains, par des associations, par un certain nombre d'acteurs, qu'on appelle aussi parties prenantes, qui de toute façon nous regarde et qui attendent un certain nombre de choses et qui ne sont prêtes à nous laisser faire n'importe quoi et il faut savoir l'entendre ça. Et elles ont raison à un certain niveau et il faut être d'accord avec leur raisonnement. Mais moi je considère que ces questions sont légitimes après les réponses-là on peut en discuter parce que on n'est pas forcément d'accord. Mais la question est de savoir est ce que c'est un bien ou un moins bien pour l'environnement c'est une vraie question, c'est tout à fait légitime, on a le droit de se poser des questions c'est normal, après voilà c'est quelle réponse on y apporte, est-ce que on est de bonne foi, est que on est de mauvaise foi, est que on a bien bossé est que on a mal bossé. Voilà. Mais quoi qu'il en soit voilà il faut avec cet ensemble…

Rémi : c'est un métier qui fait appel à tous les sens.

Nicolas M. : oui récemment je n'étais pas très loin de moratoire quand on sent le soja ou les raffinés bon ben voilà à un moment donné on peut s'interroger sur ces faits.

Christiane : Eqiom, est que vos relations ont évolué ?

Nicolas M. : oui ça avance doucement on a un petit peu évolué. On a la volonté avec Eqiom de travailler sur des solutions de réemploi de sédiments en y ajoutant effectivement des…on avance mais on n'avance jamais aussi vite qu'on le souhaiterait mais on avance. Je pense que sur 2019 là on a en tête avec l'école des mines de Douai, de trouver une façon en tout cas de collaborer ensemble pour développer des solutions de réemploi de sédiments, de matériaux de chaussée.

Rémi : Ecole des mines de Douai ?

Nicolas M. : En fait cette école nous a été recommandée notamment par Eqiom mais pas que parce que c'est l'école aujourd'hui mais en générale les hautes France ont beaucoup travaillé sur le sujet pour moi plus que la région, l'école des mines, un certain nombre d'acteurs locaux, des réflexions autour de réemploi des sédiments et donc il y a une charte qui a été monté ECOSED qui associe un grand nombre de partenaires effectivement auquel on va peut-être y adhérer en 2019. Donc l'objectif c'est de regarder tout azimut comment utiliser les sédiments. Pas que dans les …dans les bétons, dans les mobiliers urbains de regarder vraiment tous les axes d'usage. Donc c'est un peu l'ambition de cette chaire c'est d'associer toutes les compétences qui peuvent contribuer mais des compétences de hauts niveaux. On ne rentre pas comme ça dans cette chaire. Nous en fait le port on va pouvoir y rentrer mais voilà tout le monde n'y rentre pas. Ça fait 1 an qu'on a commencé les premiers contacts par l'intermédiaire d'Eqiom hein, le laboratoire d'Eqiom qu'on a été voir il y a un an maintenant déjà. On a fait un périple avec Sandrine et Bernard dans les hautes France, on avait été voir justement comment réemployer ces sédiments, on a été voir aussi les aménagements du Pas de Calais, et puis on a été aussi pour profiter de la visite voir le laboratoire d'Eqiom. Et voilà. Et après c'est le benchmark hein. Clairement aujourd'hui on peut travailler avec des…mais ce n'est pas comme ça que l'on avance, à un moment donné il faut prendre, son bâton de pèlerin et dire je ne connais pas ce sujet je vais aller où il se passe des choses. Il se passe des choses au port de Dunkerque, il se passe des choses dans le Gironde donc voilà il faut aller là où il se passe des choses, il faut aller rencontrer des gens qui ont une vraie valeur ajoutée. Parce des vendeurs de rêves aussi il peut en avoir.

C'est le risque de demain hein. Pour l'instant je dirais c'est un petit groupe d'experts. Demain quand ça va commencer à se généraliser toutes ces solutions on aura une quantité d'entreprises fabricants qui vont se mettre sur le sujet, sur le marché et qui vont commencer à vendre parfois des fausses solutions quoi. Et ça, ça peut être ennuyeux et ça peut aller à l'encontre de l'objectif initial quoi. C'est là que la norme est importante. A un moment donné le défaut de cadre réglementaire, peut aboutir à ces genres d'absurdité ou finalement il y a des gens qui vendent des produits on pense qu'ils sont mieux environnememtalement parlant, mieux techniquement parlant sauf qu'en fait sur le fond si on creuse un peu ce n'est pas si vrai que ça quoi. C'est un des risques que nous avons, c'est le mauvais emploi, c'est le mauvais conseil.

Question d'expertise aujourd'hui il y a des gens qui vendent des solutions techniques de maintenance, d'infrastructures parce que voilà c'est des sachant, or en fait quand ils ont en face un service d'ingénierie comme le mien nous voilà on a un réseau, on a un retour d'expériences, on est capable de se poser la question est ce qu'il ne raconte pas d'histoires. Il y a une quantité aujourd'hui de collectivités, d'établissements qui n'ont pas cette ressource technique en interne et qui doivent faire confiance à des bureaux d'études, de faire confiance à des entreprises et malheureusement dans certains cas ils peuvent se faire un peu abuser quoi. C'est vrai que là-dessus ce n'est pas mon sujet et le réseau technique du CEREMA aujourd'hui n'est pas costaud en plus pour pouvoir accompagner par exemple les collectivités territoriales et établissements privés quoi. C'est quand même une vraie question quoi. Il faut un équilibre entre ce que peut apporter le privé à savoir à son savoir-faire… après un cadre règlementaire avec une supervision je dirai d'un laboratoire public ou d'un comité qui pourraient vérifier et accompagner les acteurs.

Christiane : innovation et économie circulaire/écologie industrielle ?

Nicolas M. : ça demande forcément de l'innovation, mais pas dans tous les cas. Pour moi parce qu'il y a des sujets d'économie circulaire qui ne sont plus d'innovation, parce qu'ils sont déjà bien encrés, il y a des pratiques. Les gens confondent des fois nouveauté et innovation quoi. Par exemple, j'utilise du gravats recyclés pour faire une plate-forme ce n'est pas de l'innovation hein. Ça se fait, ça se refait, ça se fait ailleurs, moi je n'innove pas en faisant ça. J'apporte simplement une nouvelle technique au sein du port qui jusqu'à maintenant n'avait pas été employée. Et j'essaie de mettre des garde-fous pour qu'à la fin on ne soit pas ennuyé et déçu. Mais ce n'est pas de l'innovation. Si demain j'utilise des sédiments pour faire une structure de route, ce n'est pas de l'innovation. Aujourd'hui ça se fait dans n'importe quel endroit et par le passé. L'innovation voilà c'est la R&D quoi.

Christiane : il n'y a pas de R&D ici ?

Nicolas M. : Non, moi je ne fais pas de R&D, j'essaie d'utiliser des choses existantes et les intégrer au mieux dans les projets de Zêta. Mais mon job ce n'est pas de faire de la R&D, mon job c'est de faire…des solutions techniques qui soient fiables et pertinentes. Sinon après il se peut que je contribue à la R&D. On va prendre un autre cas de figure en lien avec l'environnement. Je cherche à savoir quel est l'impact des par exemple des…ceux qui protègent la structure métallique en milieu maritime. Je ne connais pas aujourd'hui ce que ça devient…ce zinc qui se dissout en mer qu'est ce qui devient, est-ce qu'il va impacter les huitres et les moules. Ça je ne sais pas aujourd'hui. Là je peux effectivement accompagner dans un cadre de programme de recherche en tant que partenaire l'université de La Rochelle qui va mener avec un statut de R&D, tout un tas d'analyses, tout un programme de sel en mer pour permettre de définir cet impact. Mais je ne suis que partenaire. Ce n'est pas moi qui fais la R&D, je fournir des moyens pour la R&D ce n'est pas pareil. Mais on contribue. Ça c'est important aussi. Je crois déjà ça fait 15 ans que participe à des programmes de recherches petits ou importants dans des domaines assez différents parfois…et puis le génie civil, la réparation du génie civil mais voilà moi à chaque fois j'étais facilitateur je me suis toujours positionné comme ça. Vous avez besoin vous d'aspect expérimental et moi j'ai besoin de connaissances. Et j'ai besoin de voir plus claire sur je dirais l'état de l'art. Parce je il y a des gens qui me demandent des solutions et parfois j'ai un peu de doute. Je vois vraiment où en ai est de l'état de l'art. Et voilà c'est un échange de bons procédés et qui marche assez bien. Voilà je reviens à la conscience personnelle, nous sommes un établissement public qui à ce titre la recherche publique, il est

quand même mieux d'y contribuer, de collaborer avec elle, et essayer de trouver des solutions qui vont être favorables pour l'ensemble de la population et pour le développement local.

Rémy : Dans ton métier tu sens qu'il y a de l'intérêt général ?

Nicolas M. : il y a un intérêt général mais tu sens qu'il n'y a pas un regard bienveillant…

Christiane : Vous m'avez parlé la dernière fois d'un problème de qualité avec les gravats recyclés

Nicolas M. : Oui en fait aujourd'hui on a eu un problème de drainage. En fait ce n'est pas le gravats en elle-même en fait c'était le sous-sol en fait on a eu des doutes sur la qualité du gravats recyclés parce que c'est un matériau que nous on ne connait pas bien encore donc on apprend un peu à appréhender mais on avait un peu ce doute mais avant ça effectivement parfois j'avais essayé déjà au moment de la construction de saint martin d'utiliser du gravats recyclés et on n'avait pas fait parce que à l'époque le système de tri n'était pas suffisant. Pour moi, il y avait trop de plastique, trop de matières en fait qui étaient des déchets en fait et qui n'avait pas d'insérer en fait. Donc là ils ont bien amélioré leurs gravats recyclés sur le moment, améliorer leur processus. Le pourcentage de déchets qui sont organiques ou plastiques sont bien moindres mais à l'époque c'était vraiment visuellement ça ne renvoyait pas à une bonne image. Et je ne voulais surtout pas qu'on dise qu'on a mis des déchets entre le quai et le rocher quoi ce n'est juste pas possible. Et malheureusement on a dû revenir à des produits de carrières. C'est une aberration. Il n'y avait aucun objectif je dirais mécanique, de qualité mécanique.

Christiane : Est-ce que vous avez une idée de quantité de gravats recyclés utilisés

Nicolas M. : non je ne les ai pas en tête. Aujourd'hui il y a eu la plateforme là-bas. Mais depuis on a fait des projets qui a nécessité beaucoup plus de matériaux recyclés que le centre de traitement de valorisation de sédiments et là à cette occasion on a utilisé plusieurs typologies de matériaux recyclés, on a utilisé des refus de criblages qui sont…aujourd'hui il y a des concessions en mer sur lequel on travaille avec du sable et ce sable après c'est du sable de construction, après aussi c'est du sable qui partait pour du maraîcher. Donc une partie de cette fraction de sable en fait n'est pas commercialisable. C'est ce que on appelle les refus de criblage…et donc il y a des matériaux aujourd'hui qui était soient trop gros ou trop petit vous voyez pour être commercialisés. Tous ces refus en fait ont été en dépôt depuis des années sur le site de SEFRA. C'est les granulats marins. Et à l'occasion de leurs transferts de l'activité de SEFRA du chef de baie, vers le quai, en fait on a pris le parti de récupérer ces matériaux. 50.000 m^3 par an. C'est beaucoup de matériaux. Un gros tas. Et Donc ces 50.000m^3 de matériaux l'idée c'était justement de pouvoir les réemployer avec les sédiments. Et justement on a utilisé comme couche drainante au fond des bassins des égouttages de sédiments en fait…et donc ça c'est un usage en fait qui a été rétribué parce qu'il n'y avait pas trop de file. Et donc ça c'est un matériau gratuit on a juste qu'à le retrier un peu avant de le mettre en place. C'est 20.000m^3. Donc il y a eu ce matériau-là qu'on les a eus brut et on en a utilisé aussi dans les poteaux de bassins. On a également utilisé en matériaux recyclés, l'entreprise a utilisé de la brique concassée pour faire ses accès de chantiers que je trouve bien parce que ce n'est pas cher et pour les problématiques d'eaux c'est bien. En plus c'est tout bête mais ça délimité la route. Et sur les chantiers c'est visuel pour les compagnies qui traversent le chantier et tout. Ça marque bien le passage routier par rapport au passage piéton.

Christiane : les briques vous les prenez ici à La Rochelle ?

Nicolas M. : Alors Chez Thêta, le fournisseur chantier. Moi je trouve ça très pertinent de faire ça comme ça.

Christiane : à part ces matériaux

Nicolas M. : Après c'est du marno calcaire. Tous les produits en remblais sur la zone en fait on est que sur du matériau marno-calcaire. Donc issus du terrassement sur le secteur de La Rochelle. Ça aussi ce n'est pas du matériau de carrières, c'est du matériau de réemploi qu'on utilise en remblais pour la plateforme.

Christiane : Qu'est-ce que Mer vous a apportez concrètement ?

Nicolas M. : Ce qu'alors c'est délicat pour moi parce que en fait moi je pas suis pas un acteur direct de Mer, je suis un contributeur de MER par ces actions en fait j'enrichie la démarche Mer. Est-ce que MER m'a apporté quelque chose je ne sais pas dire en soi. Par contre l'idée de pouvoir contribuer à la démarche MER m'intéresse. Parce les membres de MER, les acteurs de MER je les connais déjà. Et l'intérêt d'une association comme ça c'est de mettre en relation les gens. Alors qu'en fait j'étais déjà en relation avec les gens qui sont dans MER.

Christiane : MER est comme un plus pour vous, elle fortifie en vos relations ?

Nicolas M. : oui. Je dirais que ça encre encore nos relations. Ça donne un cadre institutionnel à toutes ces démarches qui peuvent s'inscrire et de les valoriser et expliquer au public. Moi je me vois plutôt comme un contributeur à la démarche MER. À ce stade mais ça ne veut pas dire que demain je ne vais pas apprendre des choses aussi mais ce qui est intéressant dans la démarche MER c'est qu'elle m'accompagne. Moi j'accompagne la démarche MER et la démarche MER m'accompagne. C'est vrai aussi.

Christiane : j'essaie de voir les relations

Nicolas M. : Alors par l'intermédiaire de Rémi c'est lui qui m'a associé à 3AR, une association (Association Aquitaine des Achats publics Responsables), en gros c'est une association à laquelle on adhère qui va nous aider à améliorer notre cahier des charges pour justement la prise en compte des aspects environnementaux et sociétaux pour le choix des prestataires.

Christiane : cette association est sur La Rochelle ?

Nicolas M. : non, elle est plutôt girondine. Et effectivement cette association on est une toute jeune alliance puisque on a adhéré le mois dernier va nous aider, l'idée c'est de vraiment nous épauler par rapport à cette volonté qu'on a par rapport …le marché bien je dirais où la question écologique est bien intégrée et tout en étant compatible avec les objectifs de travaux en vigueur. Ça quand même c'est quelque part Rémi avec la démarche MER qui nous apporté cela. Pour le coup on ne se sent pas seul.

ENTRETIEN AVEC THETA 13/06/2019, DUREE 1H00

Christiane : Présentation du sujet

Christiane : Vous pouvez vous présenter s'il vous plaît, votre fonction, si vous êtes une TPE, etc.

Marie G. : du coup nous on est une agence de l'entreprise familiale Charier TP. On est un groupe en fait. Le siège de ce groupe se trouve en Bretagne dans le nord Atlantique …Dans cette entreprise il y a différentes agences qui vont faire différentes activités. Il va y avoir le grand terrassement, la démolition, le recyclage du coup des déchets, il y a des carrières. C'est tout ce qui va être en lien avec les TP. Nous en fait ici je suis responsable de site. On a un site ici et un autre en Vendée. Donc on fait du recyclage de matériaux inertes en règle générale donc du béton issu de la démolition, donc des chantiers aux alentours des plateformes. A la rochelle, c'est aux alentours du secteur rochelais, et en Vendée ça va être aux alentours de…Si vous voulez ici je suis la gestionnaire donc ça va être les gestionnaires des commandes, des clients, des comptes donc ça va vraiment être la partie gestion. J'ai mon directeur Cédric C. qui m'a transféré un mail que vous lui avez envoyé…Et puis il y a aussi l'agence de démolition à Champagné, donc il a deux agences à s'occuper. Et ici sur site je vais avoir celui qui est responsable quand je ne suis pas là, qui va gérer les déposes, qui va gérer les entrées, le contrôle des entrées sur le site pour vérifier s'il n'y a pas de bétons, s'il n'y pas de mélange béton-terre pour que le matériau recyclé soit toujours de bonnes qualités. Voilà les gravats arrivent on les contrôle, on fait un bon pour justifier la pesée et avec le tonnage avoir un contrôle sur la quantité et quel client quel produit quel matériau, etc. Donc ici on fait ça. On a un ou deux conducteurs d'engins selon les besoins, selon les chantiers donc voilà ça c'est notre équipe. Sur site il y a toujours au minimum deux personnes il y a le contrôle bascule et la pelle de déchargement des clients parce que on veut garder une plateforme parce qu'on fait aussi de la vente aux particuliers avec des matériaux décoratifs. Ça c'est notre activité annexe. Admettons qu'on est très tributaires des chantiers et aussi dans le secteur il n'y a pas ou besoin de recycler. Cette activité va pallier au manque que peut générer les chantiers aux alentours. En été on voit la différence, en été juillet, août on voit que les entreprises de BT tournent un peu au ralentie, il y a n'en même qui ferme. Donc cette activité pallie au manque à gagner des variations liées à notre activité.

Christiane : pourquoi précisément en été, qu'est ce qui se passe en été ?

Marie G. : toutes les entreprises du BTP en règle générale ferment pour les vacances. Dans les moments de fériés, quand il y a beaucoup de ponts, aux moments des intempéries où il y a beaucoup de pluie les activités s'arrêtent. Ben on est assez tributaires des changements climatiques, des périodes de congés, etc. Notre seconde activité nous permet de pallier ce manque à gagner.

Christiane : si je comprends bien, vous dépendez des entreprises qui vous ramènent des matériaux ? E si c'est entreprises-là ne travaillent pas vous subissez ?

Marie G. : c'est ça. Voilà. S'il y a un manque d'activité chez nous clients, les entreprises qui nous fournissent au final, nous on va le ressentir sur la plateforme. Il aura moins d'activités également. Donc cette seconde activité plus liée aux particuliers permet de compenser ce manque à gagner. Donc voilà.

Donc après pour vous expliquer le principe de fonctionnement des matériaux recyclés, les entreprises viennent, elles déposent, la dépose est payante. Il y a un tarif à la tonne parce qu'on est sur un système où dans ce secteur là on est quand même proche des carrières donc le modèle économique ne nous permet pas d'avoir une dépose gratuite. La dépose est obligée d'être payante.

Christiane : J'essaie de toujours bien comprendre. Les entreprises qui déposent leurs matériaux comment ça se fait que c'est payant ?

Marie G. : Non en fait ils viennent déposer et ils payent la dépose.

Christiane : c'est comme si elles se déchargent de leurs déchets ?

Marie G. : En ayant déposé et après on leur envoie la facture oui ils se déchargent en fait. C'est nous après qui récupérons le déchet du coup le matériau brut pour faire de la gravât recyclée.

Christiane : d'accord. Les entreprises en fait ne savent pas quoi faire de leurs déchets et vous les donnent et vous devenez responsable de ce déchet-là. C'est ça le principe

Marie G. : Oui mais ce principe va dépendre aussi des secteurs. Si on va sur bordeaux, la dépose là-bas, ils payent les entreprises pour récupérer le matériau brut parce que là-bas il n'y a pas de carrières à proximité. Comme ça ils peuvent faire de la gravât recyclée. Nous étant donné que on a des carrières de calcaire et de diorite (gravier bleu) en Vendée et en Charente, la dépose pour arriver à se retrouver après concassage on est obligé de la faire payer pour que notre modèle économique soit viable.

Christiane : Donc du coup vous ne partez pas récupérer ces matériaux, c'est l'entreprise qui vous l'apporte ?

Marie G. : Oui c'est l'entreprise qui vient nous les déposer. On est vraiment une plateforme de stockage et recyclage. On va stocker le béton en attendant de le broyer, concasser et de le recycler pour faire de la gravât recyclée. Donc on va stocker en attendant de faire l'opération de concassage et de recyclage et après revendre la gravât recyclée.

Christiane : Revendre à qui ? Aux particuliers comme vous l'avez dit… ?

Marie G. : Aux particuliers mais beaucoup aux professionnels, parce que nos produits vont servir en sous-couche routières, pour remblayer. Pour faire une entrée de chantier propre si c'est fait avec de la terre. Il va vraiment remplacer ce matériau issu de carrières. Donc ça va nous permettre de préserver les ressources naturelles. Et on reste sur un secteur circuit court, puisque on reste sur le secteur rochelais. Ça évite comme ça aux entreprises d'aller chercher en Vendée du produit issu de carrière donc ça limite aussi l'impact carbone. Pour vous donner un exemple avec Zêta, donc l'association MER a aussi suivi ça, donc il y a eu une démolition d'un bunker sur le grand port maritime de La Rochelle, donc ça c'est l'agence de démolition avec laquelle on travaille en Vendée, avec le même directeur d'agence qui a fait cette démolition. Donc il y a eu 4000 tonnes de gravats bétons qui ont été acheminées ici. On l'a concassé, on l'a recyclé et ce grave recyclé a servi en intégralité donc les 4000 tonnes à refaire un parking sur le GPML. Donc en fait ça fait un circuit court quoi. Il n'y a aucun matériau naturel qui a été utilisé. Donc les 4000 tonnes de démolitions ont été 100% réutilisées suite au concassage et recyclage pour faire un parking. Ce gravât de bétons a été pris sur un

chantier de Zêta que du coup l'entreprise Charier a démoli suite à cette démolition ces gravats ont été concassés, pour faire du gravats recyclés et cette grave a été mise du coup sur un parking en remplacement du bleu qui sert à faire du terrassement. Ça a remplacé, ils ont substitué du bleu par du gravats recyclés. L'intégralité de ce qui a été démolie. Donc on avait fait une petite estimation avec notre directeur, donc on avait calculé l'impact carbone, donc 4000 tonnes ça représentent environ 160 semi-remorques et s'ils allaient chercher en carrière en Vendée, ils auraient fait 27000 km et là actuellement ils ont fait du coup en circuit court 320 kms. L'impact carbone, il y a 26000 kms de moins.

Christiane : Et financièrement ?

Marie G. : Ben là financièrement, il y a eu un moindre en transport et la grave recyclée est moins chère que le produit naturel. Donc du coup cette activité nous permet de répondre aux attentes de cette transition énergétique pour la croissance verte, ce qui est de valorisé sous forme de matières 70% des déchets du secteur du bâtiment pour 2020. Cette activité avait déjà commencé en 2001, et suite au rachat de l'entreprise qui avait précédemment cette activité ….l'activité s'est développée. On a participé à différents projets comme récemment sur l'analyse des recyclés et il s'est avéré que les recyclés en résistance étaient mieux que le produit naturel. Dans les détails ça devient compliqué de vous expliquer. Pour avoir un matériau de meilleure qualité, c'est un contrôle au quotidien, à l'accueil, donc à la bascule on contrôle tous les déchargements qu'il peut y avoir, pour éviter le plâtre et l'amiante et tout ce qui va être des déchets de canettes, des bouteilles, des morceaux de bois, etc. On va vraiment limiter ces déchets-là, pour ensuite avoir un matériau brut qui soit propre et faire un recyclé de bonne qualité. L'idéal c'est que dans le recyclé il n'y est quasiment pas de sulfate, c'est une molécule qui en fait au contact de l'eau va commencer à gonfler et sera de mauvaise qualité parce qu'il ne pourra pas être utilisé pour des terrassements, ça ne pourra pas être stable pour les terrassements.

Christiane : dans tous cela quels sont les freins que vous rencontrez dans vos activités sur l'économie circulaire/écologie industrielle ?

Marie G. : Du coup le principal frein, ça reste les préjugés. En fait il y a beaucoup de personnes qui reste sur l'idée que le recyclé est de mauvaise qualité. Ils avaient fait un essaie il y a quelques années sur Paris je crois et il s'est avéré que ça n'a pas tenue, donc c'était de mauvaise qualité, parce que le matériau brut à la base n'était pas propre, il y avait des impuretés qui faisaient que le matériau recyclé ne pouvait pas être résistant. Tout le monde reste sur cette idée et qui fait que beaucoup de personne ont du mal à se lancer. Ça c'est le principal frein mais on essaie de pallier à ça en faisant des analyses tous les ans. Dès qu'on a une nouvelle opération de concassage, on fait une analyse donc là c'est actuellement en cours, donc là qu'on transmet à nos clients pour leur prouver que notre produit est de bonne qualité.

Christiane : qui sont vos clients je peux avoir des noms de clients ?

Marie G. : c'est tous les artisans du BTP, petits artisans comme des grosses entreprises comme Colas, Lafarge, Vinci qui viennent ici quand ils ont en besoin et les chantiers aux alentours et c'est là où les analyses sont pertinentes parce qu'eux quand ils viennent faire les chantiers ils ont besoin d'avoir une preuve que le matériau est de bonne qualité. Cette analyse prouve que le gravats recyclé est de bonne qualité, meilleure que celle des ressources naturelles et comme ça ils répondent aux critères des appels d'offres et peuvent prendre du recyclé.

Christiane : C'est le seul frein que vous rencontrez ?

Marie G. : Bon ben après il y a aussi le modèle économique, on est proche des carrières, donc il y a la facilité. Il y a aussi les variations de chantiers, nous c'est les principales difficultés en fait, nous on est tributaires des chantiers. S'il y a n'en pas c'est vrai que notre activité est un peu plus ralentie quand il y a divers chantiers dans le secteur notre activité augmente et globalement ça reste stable.

Christiane : Est-ce que par exemple au niveau de votre personnel vous avez besoin de former, je ne sais pas ?

Marie G. : Déjà pour être sur site, il faut déjà les CACES, les CACES c'est un diplôme, c'est une formation qui permet au personnel de conduire les engins. C'est une formation qui permet au conducteur d'engins de pouvoir rouler. Sans ce CACES là ils ne peuvent pas monter sur les engins On a comme engins une pelle, une télescopique, une chargeuse…Dans le recrutement on leur demande d'avoir cette formation, ç'est un gain de temps, ça permet au personnel de travailler tout de suite.

Christiane : Comment se fait le transfert du matériau recyclé auprès du client ?

Marie G. : Le client vient toujours chercher, que ce soit pour déposer ou pour prendre du matériau recyclé. Dans tous les cas ils viennent le chercher. On peut faire des livraisons mais il y a un coût, parce qu'on doit louer un camion. On peut faire des livraisons mais comme les trois quarts du temps comme c'est des grosses quantités on n'a pas les moyens techniques de garer les camions. Donc ils le font entre eux, comme par exemple il y a un client qui a un chantier sur le port, il lui faut quasiment 3000 tonnes donc c'est lui qui va gérer à ce moment-là les contacts avec les transporteurs diverses pour venir chercher son matériau recyclé.

Christiane : Et vous leur revendez ?

Marie G. : Oui on leur revend.

Christiane : Vous êtes gagnant ?

Marie G. : Oui on est gagnant dans le sens ou on fait payer pour la dépose et payer pour la reprise, mais il y a quand même des coûts liés au concassage, puisqu'un concassage coûte relativement cher, c'est de grosses machines et en plus quand on casse ça prend du temps et c'est de grosses quantités. Il y a le personnel, il y a le matériel. Il y a quand même des coûts et des frais fixes qui font que si on regarde aux alentours on va être à l'équilibre, on ne va pas être gagnant énormément. Ça reste un modèle…les clients ont trop de préjugés pour venir prendre uniquement du recyclé, ils vont se tourner vers les matériaux de carrières et du coup aller chercher en carrière, et puis il y a des clients qui ne veulent pas de recyclé non plus. Après ça vient des préjugés hein, ils ont peur que ça ne fasse le même effet et au niveau du visuel le matériau recyclé c'est gris, le bleu donc les gens voilà il y a aussi du visuel, de l'esthétique qui entre en jeu.

Christiane : Que font les pouvoirs publics ne vous aident pas dans ce sens en communicant sur la qualité ?

Marie G. : Si c'est en cours en fait. C'est en train de se débloquer. On a participé à un trophée, le trophée émergence sur le secteur de La Rochelle qui met en avant les entreprises…. Je ne sais pas si Rémi vous en avait parlé mais c'est eux qui nous ont poussés à se lancer dedans. C'est un trophée qui va récompenser les entreprises selon les catégories et dedans il y a l'économie circulaire. Donc nous on a participé à cette catégorie là et suite à ça c'est vrai que on a des opportunités de rencontres dont une avec le préfet qui était très intéressé, c'est vrai que il veut valoriser le recyclé, donc les pouvoirs publics veulent valoriser et inciter à prendre du recyclé également mais après c'est vrai que c'est un travail qui est long et petit à petit c'est vrai que plus les années passent plus les gens s'ouvrent et font taire d'années en années les préjugés et j'avoue que sur cette fiche on a beaucoup de sortants…cette année ça grossi encore et c'est toujours en perpétuelle évolution et donc ça on essaie de faire…Il y a le fait qu'on a participer au projet de sédiment récemment avec l'ULR donc c'était l'étude du matériaux recyclé, sa résistance…On travaille beaucoup avec eux et dès qu'ils ont besoin de matériaux on leur laisse pour les études. On essaie par le biais de ces études de faire connaître et de mettre en avance ce grave recyclé qui est d'excellente qualité.

Christiane : A part l'ULR, avec qui d'autres vous travaillez ?

Marie G. : Ben du coup on a l'association MER, après comme une entreprise privée enfin ça reste des clients mais il s'attend à se développer aussi. Du coup ben mon directeur par le biais de l'agence de démolition qu'il gère également travaille en lien et dès qu'il y a une démolition on va récupérer le béton, on va le recyclé et eux après vont utiliser ce gravât recyclé …on essaie aussi de travailler en lien avec toutes les agences du groupe pour montrer que le recyclé est bien et aussi travailler en lien avec toutes les entreprises du secteur rochelais, pour faire valoir ce recyclé aussi et ben du coup Zêta qui a été convaincu grâce notamment au projet MER avec lequel on travaille.

Christiane : Est-ce que vous êtes compétitif grâce à cette activité ?

Marie G. : on essaie. Dans ce secteur il n'y a pas beaucoup d'entreprises…

Christiane : Vous n'avez pas de concurrents en fait ?

Marie G. : Si les carrières. Les carrières, est un concurrent indirect parce qu'ils ne font pas le même produit que nous, le recyclé mais ça va être un concurrent indirect dans le sens où il présente un produit en sortie de carrière que les gens ont l'habitude de prendre. Donc c'est un concurrent indirect. Après en recyclé on n'a pas beaucoup, on essaie d'être un petit peu en dessous au niveau ventes pour que nos prix de vente du recyclé soit un petit peu en inférieur aux prix de vente des carrières pour essayer d'être compétitif envers eux et pour inciter des gens à prendre du recyclé et à faire connaître cette activité. Après quelques entreprises internes on a les grands groupes qui ont les moyens financiers de concassage comme COLAS peut en faire en interne après la qualité est souvent différente, c'est-à-dire que nous quand ça vient on a le contrôle, on sait que notre qualité est bonne, on a de l'expertise, eux en interne ils n'ont pas forcément cette expertise et quand il y a besoin de l'expertise ils viennent vers nous.

Christiane : bon là du coup les gains que vous obtenez ?

Marie G. : on essaie de préserver les ressources naturelles pour éviter les enfouissements. Comme là actuellement le port tourne on peut faire encore des déposes pour remblayer, c'est un peu de l'enfouissement et après quand le port

sera fermé et nous on sera là pour répondre aux entreprises qui veulent déposer du béton pour réduire cet enfouissement-là dans les sols naturels. Après les émissions carbones on essaie d'être sur un circuit court de répondre aux attentes des entreprises rochelaises plutôt que d'aller chercher dans les carrières ou beaucoup plus loin.

Christiane : les changements que vous avez eus lorsque vous êtes entrés en contact avec l'association MER, je sais qui vous a permis de participer au trophée émergent qui a son tour vous a permis d'être en contact avec le préfet…

Marie G. : au départ ce trophée là on le regardait de loin on savait qu'il existait mais …on ne savait pas trop ce que on pouvait apporter et du coup l'association MER nous a expliqué et on s'est dit pourquoi pas on se lance la dedans et puis…après l'association MER je suis arrivée dans l'entreprise après que le contact s'est fait mais je ne peux pas trop vous en parler il me semble que mon directeur et Rémi J. se sont rencontrés sur les différents chantiers du port, l'ADEME, ils se sont rencontrés à plusieurs reprises et du coup nous on a décidé de les suivre sur l'association dans cette démarche …

Christiane : Est-ce que par exemple grâce à MER vous avez eu de nouveaux clients ?

Marie G. : alors ça je ne pourrais pas vous le dire parce qu'il y a beaucoup de clients qui nous connaissent par le « bouche à oreille » après c'est des clients qui nous amène d'autres clients. On fonctionne beaucoup par « le bouche à oreille » et on essaie aussi d'avoir beaucoup de communication dans les magazines du secteur qui ont beaucoup d'exemplaires comme ça on fait notre activité de recyclage et de matériaux décoratifs. On essaie. Après au niveau des entreprises c'est vrai qu'on les touche beaucoup plus facilement puisque c'est d'entreprise en entreprise ils parlent de nous. C'est plus les particuliers qu'on essaie de viser et de sensibiliser quand ils viennent au recyclé…

Christiane : les particuliers, c'est pour leur jardin ou… ?

Marie G. : oui mais par exemple on a un particulier où c'était pour la construction de maison. En fait pour bien faire son terrain, son terrassement il a utilisé du recyclé pour faire son terrassement comme ça en fait c'était propre et tout était prêt à être mis en place pour sa construction et faire son aménagement. Ça évite d'acheter plus loin et en plus c'est à moindre coût.

Christiane : Est-ce que vous avez des ingénieurs qui travaillent ici ?

Marie G. : sur site on n'a pas des ingénieurs qui travaillent vraiment mais dans les agences du groupe. Par exemple pour les analyses on a un laboratoire pour ça. Après c'est vrai que travailler sur du concassage c'est du pur calcul basique. Du coup ben c'est en tant que gestionnaire qu'on fait ça. Donc pour le concassage, on demande à un prestataire de venir on calcule le tarif on nous demande si la qualité est là parce que la qualité derrière soit bonne. Sinon il n'y a pas d'ingénieurs qui travaillent spécifiquement.

Christiane : si par exemple il y a un client, celui qui dépose, s'il arrive que son matériau il y a un mélange comment vous faites pour savoir ?

Marie G. : Alors tout dépend du mélange. Si c'est du mélange calcaire-gravât là c'est bon. Il ne faudrait pas que ce soit quotidien, souvent ponctuellement ça va, on lui réexplique et on accepte. Mélange terre-gravât là on accepte une

seule fois pour dépanner sinon on refuse. Le fait que ça soit terreux il aura trop de fines et donc l'analyse ne sera pas bonne, la résistance ne sera pas bonne. Et si c'est pollué quand je dis pollué c'est pollué par des déchets industriels, du bois ou laine de verre ou plâtre ou amiante on refuse, là par contre on refuse toute de suite. Donc ils cherchent un autre exutoire. Nous on n'accepte pas. Là par contre au niveau du visuel on n'a rien comme bascule pour contrôler réellement on contrôle sur la bascule lors de la dépose comme ça si c'était caché en dessous on essaie de faire, on les appelle, on leur demande de venir le chercher…

Christiane : ça peut être aussi une difficulté que vous rencontrez aussi…

Marie G. : oui, oui du fait que les clients ne sont pas relativement respectueux. Il y a n'en qui essaient toujours de temps mais les ¾, la majorité c'est respectueux au fur et à mesure des années ils s'y sont faits, ils ont compris, ils trient et maintenant ils savent que s'ils ne trient pas il n'y a pas beaucoup d'exécutoires sur le secteur rochelais. Donc ils n'ont pas trop le choix non plus sinon ça reste sous leurs bras.

Christiane : quels sont pour vous les leviers ?

Marie G. : à la base c'était les chantiers de démolition pour en faire des gravâts. Parce que les enfouir c'est bien, c'est facile mais ce n'est pas la solution. Plus les années passaient, plus il y avait une problématique environnementale donc quoi faire. Donc c'est là où cette démarche à commencer, le but c'était de recycler les bétons de démolition pour préserver les ressources pour éviter l'enfouissement et la pollution des sols, et il y a aussi un impact financier puisque du coup ça coûtait moins chers. Donc il y avait aussi une histoire de compétitif. Il y a une partie environnementale et une partie économique. Pour une entreprise si elle ne garde pas l'aspect économique et qu'elle fait que l'environnemental elle ne sera pas viable.

Christiane : Est-ce que vous êtes encouragé ?

Marie G. : oui on est soutenu dans cette démarche. On a eu la visite du préfet, ça reste un bon soutien de l'association MER. On n'est soutenu pas financièrement mais mentalement. On est encouragé. Après le financier il vient après. On a de la chance d'être soutenu par des personnes qui ont de l'importance, des personnes que les entreprises du secteur écoutent. Et ça nous permet d'être toujours ici et de toujours faire valoir du coup le recyclage.

Christiane : Est que pour vous faire du recyclé demande de faire de l'innovation ? Innover techniquement, vous développer de nouvelles compétences ?

Marie G. : ça nous permet je dirais d'innover moralement, puisque du coup cette activité a permis de faire changer les mentalités. Ça c'est au niveau moral. Après au niveau technique, c'est vrai que avec cette activité de concassage alors nous n'est pas directement impacté par ça, c'est au niveau de l'entreprise de concassage, il faudrait que les concasseurs soient alertés sur …pour faire que du concassage il faut que les ….avec les grilles tout ce qui va être du grossier, du refus, du bois tout ça va être mis de côté donc c'est le tri que le concasseur va pouvoir faire qui va lui permettre de faire de l'innovation et d'avoir un produit et donc du coup plus les années passant va devenir de meilleure qualité. Donc ça c'est l'évolution technique. Donc chercher de nouveaux exutoires pour recycler au mieux, donc nous on a aussi une activité de bois et le bois c'est très compliqué de chercher un exutoire…donc ça c'est au niveau général

à cause des marchés. C'est vrai que c'est en fait le bois avec le réchauffement climatique avant on pouvait le faire en granulat bois sauf que maintenant il fait de plus en chaud donc du coup on se chauffe moins, il y a n'en moins qui se vendent, donc le bois …c'est toujours une perpétuelle recherche d'exécutoire, où là en fait il faut chercher à trouver si c'est à ce niveau qu'il faut innover et quitte à créer quelque chose, toujours recherche de nouvelles techniques. Donc il y a de l'innovation morale, technique et toujours de plus recycler ….

Christiane : il n'y a pas eu de contrainte pour participer à MER ?

Marie G. : non, non c'est nous qui avons accepté volontiers. On est relativement sensible aux questions de l'environnement c'est pour cela qu'on essaie de développer au maximum nos plate formes de recyclage pour faire valoir du coup l'utilisation du recyclé. On a participé volontiers à la démarche MER et au soutien qu'on peut lui apporter.

On appartient à deux associations : il y a l'association RUPTUR qui travaille sur l'économie bleue, l'association SEDRE (Syndicat des entreprises de déconstruction et du recyclage), et l'association MER.

Christiane : ces associations vous accompagnent aussi ?

Marie G. : oui du coup il y a beaucoup de chefs d'entreprises qui font partie de ces associations du coup on travaille tous ensemble et on s'accompagne tous en fait.

Christiane : Vous pensez qu'une entreprise comme vous, est ce que c'est important pour elle d'appartenir à une association ?

Marie G. : De mon point de vue c'est quand même mieux de se faire accompagner, pour avoir les bons gestes, les bonnes démarches c'est quand même mieux. Après quelqu'un qui tout seul peut s'en sortir je pense mais l'idéal c'est de se faire accompagner.

Christiane : c'est quoi la différence entre le gravât et la grave ?

Marie G. : le gravât c'est le matériau brut, ce qui est issu de la démolition. Et grave recyclé c'est le matériau brut concassé, donc ça va être le « nouveau produit » qui va remplacer le matériau de carrière.

Christiane : Vous avez aussi parlé du concasseur, du coup ce n'est pas vous qui concassé ?

Marie G. : Alors nous on fonctionne comme ça. Il y a des entreprises qui ont des concasseurs en interne. Nous quand on fait des opérations de concassage dans l'année, on n'a pas besoin de concasser tout le temps donc financièrement et pour la place on a préféré faire comme ça. C'est beaucoup plus simple d'avoir une opération de concassage sur 4 mois que d'en faire petit à petit tout le long de l'année, le matériel risque d'être abîmé, non bien entretenu, ne pas tourner, ce qui risque de créer de l'usure en fait. Nous selon notre organisation, demander à un prestataire de faire le concassage c'est mieux.

Christiane : Et il vient ici sur la plateforme, avec son matériel et tout ça ?

Marie G. : oui. Il vient avec son matériel, il concasse pendant plusieurs mois le béton et puis après on stocke notre grave là-bas après c'est dispatché sur différents tas.

Christiane : Vous planifier le concassage alors ?

Marie G. : oui. Nous on fait on fait une opération globalement fois dans l'année. On fait de grosses quantités mais en différentes granulométries pour répondre au maximum des attentes. Il va y avoir du sable, du petit granulé, du 0/30 le basique, du gros on va avoir différentes tailles de recyclé qui va permettre de satisfaire les différents clients et un coup que c'est fait on attend l'année suivante. En règle générale c'est quand il ne reste plus de recyclé.

Christiane : il vous est déjà arrivé d'être débordé ?

Marie G. : Si, si mais ça reste gérable. Si notre prestataire ne peut pas venir tout de suite et qu'il a par exemple un mois de retard c'est vrai que pendant un mois on doit pouvoir plus jongler en organisation, en espace, ça reste gérable. On n'est jamais débordé au point de ne plus pouvoir circuler. On gère l'espace.

Christiane : je crois que j'ai fait le tour. Je vous remercie infiniment.

ENTRETIEN N° 1 AVEC GAMA LE 02/02/2018

Entretien non enregistré.

Je dirige le site de Gama je réponds à une exigence de résultats. Nous avons une stratégie commerciale, marketing et une stratégie environnement. Je dirige l'entreprise. J'ai la responsabilité de travailler pour dégager des résultats économique, environnementale, et sociale très fort. Produire des déchets, anticiper depuis 20 ans. Notre métier est de galvaniser. C'est un procédé industriel qui permet de traiter les pièces en acier en les plongeant dans du zinc a 480°. Un antiride de l'acier pour éviter la corrosion garantie pendant plus de 50 ans, selon l'environnement dans lequel on met le matériel. Cela dépend s'il est placé en campagne ou en mer. Nous sommes aussi dans un domaine de perpétuel de galvanisation. Notre chiffre d'affaires 10 millions hors taxe. Nous avons 69 employés au 1er janvier 2018. 4 personnels temporaires et un en cours de recrutement. Les emplois indirects : chauffeurs (3 et 5) à gérer par jour. Nous avons des activités sur la galvanisation, le transport et une équipe de gardiens. Nos domaines de compétences : appui, conseil et expert pour les clients, empotage maritime, stockages pour les clients, mise en conformité du matériel pour les clients. Nous évitons les kms et les dérapages de délais. Le client pour nous c'est un salarié qui a la responsabilité de prendre. Expliquer pourquoi on doit faire l'environnement, la sécurité. Nous donnons 28 formations aux entreprises

Nous avons 12 métiers : réception du matériel, contrôle de la qualité, connaitre les protocoles de sécurité, les chargements et les déchargements, apprendre la communication et le droit, nous avons des tenues en fonctions des métiers tous le matériel et outillage qui va avec. La rémunération est la clé de notre succès. Nous travaillons en collective. Nous sommes le galvanisateur le plus parce que nos produits sont du luxe. Nous accompagnons le dossier sur le nucléaire pendant 10 et plus. Nous avons 50 ans d'existence.

Pour faire de l'écologie industrielle et territoriale, des éléments comme la situation géographique, la politique de l'entreprise, présence de l'entreprise sont importants. Au niveau de l'énergie nous diminuions notre consommation, moins de pénibilité au travail, moins de matières premières, moins de transport sur le site, entre 2006-2017 pas d'augmentation du nombre de clients. Travail propre sur les chariots élévateurs qui sont individuels. Nous travaillons sur les modèles industriels par la formation à la nouveauté, toujours des tentatives de remise à niveau. Nos responsables logistiques et informatiques sont bien formés en HSSE. Nos mots usuels responsabilité, environnement, recyclage, revalorisation, transition à l'eau, le partage, l'échange. Nous avons mis 20 ans pour arriver à des produits recyclables. Nous facturons les déchets de nos clients. Nous achetons nos matériels de bureau dans la zone industrielle, les transporteurs et les conducteurs sont locaux. Nous prenons nos palettes à GDE (Guy Dauphin Environnement) Rochefort. On revend le bois et l'acier sous toutes ses formes. Les déchets de zinc retournent dans le fourneau. Nous réemployons beaucoup en interne. L'acier dilué dans des bacs d'acide autrefois avait des dépôts sur l'environnement. On a maintenant un bac de rinçage pour rincer le matériel pour enlever l'acide qu'il y a dessus. Avant on avait 5 à 6 camions maintenant on a 1 camion pour éviter la pollution du site. Des places sont réservées aux camions. Nous avons des modes opératoires bien précis, des mesures de sécurité bien organisées. Tous les déchets sont traités. Tout est traité. On a un partenaire Biotop qui récupère les plastiques pour en faire des sacs poubelles, avant les plastiques étaient en DIB, en rotation pour les plastiques. Comparaison des périodes de recyclage.

Pour moi l'écologie est une démarche intellectuelle. Des produits qui étaient utilisés qui aujourd'hui ne sont plus utilisés. La transparence est de prime abord. Nous avons 200m^3 avant dans le réseau mais maintenant nous utilisons l'eau de pluie pour soit le recycler. On a économisé 18000m^3 d'eau du réseau de la ville. Nous stockons de l'eau en cas de sécheresse. Nous faisons aussi de la verdure, la biodiversité qui fait écran à la pollution et au bruit. L'écologie industrielle ne se limite pas seulement aux échanges mais c'est un tout. Pour le paysager nous avons fait cela avec l'aide d'ECOMER, nous utilisons zéro engrais, zéro pesticide. Pour nos casiers et matériels informatiques que nous ne voulons plus nous les donnons à des associations ou à notre personnel. Nous déployons une écologie industrielle avec une HSSE. Nous faisons des achats groupés, nous achetons nos vêtements, juste à côté. Nous avons une vraie relation avec nos partenaires. 20 ans de travail avec le personnel temporaire de même avec le fournisseur qui partagent les mêmes visions avec Gama. Chaque année on a un groupe qui travaille sur les projets, des domaines vastes prendre plusieurs choses en compte telle l'information, sur ce qu'il y a à faire, sur comment faire. Une liste de problèmes à travers des solutions faciles nous avons créé des machines qui prennent en compte les risques. Nous avons mis en place une collecte des piles. Nous n'avons eu aucune difficulté ou plutôt …la démarche est facile et transposable. Démarche comprise par toutes les parties prenantes nous travaillons sur l'air, l'eau dans un objectif zéro carbone. La démarche met aussi à niveau les fournisseurs et nos clients aussi. Une démarche qui agrée tout le monde, accord de tout le monde, c'est une démarche visuelle nous insérons cette culture au gens. Effet de performance.

Tous nos cadres sont coachés pour un environnement sécurité et hygiène. Nous avons eu 40 jours de formation 2 fois par semaine sur la responsabilisation juridique, pénales, des cours sur les MTE. Nous développons nos compétences à plusieurs (3 à 4 cadres) des plans d'actions, mise en place documentaire environnement, des méthodes, des outils et des moyens. Des compétences pour évaluer les risques techniques et environnementaux. Tous les risques possibles

depuis 30 ans de culture environnementale. Analyser toutes les facettes du risque par la formation. Pour la démarche d'écologie industrielle il faut connaître votre métier, votre fournisseur, vos clients, votre géographique. Nous avons une vision globale élargie et maîtriser plusieurs paramètres. Nous avons des plans d'actions toute la vie de l'entreprise, il faut avoir un pouvoir de conviction pour amener les gens à vous suivre. Nous avons recruté plus d'hommes, budgets d'énergie a diminué mais nous avons recruté plus d'hommes. Avant une démarche d'écologie industrielle et territoriale, nous avons fait un audit de la société, le réseau qui a été très coûteux, 200.000 euros. Après audit passe à la phase opérationnelle. Nous avons investi 1 à 2 millions d'euros /an financer par le résultat. Tous les services ont été touchés, tout le monde surtout le personnel.

Oui une démarche d'avantage concurrentiel pas au départ mais ensuite. Avantage sur les pollueurs, laisser un environnement propre c'est de la dynamique.

Par le démarrage nous avons eu accès à la CASAD, le préfet, les écoles, les universités d'accompagner dans l'acquisition de nouveaux marchés, de bouche à oreille, le réseau club des entreprises, ouvertures sur l'extérieur, 4000 visites sur le site. Concernant les palettes sous sommes au ralentie. Une démarche d'écologie industrielle et territoriale ne peut se faire que si et si les entreprises se connaissent. Nous utilisons les palettes pour le conditionnement du matériel de nos clients parce que les clients nous livrent les matériels sans conditionnement. Et nous utilisons ces palettes pour la livraison. Delta nous fournissait de l'électricité mais maintenant nous fournis des palettes. Une partie de nos palettes viennent d'un client local qui se fourni aux Deux-Sèvres. On a un client situé à Aytré qui nous livre par 1 camion par mois en plus de Delta. 212 palettes en 2016 soit 2 tonnes 6. GDE reprend nos cartons, les aciers et les anciennes cuves. S'il n'y a pas d'envie et de volonté la démarche est morte. La démarche est un facteur de croissance et de performance. Tous les salariés viennent à vélo ou par le covoiturage. Deux fois par an on fait les dons de sang sur notre site cela évite les riverains de se déplacer en voiture pour aller loin pour le faire. Nous avons la semaine de la mobilité, le sport pour permettre au personnel de communiquer en dehors du travail. On a aussi du personnel qui vient en bus au travail.

ENTRETIEN N°2 AVEC GAMA LE 15-01-2019, DUREE 1H50 MINUTES

Nathalie H. : pour trouver un transporteur pour aller à l'autre bout de la France à 50 km de La Rochelle, si ce n'est pas son cœur d'activité il ne le fera pas. Donc pour trouver un camion c'est Hyper compliqué. Si un seul client se trouve à un endroit on fait le transport sec. À priori on peut faire du transport sec. Mais on peut faire appel à un transporteur qui a d'autres clients à livrer là-bas. On va être sur sa route si vous voulez. Donc lui il va être sur la route d'aller et il va peut-être ramener un retour. On mutualise avec le client mais on mutualise aussi avec le fournisseur. Et on fidélise à la fois le fournisseur et le client. Si vous travaillez 200 fois avec un fournisseur dans l'année ça n'a pas du tout le même impact que de travailler qu'une fois. Et en plus de ça si vous travailler 200 fois dans l'année avec le fournisseur et que vous le payez tout de suite après la prestation parce que nous on les paie tout de suite après. Vous êtes beaucoup plus crédible. Vous appelez vous passez une commande, nous on passe une commande ce n'est pas du verbal, on fait une consultation verbale et ensuite on passe la commande qu'on envoie par émail ensuite le prestataire

fais sa prestation ensuite nous il envoie dans la foulée sa facture et dans les 24 h qui suivent il est payé. Il n'y a pas de délais. Et tout est claire juridiquement ce qui est quand même relativement rare dans les transports donc le client lui c'est tout ce qu'il n'a pas à faire, c'est toutes ces étapes-là. Et comme c'est le métier de Maxime, il en gère plein, il a un logiciel pour ça on a développé des outils en interne pour que ça facilite en interne toutes ces procédures-là. Donc le client n'a pas besoin d'ouvrir un compte client chez nos fournisseurs pour le transport, il n'y a pas besoin de passer un coup de téléphone, il n'a pas besoin de passer une commande, il n'a pas besoin de relancer, il n'a pas besoin de payer une facture, de recevoir une facture, on lui enlève tout ça. Vous imaginez tout ce que ça fait. Donc à un moment donné la force c'est de faire de millions de kilos d'acier qui vont bouger dans la France mais ils y vont ensemble. Ce n'est pas quelques kilos par ci quelques tonnes par là. Et tout est là. La mutualisation et la confiance qui est portée, ça c'est vraiment essentiel la confiance entre le fournisseur et nous. Parce que notre objectif c'est le client il soit livré en temps et en heure. Et s'il n'est pas livré en temps et en heure on risque de perdre le client.

Christiane : votre fournisseur, c'est le PSL

Nathalie H. : non prestataire de transport. Nous, on fait que la logistique

Christiane : lui il vient il récupère le matériel ici et l'envoie à votre client

Nathalie H. : exactement. Des fois il vient, il prend pour 4 clients aussi.

Christiane : en faisant la mutualisation en fonction de la situation géographique de 4 clients là ?

Nathalie H. : tout à fait. De la même manière lorsque on a besoin d'un express parce que on a un client qui est en retard sur son chantier, il y a quelques pièces qu'il nous a emmené et qu'ils doivent être livrés rapidement, on est capable de les envoyer en transport express mais des transports durent 13 jours ça ne va pas être (sokenu) mais par contre ils vont aller plus vite que Sokenu parce qu'ils ne vont pas s'arrêter ailleurs, pour éviter d'avoir des pénalités de retard sur les chantiers

Christiane : c'est de ça vous parlez le transport sec ?

Nathalie H. : oui il y a ça mais il n'y a pas que ça. Il n'y a pas que le transport sec. On va pour un plateau on va dans une destination où le transporteur n'y va pas et comme on travaille 200 fois/an avec lui il va y aller et essayer de trouver quelque chose sur le chemin du retour.

Christiane : il n'y a pas eu trop de changement quand vous êtes entrés dans le programme MER ?

Nathalie H. : rien n'a pas beaucoup changé depuis qu'on est entré dans la démarche MER parce que on le faisait déjà. Ce qui se passe s'est que on a intégré le programme mer parce que on est en avant-gardiste …il y a plein de choses que on avait fait on n'est pas venu nous dire qu'elle est la démarche. Là ce matin je suis allée à l'association parce que l'association se crée maintenant. Ce n'est pas pour… mais c'est surtout pour dire à tous les industriels qui sont à coté de nous, mutualiser, réfléchissez sur votre chaîne logistique, réfléchissez sur la gestion de vos flux, mais en interne de l'entreprise tout comme en externe. Certains peuvent très bien nous appeler, des personnes de la Pallice peuvent nous appeler en disant ben voilà j'ai un problème, est-ce que votre camion n'irait pas dans tel endroit. Nous on a déjà

transporté pour nos fournisseurs ce n'est pas le client. On transporte du matériel pour nos clients qu'on ne galvanise pas. Ça avant on ne le faisait pas. Mais si on veut fidéliser des clients ben il y a la partie que on va galvaniser, et il y a la partie que on ne va pas galvaniser. On va lui trouver un peintre, on va lui trouver un métaliseur, il a besoin de quelque chose on fait la logistique. Et c'est tout ce qu'il n'aura pas à faire. Et donc du coup on fait venir un camion chez lui. On prend des choses à peindre, des choses à sabler, des choses à galvaniser, des choses qui sont à galvaniser, à sabler et à peindre, donc il faut faire le montage, il faut faire de la mise en conteneur, ça peut être n'importe quoi. Il faut s'adapter en fait au besoin du client. Pour que ça soit fluide pour lui et qu'il n'ait pas à gérer tous ces tronçonnages nous essaie de lui faire un tout en un. Dans sa tête au lieu d'avoir 5 ou 6 fournisseurs lui il en n'a qu'un qui s'occupe de tout. Et du coup on est apporteur d'affaires vous allez voir en termes d'écologie industrielle c'est qu'on apporte des affaires sur la Pallice à des sableurs, à des peintres, mais trois catégories de peintres différentes. Mais je peux vous assurer que nos collègues sont contents. Quand ils ont des marchés parce que on leur en amène et on ne prend pas un centime. C'est-à-dire que là vraiment on est le on fait le transport pour votre compte, rien qu'aujourd'hui on a trois clients différents qui nous ont demandé si le matériel de leur client était prêt mais en fait ce sont nos clients. Vous voyez il y a de la confusion des gens dans leurs têtes. Mais par contre cette force c'est d'avoir autour de soi des gens qui sont en compétences, qui savent bien faire leur métier et qui le fasse dans le délais et qu'il apporte la garantie et tout ça en sécurité, hygiène, santé, sécurité des hommes qui viennent sur site etc. ben du coup quand on fait la somme de tous les kms qui n'auront pas été parcourus par des véhicules, parce que en fait le peintre aurait pu bien dire moi je peux avoir mon véhicule, le sableur va dire j'ai mon véhicule, l'autre peintre son véhicule, l'autre client son véhicule à une époque on avait des véhicules partout mais le fait de dire déjà si on peut dire contraint c'est d'avoir mis des horaires de réceptions et d'expéditions parce que là on discipline les gens à venir dans des horaires qui correspondent aux horaires d'ouvertures de nos clients. Si vous arrivez chez le client et qu'il n'est pas chez lui et qu'il y a un problème et là on ne peut rien faire on est bloqué, tout le monde est bloqué. Donc là nous notre métier c'est d'accompagner les clients de leur donner la documentation qui va bien parce que nous on leur donne des documents hein pour qu'ils aient le moins à gérer.

Christiane : par exemple un produit X qui vient dans votre local pour à la fois peinture, galvanisation, sablage…

Nathalie H. : le sablage parce la pièce n'est pas conforme pour être galvanisée. D'abord on va chercher le matériel chez le client ensuite on va l'emmener au sablage, du sablage on peut très bien l'emmener à l'outillage pour le mettre en conformité pour pouvoir le soulever. De l'outillage on va aller en galvanisation dans l'atelier, de l'atelier on va faire du montage, du colisage et ensuite on va l'emmener chez le peintre mais avant le peintre il y a le transport. Et là vous voyez on est parti d'un point pour en faire 4 points.

Christiane : pourquoi le transport avant le peintre ?

Nathalie H. : parce qu'en fait on l'enlève de chez nous. Au lieu que le client vient chercher le matériel de chez nous pour l'emmener chez le peintre c'est nous qui l'emmenons directement chez le peintre. Donc il a aucun délai à gérer, le client il téléphone il nous dit voilà venez chercher mon matériel moi je veux mon matériel sur mon chantier à telle date. Tout ça et pour tout le reste zéro gestion pour lui. Il n'y a pas de risque de déchargement/chargement/de retard. Les sableurs, les peintres sont dans la zone. Ils sont à une proximité de 3 kms. Ils sont des prestataires.

Christiane : si je comprends bien vous êtes dans une démarche d'écologie industrielle, de relation avec la proximité avant même que MER n'arrive… ?

Nathalie H. : exactement. Et on a développé encore plus. Ça nous a donné plus de goût encore, parce que pour montrer aux gens que ça marche. De la même manière là la semaine prochaine on va collecter notre 16 millionième litre d'eau récoltées de la nature. Vous savez ce que ça représente, la consommation de 457 familles sur une année. C'est 16 millions de litres et on n'a plus de la moitié qu'on a utilisé deux fois. Parce qu'on a trouvé un système pour réutiliser. Donc ça fait 24 millions litres d'eau de la consommation pendant 1 an et demi de la consommation de 457 familles c'est plus de 1800 personnes en 1 an et demi. C'est 5 fois le volume de la piscine de La Rochelle. Et on a calculé également nos gains en énergie depuis qu'on n'a mis en place notre politique énergétique, depuis 2004. Nous a commencé bien avant et le temps qu'on commence à avoir effets, les petits effets ont commencé en 2004 d'après vous combien de KW de manière directe ça fait 26.690.000 KW pas watts, ça fait 26 690 MGW. On a commencé par pas grandes choses et quand on restitue ça on économise aujourd'hui plus de la moitié de notre consommation électrique annuelle. Et donc tout ça nous a permis d'améliorer la façon de travailler, la pénibilité au travail, ça nous a permis de diminuer la consommation de matières premières, on a travaillé sur plein de domaines. Et en fait l'idée du programme MER c'est de dire à nos collègues que tout est possible.

Christiane : si je comprends bien MER est un plus pour vous en fait.

Nathalie H. : MER est pour nous une visibilité. on va dire à la fois une partie de la RSE c'est dire voilà moi je sais faire des choses sur différents thèmes l'environnement, l'hygiène, la sécurité, la santé, la biodiversité, la mobilité, etc. ben voilà il y a des choses qu'on appris à faire et des choses qu'on sait de mieux en mieux faire et du coup ça fait partir de notre responsabilité de dire à proximité ben regarder il y a des choses elles ne sont pas compliquées elles sont simples on a commencé par des petites choses et puis vous allez voir ce que ça fait comme phénomène d'entrainement et en fait quand vous commencez à faire ce que on appelle aujourd'hui écologie industrielle nous c'est un travail sur l'environnement, on s'est donné des objectifs d'année en année et que on atteint notre objectif et que en fait on est parti sur des choses compliquées et que en fait c'était pas si compliqué que ça et quand vous commencez vous avez la démarche. C'est quelque chose qui vient après tout à fait naturellement on va travailler en regardant la sécurité, l'hygiène, l'environnement, la santé etc. l'impact sociétal, l'impact carbone on va regarder tous ces environnements-là, d'ailleurs on a revisité notre organigramme. Notre organigramme n'est pas hiérarchique, il n'est pas fonctionnel, on va dire il est satellite…selon le sujet que vous allez parler avec un individu vous avez…donc là on est en train de parler de logistique avec Maxime et donc là on est très proche…donc en fait c'est comment je ne suis plus dans la hiérarchie, ni dans le fonctionnel mais je suis dans une relation de compétences et donc là c'est un objectif de 3 ans c'est de mettre en place la Bibliothèque de l'ensemble des services de l'entreprise pour voir comment…

…Et donc comment Maxime a une empreinte assez forte en terme d'écologie industrielle c'est en diminuant le nombre de véhicule qui entre ici et que les véhicules qui viennent soient qualifiés, on n'a pas de problème à la réception, on a vraiment optimisé les camions pour ne pas avoir des perditions énergétiques, ensuite une fois que le cahier de charge il est bien ficelé avec le client et du ça évite nous à notre responsable planning, qui reprend une fonction du responsable planning, il absorbe une partie de la production. Et du coup ils sont deux maintenant à faire de la planification, en

compétences. Par contre tous ceux qui font de la logistique et qui intègrent des mouvements, on est vraiment dans le mouvement parce que dans ce mouvement-là, on va trouver l'informaticien qui développe des outils…et comme on le dit il n'y a pas d'intelligence artificielle, il n'y a que des gens intelligents et après on va développer des outils qui vont permette de…ce n'est pas du tout du e-commerce.

(Parce là aujourd'hui vous êtes avec votre téléphone portable…). On apprend aux sociétés de transport avec qui on travaille comme à nos clients avant de venir ici, sachez bien les horaires parce que là on a des gens qui sont en compétences pour faire des réceptions. Parce que si on commence à déléguer à des gens qui n'ont pas la compétence on risque des accidents à la fois pour les personnes comme pour le matériel.

Christiane : si on revient un peu au schéma, si vous n'aviez aucun contact avec les peintres de la zone, ce serait le client qui prendrait sont matériel pour le donner au peintre par exemple ?…

Nathalie H. : au client du client même. 80% clients du client. Il y a des clients qu'on n'a jamais vus, à qui on n'a jamais parlé, enfin pratiquement jamais parlé. Ils nous ont demandé des prix des produits par mail. Si on connait le produit, si on sait le faire on répond en faisant un devis. Dès lors que on a un cahier de charge qui est bien fait et bien le client il passe une commande, de la commande on envoie une facture de la facture il paie, le camion arrive on galvanise, il repart. Terminé. C'est impressionnant parce qu'on travaille avec des entreprises belges, portugaises, allemandes etc., et quand on travaille à l'export dans le milieu Europe en fait on a des clients très efficaces qui savent ce qu'ils veulent, quand ils veulent. Et donc le cahier des charges devient très simple c'est des produits que nous on maitrise et que personne ne peut faire. Donc du coup-là c'est très clair. Et là c'est excellent quoi. Quand le client sait ce qu'il veut, quand il veut et comme il veut. Et on a des clients qui ont compris, qui savaient ce qu'ils voulaient mais qui ne savaient pas mettre en œuvre donc c'est là où on prend, on se substitue à eux et on les accompagne. Nous on conseille dès le départ à la fabrication chez eux. On n'est pas chez eux mais on les conseille chez eux. C'est comme si Gama était un peu chez eux et beaucoup chez leurs clients. On est assez présent techniquement chez tout le monde par contre on est les seuls à donner la garantie 10 ans voir plus.

Christiane : vous n'avez pas de concurrents ici en France

Nathalie H. : si on a plein de concurrents. Mais sur certains produits non. On a un bain de très grande dimension c'est pour ça.

Christiane : est-ce que vous mettez en avant le côté très écologique

Nathalie H. : oui mais alors certains ne sont pas prêts à payer ce côté très écologique, ils n'en ont rien à faire. Pour moi l'écologie ce n'est pas changé d'énergie. L'écologie c'est de se dire comment je peux faire la même chose en consommant moins. Ce n'est plus l'énergie de substitution hein, c'est comment je peux faire en consommant moins. La réduction elle ne passe que par un changement de comportement. Je donne un exemple toutes les lumières de l'usine intérieur, extérieur tout était allumé de partout. Quand il fallait éteindre il fallait passer dans toute l'usine point par point comme dans une maison, vous éteignez pièce par pièce. Ben là c'était la même chose mais par contre il fallait passer 1 heure pour l'éteindre, si on avait envie d'éteindre. Donc à un moment donné comme ça semblait si

compliqué que les gens ne l'éteignaient pas ni l'extérieur ni l'intérieur (…) on a fait la mise en place du pupitre de commande en 2004. C'est la première des choses qu'on a fait c'est d'avoir un centre de pilotage de toutes les énergies sur un seul point. Et à partir de là vous allumez et vous éteignez à la demande. Et zone par zone. Vous n'avez pas besoin de vous déplacer. Donc là déjà c'était un bon point. Ce point qui sert également pour beaucoup en cas de sinistre vous pouvez tout éteindre en basculant direct énergie…donc c'est bien pour en termes d'économie d'énergie, mais c'est bien aussi en cas de risque industriel, en termes de pénibilité pour les individus ils ne passent plus pour éteindre ou d'allumer parce que c'est dans les deux sens, ça fait long. Ça on l'a fait, la mise en place du pupitre de commande, on l'a fait en 2004.

Ensuite une chose qu'on a fait également c'est de se dire d'analyser ce qui pouvait changer. On a commencé à étudier les éclairages, à regarder, et en fait on a trouvé des éclairages qui coûtaient plus chers mais qui consommaient beaucoup moins. Et après on est tombé sur une autre génération d'éclairage qui coûtaient encore beaucoup plus chers non seulement qui consommait beaucoup moins, mais surtout dans l'atelier on y voyait comme en plein jour. Donc vous imaginez la pénibilité au niveau des yeux pour les personnes qui travaillent la nuit ou l'hiver, là ça changer carrément la pénibilité de nos travailleurs. Du coup ça va améliorer la qualité de nos produits de nos clients. Du coup si vous améliorer votre qualité les gens ils viennent plus chez vous parce qu'ils veulent de la qualité… donc c'est vraiment l'écologie industrielle c'est uniquement penser ses flux, c'est la gestion des flux (matières premières, hommes, l'énergies) vous prenez la gestion des flux, vous prenez la pénibilité au travail, vous prenez l'audit vous regardez ce qui se passe autour de vous, comment vous pouvez faire autrement, moi dès fois je me lève le matin et je me dis est ce que c'est possible, si je commence à me dire que c'est impossible je ne fais rien…Ha oui si je commence à me dire que ça c'est possible je commence à faire une chose, deux choses, trois choses etc. On a travaillé sur 10 axes au niveau énergie qui ont été gagnants…

Christiane : qui ont été gagnant au niveau écologique, économique ?

Nathalie H. : c'est au niveau des énergies. On la récupère. On a fait des calories « fugères » … pour récupérer des calories, on a fait des changements de flux par exemple ce qui doit partir dans le compresseur, je change le trajet du compresseur pour être moins loin pour ne pas perdre une perte d'énergie et vous pensez tous vos flux et les chaînes, les chariots élévateurs ils font moins de km qu'avant, parce qu'on a réorganisé le travail dans l'entreprise, rien qu'avec ça. Vous diminuez le gasoil, comme vous utilisez moins les chariots élévateurs, vous gagner sur la durée de vie des chariots élévateurs, à une époque ils faisaient 4 ans. Aujourd'hui ils vont jusqu'à 7 ans 10 ans. Après aussi c'est avec des formations à l'utilisation pour les chariots élévateurs, des formations sur je nettoie mon chariot élévateur, après les chariots élévateurs ils sont dans des lieux non humides, non sales, plus vous nettoyez plus c'est propre, plus on va laisser propre. A l'époque, vous regardez avant partout, vous levez les yeux c'était une hérésie pour l'environnement et l'industrie. Plus vous travaillez dessus, sur l'écologie plus vous travaillez avec des hommes aussi hein. Parce si vous êtes tout seul à penser comme ça, ça ne marche pas hein. C'est vraiment il faut que les gens soient acteurs de la prévention, il faut que les gens soient acteurs de ce qui… pour moi l'écologie c'est comment je vis, comment j'appréhende mon environnement, vous imaginez que nous on a planté des arbres 10.000 m2 d'arbres, tous les arbres qu'on a plantés, parce que là du coup vous redonné un cycle de vie qui fait que les arbres ils s'auto génèrent quoi.

Nous nos déchets on a de moins en moins de déchets, des déchets purs on a en quasiment plus, on a fait de la revalorisation.

Christiane : est-ce que pour faire tout ça, vous aviez été amenés à développer de nouvelles compétences, ou à faire appel à des experts, des consultants ….

Nathalie H. : déjà une formation pendant 2 ans. Formation en environnement et en sécurité. En environnement on touche à tout ce qui est écologique mais après ça vous entrez dans des associations qui sont spécialisées dans l'environnement, l'écologie industrielle, les process, les processus industriels et vous allez voir si les entreprises font des choses atypiques, extraordinaires. Et puis après vous avez des partenaires autour de vous vous ne restez pas isolés, vous êtes une entreprise, vous allez chercher une idée, vous allez décrypter, vous écrivez votre process et là regarder pendant des années j'en ai écrit partout sur les murs, mais là on est sur le domaine de la qualité, mais la qualité et l'environnement c'est super lié. Toutes les disciplines sont liées c'est pour cela que on a terminé comme ça. On ne peut pas dire qu'il y a quelque chose qui prône plus qu'autres choses. Mais par contre quand on regarde, on fait des historiques sur 15 ans, 20 ans, je vous dis que en 20 ans j'ai gagné une certaine somme d'argent que je n'aurai jamais consommé. Vous vous dîtes c'est 26 millions de MGW que je n'ai pas consommé, et 24 millions de litres d'eau que je n'ai pas consommé mais ça l'air d'être aberrant ce que je suis en train de vous dire pour une entreprise comme la nôtre et c'est vrai, le plus dur, c'était de prendre le temps de l'écrire, c'est pour cela que Camille a été embauchée, entre autre pour écrire, formaliser tous ces effets sur ces 20 ans et analyser tout ce qui a été fait.

Christiane : quand vous parlez d'association, c'est MER, Biotop ?

Nathalie H. : Alors MER c'est tout jeune. C'était ECOMER d'abord. Il y a 20 ans il nous disait que tout ce que vous rejetez s'en va à la mer. On est toujours adhérents d'ECOMER. VEE c'est une association sur laquelle on est présent depuis plus de 15 ans. Elle nous fait toute la veille environnementale. Et puis Biotop, dans l'ordre Biotop c'est après ECOMER et VEE, c'est beaucoup plus jeune et vous avez après effectivement qui arrive le programme MER. Et toutes ces associations-là, elles ont tout un travail à faire ensemble, elles sont orientées différemment et du coup on est dans des entreprises qui ont un spectre particulier, quand vous faîtes du réglementaire mais on a besoin et du coup des moyens d'études que nous on n'a pas. On regarde et voit comment on se positionne et des fois on se positionne comme avant-gardiste. Ce n'est pas qu'une question de moyen, c'est une question de volonté, d'énergie, d'envie. On n'attend pas les autres. Et il y a quelque chose qui aide beaucoup dans la démarche c'est que tout homme dans l'entreprise est acteur de la prévention. On est tous acteur de la prévention, alors la prévention en matière de risque, mais aussi les risques environnementaux…toute personne dans l'entreprise est à la fois homme de la sécurité mais de l'environnement. Chacun peut faire une demande d'amélioration. Il y en avait 0 il y a 20 ans, les améliorations venaient par les cadres. Aujourd'hui au titre de 2018 on a eu 64 demandes d'amélioration venant du personnel sur une entreprise de 70 personnes en moyenne. C'est énorme, le taux de retour. Et là on est sur de l'amélioration pure. Par exemple le service d'intervention maintenance… et là dans le contexte de l'écologie industrielle il y a le composte à Gama. En 4 jours on a déjà collecté 10 kg de déchets verts et tout le monde ne s'y est pas mis hein, mais issues du panier de la ménagère ou du ménager. Une fois que on aura bien sensibilisé les salariés et que on aura bien mis les choses en marche on aura peut-être une perspective à une tonne d'ici à une année.

Christiane : C'est quoi votre objectif de mettre en place ce compostage ?

Nathalie H. : alors ici déjà on avait des déchets les gens restent déjeuner donc récupérer ces déchets, ensuite la mare de café donc là ça peut faire du poids, et ça on ne va les retrouver dans les déchets et ça va fait moins de déchets à sortir. Ensuite on a distribué des petits collecteurs à chaque salarié qui le souhaitait qu'il l'emmène chez lui et là vous avez le mode d'emploi…de la même manière si j'ai du courrier à poster je ne vais pas à la poste je le mets ici et tous les salariés qui le souhaitent. Ça leur évite d'aller à la poste. Et là on collecte des bouchons de lièges pour les donner à ECOMER parce qu'ils font des coussins. On a la collecte des bouchons plastique qui sont récupérer pour financer des fauteuils roulants, on a la collecte des imprimantes c'est une association (Atmos'airre) qui vient chercher. On récupère aussi les plastiques pour Biotop qui fait des sacs poubelles. C'est-à-dire tous les plastiques qui sont ramenés par nos clients, on fait des ballots, on récupère près de 900 kgs par an qui vont dans une entreprise qui les déchire pour faire des sacs poubelles. La deuxième vie des plastiques.

Christiane : ce sont les associations qui viennent récupérer les déchets ?

Nathalie H. : on mutualise les collectes. En fait il y a une entreprise qui le tour des entreprises du même secteur. Atmos'airre eux même collecte les déchets. Biotop qui a trouvé une société qui fait le tour de toutes les entreprises. Tout ça pour les emmener en recyclage. Mais si vous ne faîtes pas partis du réseau tout ça vous ne connaissez pas hein. Nous les piles aussi on les collectes et il y a une personne qui est dédiée à l'envoi des piles. Nous on fait plein de trucs par exemple les archives sont collectées aussi par Biotop et il sépare les classeurs des archives confidentielles qui doivent aller au brûlage. Il sépare les classeurs de ce qu'il y a à brûler. Le fait que c'est bruler ça donne des calories au lieu que ça se fasse dans des broyeurs. Donc selon la nature des déchets…

Christiane : par rapport à MER, vous ne donnez pas de déchets ?

Nathalie H. : non on récupère par contre les palettes de Delta, parce que nous ça nous permet de stocker notre matériel dessus. Eux c'était un déchet, nous on ne sait pas. Nous on a besoin pour qu'on puisse utiliser pour le matériel du client, pour le transport.

Christiane : vous partez chez Delta pour récupérer les palettes ?

Maxime : oui. Mais il n'y a pas de camions spécifiques pour ça. Le chauffeur dans sa tournée, il passe chez Delta pour récupérer. Ce n'est pas un camion affrété. Les cartons aussi on les recycle, c'est une entreprise GDE qui se trouve à Rochefort. Elle récupère également les papiers. Papiers et cartons ne sont pas mélangés. Elle récupère l'acier aussi qui va dans des fonderies. Ils fondent l'acier pour en faire du neuf. Ça se recycle indéfiniment l'acier. On a des résidus de bois qu'il récupère aussi. C'est des palettes quand elles sont un peu cassées, donc on a des résidus de bois.

Christiane : est-ce que vous avez le nombre de palettes que vous voulez avec AIS ?

Maxime : non on prend le stock qu'ils ont à nous donner. Si c'est 50 palettes, 30 palettes on prend ce qu'ils ont à nous donner. On ne fait pas les difficiles.

Christiane : le fait d'avoir des palettes avec Delta, qu'est-ce que ça vous a apporté de plus ?

Nathalie H. : on le faisait déjà avec d'autres. Ça nous évite d'en acheter, donc circuit court…puisque c'est un déchet chez eux autant les revaloriser chez nous. Nous on met le matériel soit sur des tasseaux de bois soit sur des palettes. Pour éviter d'abimer les sols, le matériel de nos clients.

Christiane : je sais que Delta vous fournit en électricité ?

Nathalie H. : c'est un fournisseur. Il nous développe des automates qui marchent avec de l'électricité. Ce sont eux qui ont fait notre automate pour le levage de nos rideaux du bain de zinc.

Christiane : du coup avant MER c'était un partenaire ?

Nathalie H. : oui. C'était un partenaire.

Christiane : vous échanger maintenant avec MER deux types de flux ?

Nathalie H. : oui. Et donc ici dans le plan on a Gama ici et dans le port ici on a des transporteurs avec qui on travaille. Donc déjà si on va plus loin par là-bas on va avoir des peintres, des sableurs, encore transporteurs. Si on est encore dans le port on va avoir des fournisseurs comme Delta qui est un fournisseur. Donc lui il nous fournit de l'automatisme, ceux qui ont développé le programme pour de lever du rideau de bain de zinc. Là-bas on a une société qui s'appelle Sélénium on ne travaille pas avec eux, ils ont simplement fait le choix de prendre le même fournisseur que nous. On a le même fournisseur d'installation industrielle. Du coup ils l'ont choisi parce qu'ils ont vu la performance chez nous...

On a quatre associations avec qui on travaille différemment. Ce qu'il faut c'est faire du lien et intégrer tous les réseaux qu'il faut. Pour voir qui fait quoi, qui a des idées. Nous par exemple on fait le don du sang. On est les premiers sur la zone industrielle à l'avoir fait sur la zone du port avec la médecine du travail. En termes d'écologie les gens au lieu de prendre leur véhicule aller au centre-ville à l'hôpital, là il reste ils vont à pied au lieu d'avoir 3 ou 4-5 salariés…là maintenant Solvay a repris le flambeau, Bolloré qui est juste à côté la repris aussi…du coup il se sont dit il y a des choses que nous on ne fait pas. On a aussi la semaine du goût… Donc là on est en train de faire une rétrospection RSE, donc on va expliquer comment on récupère les matières premières, comment on récupère on le recycle, on les réutilise, comment on…, ensuite on a la partie gestion des flux

Comment sensibiliser les gens au goût à l'économie circulaire, à l'économie de proximité et comment on intervient durablement dans la vie sociétale via des étudiants, des stagiaires qu'on intègre et qui vont devenir salarié de Gama mais de la même manière, on fait aussi du financement on l'a fait pendant 10 ans de logement de salarié sans domicile. Également de personnes victimes de violences conjugales…on avance doucement et surement sur des thèmes divers et variés. Comment revisiter l'entreprise avec tout ce qui est innovation, communication, outil informatique, la digitalisation, comment on peut communiquer alors que on n'est pas là. Comment on intègre des réseaux divers et variés. On fait du mécénat professionnel et personnel…paysagiste

Nous on fait beaucoup de covoiturage, l'objectif étant de descendre le nombre de véhicule …

…tous nos fournisseurs qui viennent ici ils sont super contents. Parce que s'ils ne font pas leurs chantiers propres, sans déchets, ça ne marche pas nous ça. Et ça on a un impact fort sur l'environnement. C'est-à-dire on a un impact sur l'environnement, on a un impact sur le client. Le client qui veut nous apporter des déchets on le facture. Au moins ils comprennent, on n'est pas une poubelle.

Christiane : quel type de déchet ils peuvent vous envoyer ?

Nathalie H. : du plastique, du carton, de la colle, des bidons avec des têtes de mort qui ont de la peinture à l'intérieur. Certains n'ont même pas le recul nécessaire pour dire mon matériel quand même… Donc la première fois on leur explique, on leur donne le conditionnement adapté, pour des raisons de sécurité en plus. Un carton quand il est mouillé…c'est hyper large….

Christiane : L'écologie industrielle fait partie de votre stratégie d'entreprise ?

Nathalie H. : non, là on ne peut pas dire que quelqu'un va faire de sa stratégie écologie industrielle, ce n'est pas vrai. Par contre on peut dire une chose, on a une sensibilité plus ou moins forte pour tout ce qui environnement. Et à partir de là du coup l'écologie industrielle ce n'est pas émettre des plans, ce n'est pas que éviter de faire des déchets c'est également de se dire comment je peux produire plus ou autant en consommant moins que ça soit de la matière première, que ça soient des énergies, que ça soient t des entrées et sorties de véhicules c'est tout ça qui contribue et par contre pour produire dans ce contexte-là plus on va consommer moins de tout sauf d'une chose, c'est que là vous embaucher. Parce que pour faire tout ça il faut des hommes et ça c'est extraordinaire…donc il faut manier tous les concepts c'est-à-dire que ça soit de la production, de l'environnement, de la prévention et de la sécurité, de l'organisation du travail, de la gestion des flux, de la connaissance juridique, de la connaissance informatique, de la digitalisation, du paysager de tout et surtout si vous n'avez pas fait de contrôle de gestion, le contrôle de gestion ça permet avec l'assurance qualité de savoir de là où vous êtes partis et de là où vous arrivés. Le truc qui coûte 100.000 euros si je le divise sur 10 ans et on ne fait plus que 10.000…

L'industrie qu'on avait il y a 20 ans aujourd'hui mais personne ne viendrait travailler et ça c'est très clair et tout ça c'est corrélé hein…alors comment vous arrivez à faire avec la même production pendant 10 ans le même résultat tout en investissant et en multipliant par 2 le nombre d'effectif…On a révisé les profils hein, ce n'est pas les même profils, ça se complète avec les anciens. C'est un tout quoi. Ça veut dire qu'on ne peut pas avoir une connaissance qui est uni factoriel. Moi j'ai fait administration, économie sociale, contrôle de gestion, assurance TIC, audits, fiscalité, environnement, préventions des risques, à un moment donné si vous n'avez pas fait toutes ces disciplines-là, écrire également votre charte QHSSE, c'est super large. Et puis c'est pareil encourager les uns les autres. Il faut donner envie de …L'écologie industrielle c'est très large, intrinsèquement l'écologie industrielle c'est ça. Ce n'est pas une discipline en tant que telle. C'est un état d'esprit, c'est la mise en place de plein de choses, il faut pensez 24h sur 24. Il n'y a pas d'écologie industrielle sans esprit d'entreprendre, innover, créer, donner envie, il faut y croire.

Christiane : je constate aussi que dans la démarche MER, il n'y a pas eu trop de synergies déployées…

Nathalie H. : Justement il n'y pas eu de synergies parce les gens ont pensé que ça va coûter cher. Ils vont investir, alors que ce n'est pas vrai. L'histoire des palettes nous en sont fous. L'écologie industrielle c'est le travail avec la proximité, nous nos ordinateurs ils sont faits à Aytré, nos ordinateurs industriels…nos imprimantes, elles sont fabriquées dans la zone des riveaux hein, celui qui nous fais les imprimantes c'est lui qui nous fait toutes les étiquettes d'impression hein. Kep l'entreprise pour les ordinateurs et pour les imprimantes et les étiquettes de traçabilité à Arcocéna. C'est pareil pour nos fils de fers on pouvait faire comme nos concurrents les acheter en Italie, ou n'importe où, en Allemagne, en Angleterre, nous on a préféré à soutenir un producteur français, vous voyez ça nous permet de ligatures les pièces quand on les prépare. Ça une élasticité, une tenue et en fait non seulement on les a gardés parce que ça faisait une proximité mais aussi c'est les seuls à nous avoir écrit une liste sur la prévention des risques, comment on l'utilise, qu'est-ce que on peut faire avec, il y a tout un protocole que les autres n'ont pas fait. Cette entreprise s'appelle Manufils. Ils sont à côté de Nantes. Eh ben là avec nos camions on profite de ramener du matériel à un client et on revient avec le matériel du fournisseur.

En fait Maxime ne fait pas que du transport client, il fait du transport pour nous aussi. Les palettes, les fils de fer. Tout l'outillage qui existe à Gama, il a été fabriqué par quelqu'un du 17, la Charente Maritime. On essaie de faire vraiment la proximité quand on regarde nos fournisseurs, c'est essentiellement des fournisseurs de proximité hein. Ah oui j'ai oublié de vous dire si on achète quelque chose il faut qu'il soit recyclable. Autrement s'il n'est pas recyclable nous on ne l'achète pas. Toute notre installation on peut la démonter et la recycler. Ça été l'enjeu du travail avec. Tous les matériaux ici c'est de l'acier, béton, un bécaplast c'est une sorte de matériau en plastique qui peut être refondu et remoulable, réutilisable, avoir une autre vie.

Christiane : Je vous remercie encore

ENTRETIEN N°1 AVEC DELTA 16/04/2019 DUREE 45 MINUTES

Christiane : Je présente le contexte de ma thèse

Marc F. : donc juste si vous avez regardé le site web donc ça c'est la plaquette qui n'est pas nécessairement à jour puisque l'adresse est fausse et donc depuis deux ans maintenant les bureaux sont ici alors qu'ils étaient à un autre endroit du port auparavant. Pour autant la société a toujours été installée ici sur le port atlantique, il s'appelait Ship ELEC, Ship pour bateau et depuis 2014 si je ne dis pas de bêtise l'entreprise s'appelle désormais AIS ELEC. A de Atlantique, I de industrie et il a été conservé le S de Ship, Electricity. Le domaine je viens de le dire du coup c'est ce qu'on retrouve c'est tout ce qui est dit généralement marine marchande en opposition au nautisme. Ce n'est pas du nautisme au sens de Fontaine Pajot ou Benetto, ce n'est pas des bateaux de plaisance c'est plutôt la marine marchande c'est dire de gros bateaux ou des bateaux styles sablières avec les dragues quelques choses comme ça. A ce stade on peut dire que c'est tout sauf du bateau de plaisance quoi. Ça peut être du bateau de passager qui peut être de gros navires comme ceux qui font les traversées entre La Rochelle et l'île d'Aix par exemple…L'industrie c'est dire que dès que c'est une usine qui a des chaînes de production, qui a des outillages spéciaux avec diverses tentions etc., on est impliqué et donc on fait de la conception jusqu'à la maintenance.

Après il y a une activité qui aujourd'hui est une sous une autre entité juridique qui s'appelle SCALEC qui fait du câblage d'armoire donc ça je pourrais vous montrer donc on a un atelier ou des gens font du câblage d'armoires à longtemps de temps et donc qui vont revendre ces armoires à Ais mais qui ont aussi pour vocation à vendre du câblage d'armoires pour d'autres sociétés que les nôtres. Et l'intérêt donc de dissocier les noms juridiques c'est qu'il n'y ait pas le frein je dirai d'un concurrent à qui confier le câblage d'armoire justement à celui avec lequel il se retrouverait en compétition sur le marché. Donc le fait de scinder les deux noms permet de simplifier tout ça. Quand je vous parle de marine marchande il y a du passager mais c'est de gros bateau quoi. Donc là on va forcément retrouver pour des raisons de réseaux des entreprises qui se situent sur le port, ça peut être des entreprises comme SICA, comme Gama, ça peut être d'autres mais on a des clients comme…qui sont à Aytré, qui sont dans l'agroalimentaire etc.

Christiane : Est-ce que vous importez votre matériel de travail de l'étranger ?

Marc F. : nos fournisseurs c'est des distributeurs locaux, les gens avec lesquels il y a des fournisseurs de matériels électriques ça va être des fournisseurs comme REXEL, SESO donc là ils nous nous fournissent du matériel électrique donc là ça va être des cols, des fils, les disjoncteurs, etc., tout ça c'est très utilisé dans tout ce qui est industrie du coup donc là à titre d'exemple bon là on a par exemple ce fournisseur qui s'appellent REYA qui lui au travers de ce distributeur on achète par exemple des groupes électrogènes de marque Kohler donc forcément c'est vrai mais à un moment donné je ne suis pas en train de vous dire que tout est fabriqué en France on ne le sait pas après tout ce que je vous dis c'est que on a des points d'entrées qui sont des distributeurs locaux après en terme d'automatisme on en a pas trop parlé mais on peut en acheter des automates chez Schneider ou Siemens, maintenant est que les automates sont fabriquées en Allemagne ou ici je ne sais pas. En tout cas dans notre business, je dirais autre qu'au travers de nos fournisseurs on n'a pas d'interaction avec l'étranger. Aujourd'hui on n'a pas de client étranger. On ne va pas à l'étranger quoi. Maintenant est ce qu'un bateau avec un pavillon étranger peut être amené à faire un arrêt technique ici au port et on intervient dessus, ça, peut-être. Il n'y a pas d'interaction avec l'étranger que je sache.

Christiane : Peut-être que vos fournisseurs s'approvisionnent à l'étranger et vous prenez vos matériels avec eux ?

Marc F. : oui peut être que nos fournisseurs ils ont des plateformes logistiques qui sont en locale. Si on prend le cas de REXEL, si je ne vous pas de bêtises leur plateforme est peut-être à Saintes, je ne suis pas certain à cent pour cent mais il cherche à avoir une plateforme qui est centrale par rapport à leurs différentes agences et de cette plateforme logistique là ils vont approvisionner leurs différentes agences et leurs différents clients. Maintenant le produit de cette plateforme est ce que ça vient de chez siemens en Allemagne ou Paris ça je ne sais pas. Nous pour le coup on n'est pas du tout impliqué dans cette problématique-là. Après il y a quelque chose qui ne va peut-être pas dans le sens de ce qu'on veut là puisqu'il y a une dimension écologique c'est ce que on est en train de se dire réduction j'imagine de l'empreinte carbone etc., réduction des transports, nous a des fins très opérationnels quand on est sur le chantier on a besoin d'avoir tout notre matériel. Si à titre d'exemple je viens chez vous faire des travaux électriques que je vous installe des prises, des lumières etc., il faut que j'arrive avec le matériel, sans le matériel on ne peut pas faire les travaux donc nous on a une logique de rotation quotidienne avec un conteneur qui est dehors je pourrais vous le montrer qu'on appelle un sace le fournisseur qui est Rexel tous les jours à 4-5 heures du matin passe nous livrer, par soucis de réactivité. S'il n'y a rien il ne vient pas. Il ne fait pas un voyage à vide. Maintenant si on raisonnait strictement

sur le coût du carburant empreinte carbone etc., avec des organisations différentes est ce que on serait capable d'avoir des livraisons hebdomadaires plutôt que tous les jours, opérationnellement, je vais vous dire non. Après c'est forcément plus coûteux en carburant et en empreinte carbone d'avoir une livraison tous les jours mais opérationnellement on ne peut pas faire autrement, c'est les nécessités du job quoi.

Pour l'organisation, Delta La Rochelle, il y a une agence à Bordeaux. Il y a l'entreprise Kalec. Là ce qui est intéressant il faut que je vous le dise il y a des ressources plutôt backoffice là (…) un magasinier qu'on pourra aller voir c'est celui qui est spécialisé dans la gestion des palettes, ensuite il y a un bureau d'études, des conducteurs travaux des gens qui font la coordination des personnes qui interviennent sur les chantiers, les chargés d'affaires ce sont les chefs de projets eux ils sont tenus à des objectifs QCD (qualité coût délais) et donc des techniciens je dirais qui sont les bras sur le terrain. Après nous à part le câblage d'armoire toutes nos interventions se font chez les clients à part le câblage d'armoires. Ils se déplacent chez les clients avec un véhicule d'entreprise voilà une organisation classique pour une entreprise telle que la taille d'AIS.

Christiane : du coup vous êtes une PME ?

Marc F. : oui.

Christiane : Et vous êtes le directeur général ?

Marc F. : Je suis le directeur général de Delta la Rochelle. En fait Delta c'est un groupe qui a différentes entités juridiques. Au sein de ce groupe il y a une qui est celle-ci : l'historique de La Rochelle afin de permettre à Sébastien V. de prendre du recul il m'a embauché en tant que directeur général de La Rochelle. Il faut dire que la Rochelle c'est flexible quoi d'un point de vue process, méthodologie de travail, outil etc., c'est quand même Delta qui donne l'impulsion.

Christiane : Après moi ce qui m'intéresse c'est tout ce qui est en lien au développement durable, l'écologie, l'environnement…

Marc F. : la volonté elle est là après d'un point de vue formalisation aujourd'hui nous on est une entreprise qui n'est pas certifiée ISO 9001, encore moins 14001. On n'a pas toutes ces certifications là mais pour autant on a une sensibilité pour cette cause là on a aussi des clients qui veulent s'assurer que cette sensibilité on l'a et on l'a réellement. Donc là on a été amené à parfois formaliser les choses et donc c'est un petit peu ça que je vais partager avec vous. A titre d'exemple dans un dossier d'offre pour le PALR on a été amené à expliquer qui on était ben l'historique etc. et des considérations justement écologiques que je vais partager avec vous, notamment qui peut s'apparenter un peu à la politique environnementale.

On est certifié Qualifelec depuis le 1er août 2011, ça c'est plutôt une certification métier. Maintenant QSHE. Une des vocations de notre entreprise c'est l'électricité navale, industrielle et tertiaire ainsi que le négoce, on vend de la pièce détachée aussi pour les gens. Donc souvent on va dire on tend vers du zéro accident, pour la gestion des déchets nous on s'engage déjà à respecter la règle des 3R : réduire la quantité des produits, réutiliser des produits ou certaines de leurs parties qui deviendrait des déchets, recycler les matières premières. L'affiche qu'on a c'est déjà cette

philosophie-là inscrite dans la culture de l'entreprise, protection de l'environnement, propriété inscrite au cœur de l'entreprise, l'enjeu environnemental associé à la gestion des déchets et de limiter la production de déchets ultimes, pour cela il convient de mettre en œuvre les dispositions qui assurent la séparation des déchets en phase d'exploitation en vue de leur valorisation optimale…réduire aussi les coûts liés au transport de ces déchets et d'en réduire l'impact sur l'émission de co2. Donc on a une procédure de gestion des déchets. Pour se faire on a sensibilisé l'ensemble de notre personnel à la protection de l'environnement donc ils sont formés aux tris des différents déchets si on commence par le bureau, on imprime les mails que si c'est nécessaire, on a les imprimantes réseaux, on réutilise les impressions en papier brouillons, on achète du papier recyclé. Ensuite pour tout ce qui est électricité les ampoules usagées on les dépose gratuitement chez notre distributeur de matériel électrique en fait quand on crame une ampoule on ne la met pas à la poubelle on le rend au distributeur et lui il s'occupe de…

Christiane : le distributeur se trouve ici dans vos locaux ?

Marc F. : non c'est Recyclum qui s'occupe ensuite de récupérer l'ensemble et le recyclage étant financé par l'éco participation. Pour le reste des déchets, plastiques, métaux tels que cuivre, batteries, etc., on travaille en partenariats avec une plateforme de traitement locale qui s'appelle Dorijbours environnement. Il faudrait en parler avec le magasinier puisque c'est lui qui gère les flux autour de tout ça. Ensuite il y a aussi une sensibilité liée aux aléas qui peuvent se passer pendant nos opérations c'est-à-dire pour faire face à des accidents susceptibles d'arriver sur les chantiers notamment pour retenir rapidement les écoulements des liquides, produits chimiques ou autres, les véhicules sont équipés d'un kit d'urgence absorbant. C'est un kit d'absorption c'est en cas d'intervention sur un site client etc. …pour une raison X ou Y c'est le cas par exemple dans les batteries le liquides qui est dans les batteries ce n'est pas quelque chose qui est bon pour l'environnement donc imaginé qu'une batterie, elle tombe, s'explose ou il y a une fuite et ben c'est le cas d'aller chercher le kit dans le véhicule pour faire en sorte d'absorber et que ça ne part pas dans les eaux usées quoi. Et donc on gère ces genres de conciliation là. Donc tous nos véhicules sont équipés de kit d'urgence absorbant. Donc après dans les bureaux on a des éclairages à LED quand c'est possible, on a un parc automobile de véhicules neufs dans un souci d'économie de consommation de carburant et de réduction de carbone. Ne serait-ce que par le type de motorisation aujourd'hui on fait des moteurs plus performants c'était il y a 10 ans quoi, donc un véhicule en 2019 consomme moins. Il y a ce souhait de renouveler le parc de nos véhicules. En septembre 2015, il y a une sensibilisation de notre personnel à l'éco conduite et tout le monde a reçu ce document là pour pratiquer l'éco conduite. Donc il y a des principes telles que la réduction de vitesse, adapter la conduite souple c'est là où on a fait passer des messages forts autour de l'attitude à avoir au volant dans un souci d'économie de carburant.

Christiane : le renouvellement de votre parc automobile a dû vous coûtez est ce que vous avez reçu le retour sur investissement, est ce que vous voyez déjà les retombées ?

Marc F. : Non c'est un peu tôt

Christiane : Vous l'avez fait jusque comme ça ? Pour la réputation ou l'image ?

Marc F. : alors aussi. Parmi nos motivations il y a aussi l'image et la réputation mais il y a aussi ce fait qu'un véhicule neuf est notamment plus performant, consomme moins qu'un vieux véhicule dans l'entreprise. Bon après voilà les

messages forts qui ont été passés à l'équipe c'était de dire ben attention un véhicule mal entretenu peut entrainer jusqu'à 25% de consommation sur carburant, une charge de 100 kg de plus c'est plus de 5 % consommation de carburant supplémentaire, en fait c'est toutes ces choses-là. En janvier 2016, souscription d'un contrat d'énergie renouvelable avec EDF pour alimenter nos bâtiments.

Christiane : en vue de réduire la consommation ?

Marc F. : non mais de dire que on achète à EDF de l'énergie nouvelle quoi.

Christiane : dans l'objectif de réduire vos dépenses ou… ?

Marc F. : ben dans l'objectif d'être plus green. La théorie du contrat c'est que l'énergie que nous fournit EDF c'est de l'énergie qui est issue de l'éolienne et d'autres moyens qui ne sont pas polluants quoi. Février 2016, signature de la charte de développement durable du port atlantique avec 5 actions que Delta s'engage à mettre en œuvre cette année, je n'ai pas le détail des actions. Ça dans une démarche globale qui s'appelle port durable. Dit autrement dès que Delta est sollicité sur les sujets environnementaux, il y a un programme a lancé par le port ou autre.

Christiane : à vous écouter je pense que vous êtes dans une situation de volonté. Il n'y a pas encore d'actions concrètes mis en place ?

Marc F. : oui oui vous avez raison. Actuellement on est au stade volonté, de sensibilisation des équipes. Par contre aujourd'hui on n'a pas forcément un système qui va contrôler, qui va s'assurer que ou qui va mesurer les bénéfices environnementaux etc.…ce serait peut-être l'étape d'après. Après vous voyez dans mon nouveau rôle de directeur général effectivement les 25 actions que Delta s'engage à mettre en place dans le cadre du développement durable du port atlantique ben effectivement je suis intéressé d'aller vers…pour m'assurer que c'est bien le cas. A titre d'information je pense que vous savez que Delta c'est une entreprise qui est jeune, qui a été rachetée etc., je dirais que ça soit sous l'angle de QHSE ou sous l'angle de qualité il y a des bonnes volontés de trilogie mais néanmoins maintenant on nous sollicite sur la réelle mise en œuvre, la formalisation autour de tout ça. C'est-à-dire qu'on va nous demander de prouver quelque part ce qui se passe ou qui ne s'y passe pas.

Christiane : Si j'ai compris ce que vous m'avez dit vos fournisseurs ou clients vous demande de montrer ce que vous faites écologiquement.

Marc F. : alors oui le point d'entrée c'est d'abord la qualité avant les QSHE, je dirai que nos clients souhaite qu'on emboîte leurs pas quoi. Là si je vous prends là c'est un côté un peu confidentiel ce que je vous fais part. On a X qui fait partie d'un grand groupe Y qui est une entreprise qui est sur le port ici, qui s'est entretenu avec l'acheteur, côté client, parce qu'eux-mêmes sont ISO 9001 et puis ben là leurs acheteurs sont sensés se « sourcer » auprès d'entreprise qui elle-même sont ISO 9001. Donc ce n'est pas notre cas aujourd'hui telle que je vous le disais par contre au travers de multiples questions ils ont cherché à mesurer ce que on était en train de faire pour voir si déjà on était dans cette philosophie-là etc. donc en démontrant qu'on était en train de mettre en place ces genres de choses notamment dans l'organisation avec l'arrivée d'un DG hein, donc c'est une des missions maintenant en tant que DG j'ai aussi la responsabilité de la qualité, je dirais en premier lieu ça suffit à les rassurer, leur prouver qu'on va dans ce sens-là.

Après si on a un client dont l'interlocuteur est effectivement directeur QSHE mais forcément il va nous poser des questions sur la qualité mais aussi sur l'environnement. Pour l'instant on n'a pas beaucoup de cas, il y a le cas où je vous montre c'était dans un contexte d'appel d'offre pour une drague qui s'appelle le cap de nice…qui a lieu sur le port ici. Voir ce que on en parlait tout à l'heure sur l'engagement du port atlantique sur le développement durable, j'imagine que de par la responsabilité il s'assure que les différents intervenants sur le lieu qu'est le port sont dans le clou donc on a dû déposer un dossier où il y a un mémoire technique-là qui a été fait. Donc en termes de formalisation, on n'a pas rien, on a des choses qu'on affiche mais comme vous l'avez très bien compris aujourd'hui c'est une volonté claire et nette maintenant la déclinaison concrète elle est en train de se mettre en place.

Ce que je voie c'est qu'on aille voir l'atelier et le magasin…

ENTRETIEN N°2 AVEC DELTA (LE MAGASINIER) 27/05/ 2019, DUREE 1 HEURE 15 MINUTES

Christiane : Est-ce que c'est seulement les palettes que vous échangez avec Gama ?

Éric B. : oui.

Christiane : Comment se passe l'échange ?

Éric B. : Moi quand je vois que j'ai trop de palettes je les appelle eux ils font venir un camion plateaux on charge toutes les palettes.

Christiane : Avant que vous n'entriez en contact avec Gama, que faisiez-vous de vos palettes ?

Éric B. : Alors moi depuis que je suis dans la société ça fait 2 ans ça se passe comme ça. Je ne savais comment ça se passait avant.

Christiane : ah d'accord. Donc cette démarche était déjà en place quand vous êtes arrivé ?

Éric B. : ah oui

Christiane : Est-ce que vous avez une idée de la quantité de palettes que vous donnez à Gama ?

Éric B. : le volume n'est pas connu. Bon après moi j'ai une quantité de palettes venez, vous allez voir. On va dire quand j'ai une trentaine de demi-palettes. Bon ça ces des patelles que j'appelle des palettes « à la con » ça ces des palettes, c'est hors standards quoi. Ça s'est standardisé.

Christiane : ils viennent d'où les hors standards ?

Éric B. : ben ça quand on fait des armoires, ça vient de nos fournisseurs quand on fait des grosses armoires, pour par exemple quand on fait des panneaux photovoltaïques aussi…pour pouvoir bien protéger le produit quoi.

Christiane : et si vous ne donnez pas à Gama, que faites-vous de ça après ?

Éric B. : Moi je sais que tout part chez Gama quoi

Christiane : ha il les récupère tous

Éric B. : ben moi je leur dis j'ai 4 ou 5 palettes hors standard, je leur donne les dimensions, grosso modo je prends la plus haute et la plus large, je leur donne ces dimensions là et puis après ils vont me faire venir un camion plateaux de chez eux, je le charge et puis voilà. Là je crois que je dois les appeler.

Christiane : depuis 2 ans vous ne notez pas le nombre de palettes que vous leur donnez ?

Éric B. : non, non, nous on ne les achète pas. C'est quand on reçoit notre matériel, on le reçoit majoritairement sur palette. Mais nous les palettes on ne les achète pas c'est de la récupération de palettes qu'on fait. C'est de la récupération de ce qui nous est livré. Par exemple ce matin j'ai été livré sur une demi-palette, une palette comme ça. Après quand j'ai plus de volume ou alors on peut passer sur la 520 en fonction du volume que j'ai…

Pareil là on a des batteries qui sont arrivées sur des palettes. Là pareil j'ai eu toute une grosse commande de lumière qui est arrivée sur palettes. Ben moi la palette qu'est-ce que je fais ? Je les stocke, bon souvent on s'en ressert nous pour faire du stock, quand je ne peux plus stocker du matériel dans les étagères mais nous, on s'en sert aussi des fois. Moi par exemple on a des chantiers, comme je ne peux pas tout mettre dans les rails et les étagères non plus, on pose le matériel de travail sur les palettes aussi.

Christiane : Est-ce que vous gérez d'autres types de déchets à part les palettes ?

Éric B. : oui. Dans la grosse benne là c'est le DIB ? Là on a la benne de déchets carton et papiers, ensuite on a une benne bois. Par exemple les palettes cassées, celles qui sont vraiment abîmés je ne les mets pas dans mon stock de palettes là, je les mets directement dans la benne bois. Pareil pour les tourets, les câbles qu'on reçoit sont sur des tourets, les tourets c'est des jetables. Les tourets c'est là où le câble est enroulé dessus. …à partir du disque carré on dénue le câble, les chutes de câbles on les dénue, et on les met dans un bac, le cuivre nue c'est ce qu'on appelle. Ce n'est pas repris en termes d'euro au même prix que celui avec la gaine. Donc tout ce qui est des petites sections, c'est-à-dire de 1/5 jusqu'à 10 carrés on les laisse comme ça et les reprendre ça dans l'état mais par contre tout ce qui va être des sections au-dessus des 10 carré les gars ils reviennent le soir en fin de chantier et ils dénuent comme ça. Aussi bien comme ça on revalorise le câble aussi bien dénudé que gainé.

Christiane : Qui vient le chercher ?

Éric B. : Bon ça nous on l'emmène chez Le Floch, ceux qui récupèrent tous les métaux.

Christiane : C'est vous déplacez ?

Éric B. : Oui, pour celui-là. Sinon nous on est en contrat avec Paprec. Ce qu'il y a c'est que Paprec, ils reprennent à un certain prix. Ils nous le rachètent à un certain prix mais on s'est rendu compte que si on allait à Périgny il nous reprend au meilleur marché que Paprec. Donc là Paprec…

Christiane : Après tout le reste c'est quoi ?

Éric B. : Après on a des DEEE. Ben là c'est tout ce qui va être des chauffages, des platines, des vieux coffrets électriques, des vieux disjoncteurs, tout ce qui est déchets électriques, on met ça exclusivement dans cette benne-là. C'est des déchets qu'on récupère chez nos clients parce qu'on les a changés. Là par exemple on a des vieux disjoncteurs, on les a bennés ici pareil pour le chauffage. Ensuite on a les métaux et la ferraille. Donc là pareil, on a un bac spécifique pour mettre que la ferraille. Ensuite on retraite aussi tout ce qui est batteries. Les batteries c'est plus avec Paprec, on travaille avec Atlantique batterie à côté de Nantes.

Christiane : C'est eux qui viennent les récupérer ?

Éric B. : Oui ils viennent les récupérer. Ils passent 1 à 2 fois par an. On a deux bacs donc c'est suffisant.

Christiane : Avec Paprec, c'est métaux, ferraille, D3E ?

Éric B. : oui normalement, il y a aussi le cuivre, mais par intérêt pour nous en tant que société on le fait valoriser par une autre société. Là c'est tout ce qui est les sources lumineuses, là-dedans on tri donc le fluo, le tube fluo. Et après indépendamment on met aussi tout ce qui est les ampoules, sodium, enfin tout ce qui est autre type d'ampoule, on les met dans un bac à part.

Christiane : pourquoi ?

Éric B. : Parce là ce n'est pas retraité. Là c'est uniquement que du fluo il ne faut pas mettre autre chose que du fluo là-dedans, et là encore il faut qu'il n'ait plus son carton, ils veulent que les tubes en verre. Là c'est strict. Les fluo on les faits reprendre par Rexel à Périgny ou OMNILUM à Périgny.

Donc là on a des déchets dangereux, c'est tout ce qui est souillé. C'est tout ce qui va être des poches où à l'intérieur il y a des liquides. Alors ça c'est un retraitement encore bien à part. Donc ça c'est Paprec. Donc là ici nous avons des produits chimiques. Des produits chimiques qui sont issus des bidons, et donc là on met tout ce qui est produits chimiques.

Christiane : qui les récupère ?

Éric B. : Paprec. Là nous avons les aérosols uniquement. Et là c'est aussi Paprec.

Là on y met tous les plastiques, sauf plastiques d'emballages. Pas de plastiques durs. C'est aussi Paprec. Après bon là on a des poubelles standards, poubelles jaunes et noirs. Les déchets carton et papiers de même que les DIB c'est paprec. Actuellement on constate que c'est Paprec qui a le plus de volume en termes de récupération et retraitement.

Christiane : Est-ce que vous rencontrez des difficultés dans tout ça ?

Éric B. : ça va être un peu avec Paprec des fois que j'ai un souci. Ce qu'il y a c'est que je n'ai pas le nez tout le temps dans les bennes tous les 4 matins à regarder dans quel état elles sont et tout ça. Les gars ils ne pensent pas forcément à venir me voir pour me dire ben tient ta benne commence à être pleine et donc commence à appeler. Parce qu'avec Paprec on a tout petit peu de délais, on n'est pas tout seul hein donc automatiquement eux il faut qu'ils organisent une tournée et puis comme l'avez vu pour rentrer sur le port il faut avoir un badge donc souvent qu'est-ce qu'ils font ils

font une tournée sur le port ben ils vont tous les clients du port dans la journée quoi. Donc là on est tributaire de quand ils vont mettre la journée pour venir chercher les déchets quoi.

Christiane : donc si ce n'est pas plein chez les autres clients de Paprec ils ne peuvent pas venir récupérer vos déchets ?

Éric B. : mais si, après pour remédier à cela on leur fait un badge d'entrée si on voit que ça urge, comme ça ils viennent nous faire l'enlèvement, la rotation.

Christiane : Avec les autres, Le Floch par exemple il n'y a pas de souci ?

Éric B. : ben avec eux on les appelle à l'avance on leur dit que on va venir avec du cuivre gainé et du cuivre nu et puis ben dès qu'on arrive et vue qu'on les prévient et qu'on est professionnel, on s'occupe de nous en priorité. Ils nous donnent le poids nous ce qu'on fait on fait peser quand même de notre côté comme ça on sait déjà combien on a de kilos…

Christiane : Et l'argent qu'il y a derrière

Éric B. : ben là c'est sur le cours du cuivre qu'il y a derrière. C'est au cours du cuivre journalier quoi. Donc là par exemple le taux du cuivre c'est je dis des bêtises c'est peut-être 4 euros le kilo aujourd'hui pour le cuivre nu. Bon ben on sera repris tel kilo à 4 euros.

Christiane : Est qu'ici il y a une sensibilité environnementale ?

Éric B. : Ben par exemple sur les chantiers on ramasse tous nos déchets. Ben on fait le tri. Les techniciens ben ils ont pour mission après le soir quand ils rentrent ils ramènent les déchets là par contre je veille pour que ça aille là où il faut quoi.

Christiane : le fait de transporter les déchets de cuivre jusque chez le récupérateur ne vous coûtent pas ? Est-ce que vous êtes gagnant ?

Éric B. : Si on le fait c'est qu'on est gagnant. On ne s'amuserait pas à le faire sinon je le ferai reprendre par Paprec. On est largement gagnant quoi. On est une société on n'est pas là à but lucratif hein on est là pour gagner de l'argent. Moi c'est ma politique dans toutes boîtes où je me suis investi c'est pour que la société gagne de l'argent. Si on veut avoir des primes toutes l'année si tout le monde pensait comme ça on aurait une prime à la fin de l'année. On n'a rien sans rien.

Christiane : Selon ce que vous m'avez dit, vous êtes là depuis 2 ans et ce que vous m'avez montré sont fait depuis 2019.

Éric B. : ha non non moi quand je suis arrivée il y a 2 ans c'était déjà en place sauf que les aérosols je me suis quand même préoccupé. Je me suis quand même dit que c'est bizarre que les aérosols on les mets avec les déchets industriels. Bon j'ai téléphoné et ils m'ont dit non les aérosols doivent être mis dans un conteneur à part. Et je leur dis que la prochaine fois que vous venez vous nous déposer ce qu'il faut pour pouvoir avoir le retraitement des aérosols. C'est pour ça qu'on on peaufine au fur et mesure qu'on voit des incohérences parce qu'on fait en sorte qu'on soit dans les

règles maximum dans le tri quoi…moi je râle facilement. Là par exemple j'ai vu les bidons là, je sais qui c'est et je vais le topé….

Christiane : Est-ce que vous faîtes accompagnés par des entreprises spécialisées en matière de tris, d'environnement ou autre ?

Éric B. : non on a que Paprec c'est tout.

Christiane : Paprec vous conseille ?

Éric B. : oui on a Paprec. Quand j'ai par exemple un souci de savoir où mettre tel ou tel déchet je leur téléphone et ben eux ils vont me dire pour ça il faut un bac spécifique pour ça il faut le mettre dans les déchets industriels. Après par contre tout ce qu'on achète par exemple le congélateur qui est dehors là, on l'a acheté chez Rexel c'est à Rexel qu'on doit ramener. On l'achète à titre particulier chez Darty ils nous proposent de pouvoir récupérer l'ancienne machine…

Christiane : Est-ce que vous coûte de mettre en œuvre toutes ces démarches-là ?

Éric B. : non on a un coût, on peut vous faire ressortir les factures de ce que ça peut coûter, soit pour les box et on paie la mise à disposition des box alors après ce qu'il y a c'est que on paie le fait de mettre en place les box ou les bennes donc ça ce sont des locations mensuelles. Par contre après en fonction de ce que c'est le DIB après on ne récupère rien, on ne touche pas d'argent derrière par contre pour tout ce qui est de la ferraille derrière on a un petit retour vraiment minime par rapport à ce que ça nous coûte la rotation. Mais on a un petit retour d'argent quoi. Que ce soit sur la ferraille, D3E on a un faible pourcentage qu'on touche derrière qui est dérisoire mais pas comme le cuivre.

Christiane : Si je comprends bien vous les payer pour qu'ils se chargent de s'occuper de vos déchets ?

Éric B. : oui c'est ça. Nous après si je fais une rotation de D3E ben voilà ils nous font signer un papier comme quoi…je signe ce papier et une fois que c'est partie ben ce sont eux qui s'occupent de ces déchets-là. Les déchets leurs appartient nous on n'a plus rien avoir.

Christiane : Mais ça ne vous décourage pas de payer pour que vos déchets soient retraités ?

Éric B. : qu'est ce qui vaut mieux ? Les laisser dans la nature et puis on s'en fou. Je ne crois pas que ça soit une bonne solution hein, pour nos enfants non. Surtout que moi j'en ai 4. S'il faut qu'il en fasse 4 chacun pour les prochaines générations ça va être dures.

Christiane : les leviers ? D'abord je vois qu'il y a vraiment une sensibilité environnementale ici…

Éric B. : je dirai que c'est à l'appréciation de chaque société et puis surtout des dirigeants. Pour des dirigeants qui n'en ont rien à faire ben pour les employés ils n'en ont rien à faire. Si vous tombez sur un dirigeant pour l'environnement est à prendre en compte, ben il va mettre en place des choses et puis après ben le personnel va suivre derrière quoi.

Christiane : Est-ce que vous aimeriez aller plus loin dans ce que vous faites ?

Éric B. : ben déjà on a le plus beau parc du port. Je pense qu'on est déjà pas mal là. Après aller plus loin si on veut aller plus loin par exemple là où il y a les palettes là c'est une aire de lavage qu'on a, les eaux de ce lavage ne vont pas dans les égouts. Ça va dans un bac à côté qui décante et puis que de l'eau qui reste au-dessus et les boues reste au fond. Après nous on fait vidanger quand …mais ce n'est pas remis dans les eaux fluviales ou dans les égouts. Quand ils reversent ce n'est que de l'eau il n'y a de boues. Tout ce qui peut avoir de toxiques quand on fait les lavages quoi c'est-à-dire les graisses, les huiles, des choses comme ça quoi…

Christiane : Du coup vous connaissez l'association MER ?

Éric B. : Non pas du tout

Christiane : Rémi Justinien ça vous parle ?

Éric B. : ah oui, j'ai déjà entendu ce nom depuis que je suis là.

Christiane : j'explique un peu la démarche MER…

Éric B. : Nous les palettes si elles n'étaient pas reprises par Gama, elles partaient chez Paprec en bennes bois

Christiane : La benne bois va à l'incinération ou… ?

Éric B. : ah ben non. Le bois se recycle, ils le mettent en copeau et puis ça peut faire du granulé et plein de choses derrière. Donc tout est retraité quoi. Non la benne bois ce n'est pas aller à l'incinérateur.

Christiane : Du coup vous êtes le magasinier, vous vous occuper de tous les flux entrants et sortants. Vous gérer aussi les déchets ?

Éric B. : Oui, oui je m'occupe aussi de la vente professionnelle… s'il y a quelque chose qui est cassée sur le port, ben ils vont venir me voir si c'est dispo…je leur donne et puis à la fin du mois je leur fais la facture...

Christiane : Qu'est-ce que vous gagnez en pratiquant l'écologie industrielle ?

Éric B. : je crois que dans tout CV, c'est quand bon de savoir qu'on est une entreprise responsable de ces déchets quoi. Si on laissait par exemple tous nos déchets sur les chantiers, je ne crois pas qu'on marcherait longtemps. Je crois que le client à la sortie il sera un tout petit peu déçu hein. Alors que là on laisse toujours un chantier propre à la sortie. Ben pour l'image de marque de la société c'est que de la valeur ajoutée. Ça dépend du dirigeant quoi. Pour avoir travaillé dans pas mal de sociétés. Tant de dispositions prises pour le recyclage des déchets.

Christiane : en termes de difficultés c'est juste la rotation qui vous pose un problème ?

Éric B. : oui bon après les gars ils me disent ben tient sachant que la majorité le font quand même. Là ben ils me disent que là tu es plein, il faut que tu fasses la rotation. Bon après moi je n'ai pas le nez tout le temps dans les bennes, sachant que quand j'arrive le matin c'est le matériel pour les chantiers que me préoccupe pour pouvoir le dispatcher

sur les chantiers sachant que les techniciens embauchent à 7 heures 45 et moi il faut que je sois là plutôt pour qu'ils soient prêts pour aller sur les chantiers…

Christiane : Est que vous avez quelques choses à ajouter pour conclure

Éric B. : une création de la part des pouvoirs publics. Nous sommes toujours à regarder ce qui se pratique, qui se crée dans le recyclage.

Christiane : vous êtes à la veille en fait ?

Éric B. : oui, oui nous sommes toujours à la veille, la preuve pour les aérosols, quand je suis arrivée ce n'était pas en place et quand je suis arrivée je me suis inquiété j'ai téléphoné et ils m'ont dit il faut un bac spécifique et ils m'ont envoyé toutes les modalités pour mettre en place la gestion des aérosols.

Christiane : Est-ce que vos dirigeants sont au courant de ce que vous avez fait ?

Éric B. : oui, tous les lundis du mois on a une réunion tous les matins qui durent 1 heure une demi-heure ou on fait remonter tout ce qu'on a entendu pour améliorer les choses.

Christiane : Est-ce que ça vous demande de faire des efforts ?

Éric B. : moi je pars du principe que quand c'est mis en place tout le monde doit s'en servir. Moi je fais attention à ce que ça soit respecté. Si c'est mis en place c'est pour que on mette tout et n'importe dans n'importe quoi. Donc à partir de là il faut se tenir quoi. Moi quand je vois qu'il y a un déchet qui n'est pas dans le bon bac et que je repère le chantier donc je sais qui l'a fait je sais à qui m'adresser et je dis attention là ça va là et pas là. Je leur explique gentiment. La première fois je préviens je leur dis tel déchet tu l'as posé là-dedans non ce n'est pas là-dedans que ça va tu vois c'est dans ceci que ça doit aller et je fais le déplacement moi-même. Et puis la deuxième fois je dis tu n'as pas oublié un déchet quelque part là-bas, et c'est lui qui fait le déplacement lui-même et la prochaine fois il pense autrement, il fait attention à ce qu'il fait.

Christiane : Je vous remercie.

ENTRETIEN N° 1 DU 22/01/2018 AVEC ALPHA ET BETA, DUREE : 1HEURE 27 MINUTES

Christiane : Présentation du contexte de recherche.

Joël F. (Alpha) : Antony et moi Joël nous sommes d'Alpha une société qui est issue suite à la réforme portuaire en 2011. Alpha a plusieurs services on a au moins trois je crois. On a un service technique qui assure la maintenance préventive et curative des machines sur les ports, on a un service d'exploitation et donc là on désigne un technicien durant toutes les opérations de chargement et déchargement de marchandises sur le port et on a un service qui s'appelle le service nettoiement qui est là pour remettre en état soit les outils qui ont été utilisés pour le déchargement soit pour nettoyer les bords à quai après chaque déchargement ou chargement. Ce service-là a aussi en charge le nettoiement des hangars côté « cartin » qui constitue la zone portuaire et donc plus précisément c'est de ce service-là que je vais

vous parler, vous développer et vous éclairer parce que c'est ce service-là qui joue énormément sur le développement durable. Ce service-là est composé de quatre personnes en deux équipes. Il y a une équipe qui fait 5h-13h et la deuxième équipe qui fait 13h-21h. Ce qui fait un peu notre force c'est la présence sur le port déjà, la réactivité et une présence sur quasiment toute la journée, les 2/3 de la journée. Joël est arrivé il y a deux ans et demi, en septembre 2015.

Franck T. (Beta) : si vous voulez je vais vous présenter Beta rapidement. Donc c'est une société de recyclage, une société française qui a 25 ans d'existence à peu près, fondé par monsieur Jean Luc qui a racheté à l'époque pour la petite histoire une société de papeterie de recyclage de carton et papier à la cour neuve qui emploie 40 personnes et en 25 ans il a en fait, le troisième groupe français en recyclage et le 1er groupe de recyclage déchets et le troisième en traitement. On est aujourd'hui 8000 personnes en France on a à peu près plus de 250 sites représentés sur le territoire maintenant on est implanté en suisse. Notre cœur de métier donc recyclage de déchets, les matières recyclables et donc le papier le carton le bois les différentes qualités de plastique, jusqu'à aujourd'hui traiter l'ensemble des filières de déchets, aussi bien les gravats que tous les déchets dangereux on traite aujourd'hui l'ensemble des déchets hormis les déchets radios. Voilà pour ce qui est de notre implantation local on a deux implantations sur les départements, l'implantation principale ici à La Rochelle le plus proche, chef de baie on est sur un site de 3 hectares, nous sommes environ 60-70 personnes sur le site on est pour notre deuxième implantation secondaire à Saint Jean d'Angélique. C'est une petite implantation qui est justifiée parce qu'on a là-bas on gère des bas de caisse de déchets et l'antenne principale est ici. On est sur un site ISO 9001 et 14001 on a une clientèle qui se repartie à peu près 50% industrielle 50% collectivité. On a un chiffre d'affaires tournant autour de 13-14 millions d'euros. On traite à peu près 3 à 4 mille tonnes de déchets par mois qui se répartissent un peu près 1/3 papier et carton, 1/3 DIB et 1/3 bois à peu près.

Joël F. (Alpha) : par mois je n'ai pas le chiffre mais on est à peu 1200 tonnes de déchets collectés.

Franck T. (Beta) : On travaille avec Alpha depuis le mois de mai on a collecté 800 tonnes. On ne travaillait pas ensemble alors que on était tout proche, on avait un intérêt géographique à travailler ensemble parce que l'autre prestataire précédent il était plus loin. On a tous les deux une sensibilité ensemble d'avoir envie d'améliorer le taux de recyclage dans un intérêt économique de tout ça, parce que quand on recycle il y a derrière un intérêt écologique de l'affaire qui est évidement. Quand on récupère les papiers carton au lieu de le mettre en enfouissement il vaut mieux le mettre en papeterie et en faire du papier. Voilà en gros ce qui est de la société Beta.

Rémi J. : donc eux aussi veulent réconcilier protection de l'environnement et développement économique.

Joël F. (Alpha): c'est vrai que nous on avait commencé à mettre tout ça en place avant même qu'il y a des réunions hebdomadaires, trimestriels la fréquence donc c'est vrai que on était chacun de notre côté. Rémi avait déjà commencé à mettre en place un certain nombre de protocole…

Rémi : non parce que la charte de DD a été signé en novembre 2015 par … ça marché sauf que ni l'un ni l'autre ne se connaissait vraiment et du coup tout de suite on a su les rassembler quoi.

Christiane : et donc c'est grâce à l'écologie industrielle que vous êtes entrés en contact alors ? Mais vous vous connaissez avant mais vous ne travaillez pas ensemble ?

Tous : oui. On se connaissait, les entités se connaissait mais ne travaillaient pas ensemble.

Christiane : avant vous vous connaissez mais vous ne travaillez pas ensemble ? C'est grâce à la mise en place de l'écologie industrielle que vous avez commencé à travailler ensemble ? Ce qui vous lie c'est le recyclage des déchets ? Beta prend les déchets d'Alpha et les recycle ? C'est bien ça ?

Tous : oui c'est ça. Exactement.

Joël F. (Alpha) : Si on rentre dans les détails c'est que Alpha a son travail. Beta a aussi son travail. Et donc quel est le processus de départ au sol jusqu'à l'étape finale. Et donc là pourquoi et pour quel l'objectif on a menée à bien ce projet-là, du moins en interne, je parle en interne de Alpha hein, c'est que on a voulu mettre en place une nouvelle identité de la Romane ben voilà là on a voulu montrer que la Romane est capable d'agir pour l'environnement et donc on est parti sur cette idée-là. Et l'objectif était de réduire les déchets DIB, les déchets industriels banal ça peut être tout et n'importe quoi et donc ces déchets là le sort de ces déchets c'est dans l'enfouissement, il y a des gros trous hein, je pense que Franck est mieux placé pour vous en parlez.

Franck T. (Beta) : et donc le DIB c'est tout types de déchets hormis déchets dangereux tout un mélange il y a du bois, de la ferraille, du plastique, du carton, etc. tout un mélange qu'on appelle du DIB. C'est une qualité qui parfois on n'a pas le choix pour diverses raisons mais quand on peut sortir des fractions de déchets du DIB pour le trier et le mettre à la valorisation c'est tout l'objectif. C'est ce qu'on a fait avec Alpha et pour l'essentiel de nos clients. Notre cœur de métier c'est ça on a pas de centre d'enfouissement après comme chez nos concurrents il y a des trous où on met des déchets, ils sont enfouis et on n'en fait rien du tout comme aujourd'hui mais ça reste assez anecdotique…la deuxième solution pour les DIB c'est de les mettre à l'incinérateur notamment pour les ordures ménagères dans ce cas-là on est vraiment sur des valorisations énergétiques des déchets…déjà au niveau tout en bas de l'échelle il y a les centres d'enfouissement et donc aucune valorisation et quand on monte un peu on trouve des déchets qu'on brule en incinération qu'on met dans l'incinérateur dans la chaufferie et ça va permettre de chauffer des logements ensuite on rentre vraiment au-dessus dans les différentes filières de valorisation qui entre dans le cadre concret des déchets de la Alpha…

Joël F. (Alpha) : donc on a une politique j'ai envie de dire si derrière il n'y a pas d'objectifs, si derrière ce n'est pas concret. Nous l'objectif qu'on s'était fixés avec Antony c'est de ne pas attendre que l'État impose des lois au niveau des revalorisations on n'a pas attendu non plus que le port nous incite à réaliser cette revalorisation. On a voulu dans un deuxième temps avoir une image moderne on a dit que ben voilà on est dans une zone portuaire dite zone industrielle on n'est pas très loin des zones résidentielles parce que juste derrière on a le quartier qui s'appelle la Pallice et on voulait inculquer un souffle en disant ben voilà on peut avoir une zone industrielle à proximité d'une zone résidentielle. On peut lier les deux pour moi. Et le dernier objectif je pense chaque société est là pour ça finalement c'est de réduire les coûts de retraitement de ces déchets-là.

Rémi J. : et donc là on est vraiment sur les trois points du DD, économie, social et environnement.

Joël F. (Alpha) : voilà c'est ça.

Christiane : je peux dire que votre sensibilité aux problématiques environnementales a facilité le travail de Rémi dans la mise en œuvre l'écologie industrielle. Mais ce que je voudrais savoir est ce que vous avez déjà entendu parler de l'EI avant que vous ne rentriez en contact avec Rémi ?

Joël F. (Alpha) : industrielle non, domestique, oui. Écologie domestique. Parce chacun chez soi on a des bacs pour le tri des déchets domestiques quoi. C'est vrai que tous les particuliers le font mais c'est vrai les professionnels en majorité ne le font pas forcément. Alors moi je suis arrivé ici en me disant pourquoi le faire chez soi et pas au travail. Voilà un tout petit peu ma démarche. C'est-à-dire pourquoi ça existe chez les particuliers et pas chez les professionnels. Je pense que l'échelle est très minime par rapport à ce que l'on pourrait faire au niveau professionnel. Voilà comment ça s'est mobilisé.

Franck T. (Beta) : je dirai que nous on était déjà presque convaincu par ce qu'ils étaient dans la démarche d'essayer d'améliorer il avait constaté beaucoup trop de DIB et essayer de voir ce que on pouvait faire. On est allé par étapes parce que ça ne s'improvise pas. On était sur la même longueur d'ondes quand on a discuté et échangé pour la première fois et après on a fait des tests on a vidé les bennes on a regardé ce qu'il y avait comme déchets dedans et on a fait ce qu'on appelle la caractérisation une benne des fractions qu'on pouvait valoriser on a fait des essaies si on prend par exemple de la pâte à papier qu'on trouve ici on a mis une benne on a récupérer de la pâte à papier on ne savait pas si on pouvait le mettre en balle et après l'associer avec nos mélanges de papiers cartons sur le site ici à La Rochelle c'est ce qu'on a fait on a des grosses balles de 800 kg à une tonne de papier de carton…pour les envoyer vers les usines de transformation de pâtes à papier. Et donc on a réussi à le faire et on s'est dit que si on pouvait le faire on pouvait créer des balles avec la matière c'est une des solutions qu'on pouvait trouver et dans ce cas-là on sortait toutes la matière du DIB qui a un coût du traitement au-delà du fait de la valorisation ça un coût important…ces matières-là sont maintenant valorisés mais c'est des tests qu'on a dû faire. Je prends un autre exemple avec les tourteaux de soja et autres faire des essaies pour voir si on peut trouver une filière.

Joël F. (Alpha): c'est la prochaine diapo, bon une fois qu'on a défini une politique et surtout les objectifs eh ben on s'est tout de suite rendu compte qu'il y avait des contraintes. Et des contraintes il faut les transformer en atout finalement. Voilà comment on a travaillé ces contraintes c'est-à-dire que on avait des déchets et donc la problématique des déchets était de recenser quel type de déchets transitaient sur le port et donc là il y avait un très grand travail sur les différents quais…derrière à la fin il y a une et donc là on a recensé les différents quais parce que il y a plusieurs quais et sur chaque quai normalement est lié à un trafic de marchandises et donc on est parti de ce plan-là des quais et des marchandises qui transitent sur ces quais-là donc on a défini donc tous les déchets et on s'est dit maintenant on a X déchets ce qui serait bien c'est de pouvoir regrouper ces déchets là en plusieurs catégories pour encore réduire la tâche l'idée n'était pas de nous compliquer la vie mais surtout nous faciliter la vie. Donc la première phase a été d'identifier les types de déchets et la deuxième étape était la collecte des déchets ben il faut savoir qu'il y a des déchets j'ai envie de dire solides, liquides ou poussiéreux il faut savoir comment les récupérer et comment les emmagasiner

et les stocker surtout avant de les collecter. Le troisième point ben c'est là où on a fait appel à la société Beta c'est que voilà maintenant on a les déchets comment on fait pour les traiter finalement ces déchets-là. Une fois qu'à fait la collecte et qu'on a trié ici nous même en interne comment les traiter et c'est là que Franck vous a expliquer tout à l'heure c'est qu'ils ont mis des bennes tampons nous on a mis nos déchets et ils ont fait une analyse derrière pour savoir ce qu'ils pouvaient en sortir…

Franck T. (Beta) : la situation était telle que une grosse partie partait en DIB…les céréales étaient valorisés, les ferrailles c'est à peu près la situation départ qu'on va pouvoir développer de nouvelles filières aujourd'hui en gros on est passé d'une situation à 39,40% de valorisation des déchets à 75% aujourd'hui et l'objectif c'est de passer de 80 à 85% on a un plan sur trois ans on a fait un plan ensemble …pour l'instant on est là sur donc on quasiment doublé le taux de traitement des déchets.

Antony D. (Alpha) : si je peux me permettre ce qui nous a bien réconforter on va dire dans le début du procédé quand on a fait l'identification des déchets, parce que en fait la réinsertion a été de dire on est sur un site « industrielle » sauf que aujourd'hui les déchets qui sont traités sont principalement de la « matière première », c'est de la matière première, la matière noble donc aujourd'hui on est pas proche de l'usine qui va prendre plusieurs produits et qui va les assembler et le résidu de cet assemblage, crée un déchet beaucoup plus difficile à retraiter. Là aujourd'hui on a un produit A qui devient déchet parce qu'il est tombé par terre grosso modo mais le produit reste le produit A. Ce qui fait qu'aujourd'hui c'est quand même dommage d'avoir un produit type tourteaux, types céréales, types engrais qui a une matière première qui sert pour l'agriculture et quelque chose qui s'en suit et aujourd'hui on le jette on va dire en DIB alors qu'il n'a subi aucune transformation. Quand on a fait ces identifications là on s'est dit ça ne devrait forcément pas être compliquée étant donné qu'il n'y a pas par de re-séparation de retravaille dans ce sens-là.

Donc là sur le port pour essayer d'être un peu plus claire, il y a plusieurs catégories de déchets dont les tourteaux, de l'engrais, de la pâte à papier, des produits inertes telle que le calcaire, le clinker qui permet de faire du matériel dans le ciment par exemple et on a du bois des céréales voilà un tout peu les déchets qu'on a identifié. Ces déchets là il faut savoir qu'auparavant ils étaient tous mis dans une même benne c'est dire qu'on ne se prenait pas la peine de les trier de les séparer on prenait tous cas dans une benne et ça partait en DIB. Aujourd'hui on a des bennes un peu partout donc ce qui nous a permis de plus de bennes plus de moyens matériels mais aujourd'hui on sait trier chaque produit et chaque benne à son produit finalement.

Christiane : d'où viennent ces déchets ?

Joël F. (Alpha) : c'est du bord à quai c'est-à-dire soit lors des déchargements et des chargements des navires. Il y a toujours normalement ça ne devrait pas exister mais la technologie veut que on ne puisse pas faire un zéro déchet quand on décharge les bateaux on a de grosses pertes et il y a toujours de petites fuites, il y a toujours des pertes finales et c'est ces pertes là que nous on ramasse et on traite.

Rémi J. : c'est ce qu'on appelle des résidus de cargaison

Christiane : et donc c'est vous qui êtes chargé du nettoyage du port et donc vous êtes responsable de ces déchets ? Et vous avez trouvé que ce n'est pas intéressant de les envoyer en DIB et avez cherché à trouver une solution par le recyclage et le traitement.

Joël F. (Alpha) : oui

Christiane : vous avez augmenté le nombre de contenant de bennes pour mieux gérer les déchets et leur traitement. Vous avez augmenté le nombre de bennes ? A vos frais ?

Joël F. (Alpha) : oui à nos frais.

Christiane : Pour faire cela, vous avez réfléchi aux bénéfices que vous allez avoir plus tard ou… ?

Joël F. (Alpha) : mais bien sûr il y a une étude financière qui a été faite hein. Une fois qu'on est arrivée à ce stade on s'est dit ben voilà. Pour franchir le pas du DD on s'est dit maintenant c'est l'aspect financier qui entre en jeux parce que recyclé c'est bien beau mais si c'est recyclé pour payer deux fois le prix que l'on paie aujourd'hui à un moment donné je pense que ç'est limite un peu…donc une étude financière qui a été faite entre les bennes et tout le matériel pour mettre en place ce projet-là. Ce que ça pouvait nous coûter pour recycler, pour collecter pour mettre en place tout ça et derrière et ce que ça peut provoquer en valorisation. Parce que ça nous coûterait en moins qu'on parte en DIB finalement…donc il y a eu du plus et du moins …même si on met en place des moyens plus importants on est toujours gagnant.

Christiane : Et vous êtes seul dans cette démarche-là à part Beta ?

Joël F. (Alpha) : sur le port oui. Alors bon je pense que chaque société fait cette démarche-là à son niveau je pense qu'il y a une société qui recycle leurs huiles, leurs trucs…

Rémi J. : pas tant que ça, ça dépend de la taille de l'entreprise tu prends une grosse entreprise comme SICA Atlantique ou Souflet les deux grands opérateurs céréaliers eux ils réfléchissent au recyclage de leurs résidus de cargaison. Les plus petites entreprises qu'on appelle du pôle de réparation navale comme AIS ELEC, Lecamus etc. eux ils n'ont pas les moyens en interne de réfléchir à ces questions-là. Donc ce sont des groupes comme Beta comme Suez comme Véolia qui viennent directement taper à leur porte pour leur proposer des solutions.

Franck T. (Beta) : Ais Elec est un bon exemple qu'on est allée voir il y a encore quelques mois. Sébastien avec qui on a étudié mais qui aujourd'hui va très loin dans ces déchets. Il n'a pas de volume mais il a été très exigé quand on a trié son carton mais aussi ses D3E, ses déchets d'équipements électriques, ses déchets dangereux, ses matières valorisables, Ses câbles en cuir, etc. il est un exemple intéressant.

Rémi J. : alors moi j'en profite, c'est pour cela que moi j'ai vraiment poussé pour que Beta soit dans la démarche MER. Parce qu'il fallait une entreprise située à proximité géographiquement du port bien situé qu'elle puisse proposer directement au entreprises un meilleur tri, une meilleure collecte etc. quand j'ai pensé à ça je pensais plus à Ais Elec qu'à Alpha et des années lumières je pense que Alpha mais par méconnaissance hein mais en fait les meilleurs résultats c'est avec Alpha on en est très fiers. Et également avec Ais Elec et ça c'est tout l'intérêt d'avoir des groupes comme

Beta à proximité. (Quand Veolia et suez vienne me voir on n'est pas du tout sur les mêmes types de discussions eux ils sont déjà en discussion B2B avec les entreprises, et quand on se rend compte qu'il ne propose pas du tout la même chose ils sont un peu plus évasifs et quand ils pourraient dire que nous ben voilà on peut collecter des déchets de certaines entreprises et revenir le même jour ça ne les intéresse pas. Après tout ce qui est collecte mutualisée pour ces grands groupes mais sont louables ça ne les intéresse pas. Par contre avec Beta on a un élément important c'est la proximité géographique avec une bonne connaissance du territoire.

Franck T (Beta) : après Veolia et Suez environnement ils sont plus énormément sur des centres d'enfouissement après pour mettre des déchets en DIB pour eux ça ne pose pas fondamentalement de problème. C'est un gain économique pour eux c'est rentable puisque …même s'il propose des choses ils sont moins force de proposition que nous. Parce que nous notre force de métier c'est de trouver des solutions de recyclage et surtout pas d'amener des DIB en enfouissement…

Rémi J. : Il y a une relation très importante qui est la relation ville-port qui est la charte du DD. Moi toutes les semaines je vois des habitants, des comités de quartier quand les habitants vous demandent mais au fait vos déchets qu'est-ce que vous en fait. Et on leur parle de la synergie Beta-Alpha, et que tout de suite leurs yeux s'éclairent ça change une relation humaine. Ça change l'image ça c'est vrai mais ça change aussi de savoir que nous ne sommes pas des pollueurs…quand on leur explique dans le fond ce qu'on fait tout de suite on arrive à capter tout de suite leur attention.

Joël F. (Alpha) : du coup les déchets qu'on a sur le port, je vais vous faire une petite synthèse. On a donc des céréales et à chaque déchet on se dit que c'est plutôt Beta qui a retrouvé des solutions de revalorisation.

Rémi J. : Alors ça c'est intéressant, est ce que c'est Beta qui a proposé à Alpha des filières, vous avez décidé ensemble ou c'est … ?

Franck T. (Beta) : on a fait des propositions qui ont été accepté totalement. Alors les céréales c'est vrai que pour vous avez trouvé une solution : méthanisation. Voila ! En gros ces dégradations de la matière organique on la prive d'oxygène on dégrade la matière comme ça ces deux valorisations organiques et puis énergétique du gaz et de la méthanisation. C'est une filière de valorisation totalement et ça c'était déjà en place en grande partie pour la collecte.

Rémi J. : ça été fait quand alors ?

Joël F. (Alpha) : le traitement des céréales a été commencé en 2015, le traitement des céréales. On a commencé vraiment à c'était la partie la plus évidente, la plus simple à traiter. C'était cette partie des céréales déjà qui était clairement identifiée et surtout où il y avait des possibilités à l'époque c'était une autre société qui gérait le traitement des déchets eux sur cette matière là ils ont trouvé le processus parce que à l'époque on leur avait demandé de trouver des solutions déjà parce que on a été force de demande de dire trouver une solution pour commencer déjà à essayer de retraiter les déchets. Donc ils ont trouvé cette solution là ce qui a permis de poursuivre la démarche.

Franck T. (Beta) : ça c'était une bonne solution on parle de 600 à 700T de déchets de céréales par an qui est quand même un enjeu déjà conséquent en termes de céréales… on va regarder les autres types de déchets qui sont maintenant sortis du DIB. On assure à la fois la récupération des bennes (16 bennes) de Alpha on va charger les bennes de déchets

quand elles sont pleines, il s'occupe d'appeler le planning chez nous pour demander la rotation des bennes c'est-à-dire qu'on va venir chercher la benne et on va transporter la matière selon la qualité vers les exutoires adaptés c'est-à-dire c'est les centres de traitement de valorisation des déchets.

Joël F. (Alpha) : c'est pareil on a évolué sur ce principe-là. Avant c'était un système de fax c'était une personne du service qui gère le nettoyage qui devrait faire un fax à la société pour intégrer au planning. Là avec Beta on a mis en place un nouveau système, où on a dématérialisé la demande, la logistique Beta est dotée forcément d'un outil informatique nous aussi on a créé une trame de commandes d'échanges de bennes où pareil dans un esprit de simplicité pour tout le monde on a essayé de faire le plus intuitif possible c'est-à-dire une date le demandeur pour savoir qui a fait la commande et des cases à cocher. Je vais vous expliquer pourquoi il y a autant de numéro parce que Alpha ne s'est pas contenté seulement de collecter les déchets et de trier les déchets mais elle est allée plus avec un suivi complet des déchets en fait. Voilà un peu à quoi ressemble le formulaire de récupération des déchets et c'est avec ce formulaire-là que Beta le planning qui organise l'enlèvement.

Christiane : et ça ce n'était pas fait avant ?

La Romane : non, c'était les fax. L'avantage aujourd'hui pourquoi ce suivi-là ?

Christiane : comment appelez-vous le formulaire ?

Antony D. (Alpha) : c'est le formulaire de demande d'enlèvement. Le but de ce formulaire il y a en plusieurs, c'est déjà d'uniformiser les demandes parce que chacun avait un tout petit peu son habitude à remplir son formulaire et surtout de pouvoir avoir un suivi. Aujourd'hui ce formulaire là quand il part d'un d'ordinateur de chez nous il arrive chez Beta mais il arrive aussi à tous les autres ordinateurs de Alpha susceptibles de faire les demandes. On a eu aussi des fois où on se retrouvait avec des doubles voire des triples demandes parce qu'une personne envoyait le fax il le disait à un autre une personne arrivait derrière et arriver au planning là-bas ils étaient un peu perdus. Aujourd'hui quand un genre du service qui envoie une demande d'enlèvement de benne que ce soit Joël ou moi, on voit la demande. On sait que l'a faite, qui l'a envoyé.

Beta : pour ajouter à ce qu'il a dit il y a 16 bennes nous on sait où est l'emplacement de la benne, identifié parce qu'il y a un code, le type de déchets, et tout ça, est pris en compte aussi pour la facturation. Donc on a des éléments qui nous arrivent tout de suite qui sont utiles pour les deux parties.

Christiane : avant que vous ne mettiez tout ça en place combien de fois vous enlever les bennes, une fois par mois, par semaine ?

Joël F. (Alpha) : notre activité dépend de l'activité portuaire, de l'exploitation. Plus il y a de l'exploitation, plus il y a des déchets, plus d'intervention, plus de rotation, s'il n'y a pas d'exploitation, il n'y a pas de rotations, ça veut dire qu'il n'y a pas de déchets et donc pas de rotation.

Rémi J. : vous avez là quelques chiffres positifs pour un bilan positif si on prend les déchets de céréales, exactement la conjoncture économie des céréales avec le premier semestre 2016 excellent en récolte pour nous pour le port ça été

un tonnage excellent. On a eu depuis un an à peu près les céréales qui ont coulé et donc ça se répercute dans le tonnage collecté.

Beta : ce qui est intéressant c'est que les déchets DIB quand on regarde le premier bilan 2017, 551 on passe à 148 à un moment où on travail…parce que on a sorti des déchets d'engrais des DIB, des déchets de pâtes à papier, des déchets de tourteaux, les déchets de bois, le phénomène des déchets inertes sautent aux yeux tout de suite.

Joël F. (Alpha) : par moment on a eu aussi des trafics parce qu'effectivement on dépend du trafic, les déchets dépendent du trafic, donner des chiffres de déchets, s'il n'y a pas de trafic derrière ce n'est pas. Donc du coup on s'aperçoit bien que le 1er semestre 2016 il y avait plus déchets parce qu'il y avait plus d'exploitation au final. Mais dans les déchets on s'aperçoit que sur 800 tonnes de déchets il y avait que 40% environ de retraitement ce n'était que des céréales tout le reste de ces déchets-là étaient partis en DIB. Mais finalement. Le premier semestre n'est pas très représentatif. Quand on a fait la transition, quand on a mis en place ce projet-là. C'est pour ça qu'on a coupé l'année en deux. Ce qui est le plus parlant c'est le deuxième semestre finalement de 2017. Et donc pour être plus parlant on a posé le deuxième semestre 2017 et le deuxième semestre 2016 on a comparé on est à peu près au même tonnage au niveau du trafic on a à peu près le même tonnage de déchets à quelques tonnes près on s'aperçoit que là on passe de 40% de revalorisation à quasiment 80%. On a toujours les déchets de céréales mais maintenant on voit chaque type de déchets en fait. Sachant que dans notre business plan je crois que 80% c'était programmé plutôt pour 2018.

Beta : quand on prend sur trois ans parce qu'on avait fait l'analyse financière c'était un peu la valorisation en 2017 de 81 en 2018 et de 89% et là on est ambitieux en 2019. Il faudra trouver une nouvelle filière, de nouvelles choses, mais on y travaille. On compte aller plus augmenter le tonnage de traitement. C'est parce que on travaille tous dans le même sens.

Antony D. (Alpha) : Pour les techniciens ce n'était pas forcément évidement avant il avait deux bennes une benne pour les céréales et une benne pour tout le reste. Maintenant il y a des sites qui ont 4 bennes, 5 bennes donc...notre questionnement sur la première année où le projet était un peu en deçà parce que on s'était dit qu'ils ne vont pas forcément arriver à trier comme il faut, qu'ils vont se mélanger un peu les pinceaux dans les bennes, ils ne vont pas avoir le réflexe de dire ha mais celle-ci est ouverte maintenant je vais ouvrir l'autre je vais mettre dedans c'était un peu le risque qu'on avait. Aujourd'hui tout le monde à jouer le jeu c'est ce qui fait ressorti ce que j'ai dit tout à l'heure.

Beta: ce qu'il faut comprendre c'est que si anecdotique on a 10 kg de bois ou d'engrais c'est pas un problème mais si on a 1/3 de déchets qui sont mélangé avec des matières d'engrais et de céréales ça ne va aller, on ne va pas être sur la même filière et ça pose un problème c'est alors qu'intervient le déclassement et là on informe le client et on sera obligé de mettre la benne en DIB si il n'y a pas d'autre solution parce que il y a trop de déchets mélangés …et là on craignait ça au départ et en fait il y a très peu de cas comme ça, normalement ça se passe bien et là les bennes sont bien trop chargées…

Antony D. (Alpha) : au deuxième semestre 2016 on avait à peu près 570 tonnes de déchets et donc là 685 tonnes de déchets. Mais là il ne faut pas oublier que maintenant ces déchets c'est un poids qui est net quand je dis c'est un poids des déchets sans humidité par ce que toutes nos bennes sont fermées. Alors qu'auparavant c'était des déchets mais

comme les bennes étaient ouvertes et quand il pleuvait les déchets absorbaient l'eau et ça faisait augmenter le poids en fait. Donc là là-dessus je pense qu'il y avait moins de tonnage de déchets mais c'est l'eau, c'est l'humidité qui a fait monter en fait le tonnage. Mais il y avait aussi les déchets d'emballage clandestins

Christiane : c'est quoi les déchets d'emballage clandestins ?

Antony D. (Alpha) : ben c'est le fait que les bennes étaient disposées par ci par là et qu'elles étaient ouvertes ben on se retrouvait avec les gens qui venaient vider leur coffre de voiture dans les bennes ils avaient fait du rangement donc il y avait des meubles, des canapés, des balancelles, des toboggans et ça a faisait que les poids augmentaient. Mais maintenant toutes les bennes sont fermées avec des cadenas tous ces dépôts sauvages ne peuvent plus se faire, du moins pas à l'intérieur des bennes, ils les posent à côté. Depuis qu'on a mis en place ce système là on a quasiment rayé deux problèmes : l'humidité qui engendrait des problèmes de poids supplémentaire et les déchets venu de l'extérieur du port voilà…

Rémi J. : le port est aussi fermé.

Joël F. (Alpha) : Et donc là pour une petite synthèse pour un avenir assez prometteur parce qu'on se rend compte que pour le deuxième semestre 2017 on a quasiment réduit les coûts liés au retraitement des déchets. Finalement la conclusion c'est que le recyclage ne coûte pas plus cher. Ça casse le fichier de dire que recycler ça coûte cher. Il y a pas mal de personnes qui disent que recycler ça coûte cher. Aujourd'hui on casse totalement ce phénomène-là. Parce que quand on s'aperçoit si on compare les équivalents des deuxièmes semestres 2016 et 2017, ça coûte on va dire tout au moins pas plus cher voire même moins cher pour le même volume de déchets. Et on voit bien la courbe rouge qui est le volume le tonnage de déchets DIB traités et la courbe verte le tonnage de déchets recyclés on va bien la bascule 1ère et 2ème semestre 2017 où on passe de l'ancien système au nouveau système où on renverse totalement la vapeur entre les deux traitements. En sachant que le trafic évolue également, plus de tonnage mais on arrive quand même à recycler.

Franck T. (Beta) : Il faut que vous ayez en tête que ce qui coûte cher c'est l'enfouissement et non le traitement des déchets en DIB… L'enfouissement est ce qu'il y a de plus onéreux pour la gestion des déchets en extrayant autant des tonnes de déchets de l'enfouissement c'est sûr que ça va dans les 1 mois ça va se voir encore plus dans les 6 mois qui suivent notamment

Joël F. (Alpha) : ça élargi complétement le nombre de coûts supplémentaires des bennes on a est quasiment à 10 bennes supplémentaires qu'avant…

Christiane : avant vous avez combien ?

Joël F. (Alpha) : on a plus dédoublé, on avait 6 en fait pour que ça vous parle je vais vous donner un exemple : pour recycler une tonne de DIB ça coûte environ 120 euros la tonne. Donc avec ce chiffre-là vous allez pouvoir vous dire ok 120 euros la tonne de DIB ça vous fait juste pour le traitement des déchets. Maintenant si on arrive à réduire c'est que les déchets qu'on valorise ont un coût moins que c'est 120 euros et du coup on peut se permettre de mettre des bennes supplémentaires...

Ils me montrent les différents déchets de DIB (Eva et Sica font venir à l'import des engrais) … Au début on ne traitait que les déchets de céréales et tout ça partait en DIB. Maintenant ça la pâte à papier ça cette forme-là, c'est comme du carton, ça finalement c'est retraiter, c'est envoyer en papeterie, à ST Michel principalement ça repart en recyclage, papier, revalorisation à 100% papier valorisé.

Christiane : d'autres clients vous les rachètent ?

Franck T. (Beta) : Non, cette une matière que on va envoyer dans une papeterie. Ça passe dans des grands pulpeurs etc., c'est mélangé avec d'autres matières chez nous. On fait des balles, c'est mélangé avec d'autres papiers chez nous et après c'est recyclé intégralement chez le papetier, pour faire du papier recyclé. C'est de la matière secondaire qu'on crée en fait c'est de la matière première secondaire. En fait la pâte à papier c'est du déchet de pâte … Ça ne part pas chez l'industriel comme ça s'est d'abord traité.

Joël F. (Alpha) : Donc là on a les engrais et le carbonate, on peut les mélanger pour nous dans notre cas pour revaloriser donc là l'engrais c'est tout ce que les producteurs agricoles utilisent hein pour les cultures et le carbonate c'est la matière première alors ici pour faire du vitrage, tout ce qui est fenêtre. Donc ça pour ces deux types de déchets là, on n'a pas une benne pour chaque, on a une benne pour ces deux déchets là.

Franck T. (Beta) : Donc là les engrais vont aussi sur nos plateformes de compostage pour enrichir notre compost. Moi je ne suis pas un expert du processus du compost, c'est sur plusieurs semaines…

Joël F. (Alpha) : Donc là on a les déchets de tourteaux, de soja, et de tournesol, ça part pour l'alimentation animale. Ça vient comme ça et finalement ces produits là on peut maintenant les revaloriser en...

Franck T. (Beta) : deux solutions aussi hein. Plateforme de compostage aussi ou en fonction de leur taux d'humidité …

Joël F. (Alpha) : Donc ça c'est des écorces de bois, pour les chaufferies. Donc ça, les déchets de bois, on ne les envoie pas chez Beta mais chez planète recyclage, c'est broyé et il enlève les ferrailles et les corps étrangers et ça repart dans le système de chauffage en volume dans les chaudières en bois qui alimente tous les bâtiments. La dernière catégorie c'est tout ce qui est inerte on les a nommés déchets inertes. On a le laitier, le clinker et la bauxite. Tout ça c'est des matières premières soit pour faire du ciment. Si tout ça va en DIB ça serait dommage. La densité est énorme.

Joël F. (Alpha) : Donc du coup pour synthétiser un tout petit peu tout ça c'est que financièrement ça logiquement on se retrouve et on crée indirectement de l'emploi donc finalement de l'emploi ici sur l'agglomération de La Rochelle. Donc finalement il n'y a que des points positifs à recycler hein. Pour Beta au niveau de l'empreinte bilan carbone par exemple avant une tonne de DIB qui était envoyé en enfouissement à Clerac au-dessus de la Charente Maritime ben à côté d'un déchet de tourteaux qui va partir en compostage sur l'extérieur rochelais ou au niveau si vraiment on veut pousser le phénomène l'écologie plus loin il va falloir prendre en compte toutes ces mesures-là.

Franck T. (Beta) : dans le bilan carbone on est à 1 km de rotation de la benne.

Joël F. (Alpha) : ça crée de l'emploi indirect chez Beta finalement au lieu d'envoyer les déchets que sur un site les déchets sont retraités et revalorisés là, ça veut dire que derrière il y a l'homme qui est là pour redonner vie un petit peu à ces déchets-là finalement. Donc ça crée je pense…

Franck T. (Beta) : non mais oui ça crée un volume d'activités supplémentaire chez nous, donc des emplois compétitifs dans certains cas, on a aussi des emplois intérimaires quand on a de l'activité, ceci dit on a des pics d'activité très importants ou chez Beta à certaine période ça pérennise l'emploi ça permet d'embaucher d'autres intérimaires, puisque là hein c'est quand même 16 bennes qui ont quasiment des rotations quasiment tous les jours hein. On a 1 chauffeur et demi dédie à Alpha…plus de bennes supplémentaires, avec des changements importants, plus de déchets à évacuer...

Christiane : comment ça se passe pour le transport.

Franck T. (Beta) : pour être chronologique ce n'est pas immédiat la trame de demande d'enlèvement va est envoyé, la trame de demande avec quel emplacement quel type de déchets qu'on doit vider on planifie le planning pour le lendemain on prend un chauffeur avec son camion de rôle qui va arriver avec une benne vide mais tout va dépendre du déchet il va récupérer la benne pleine il va l'emmener à vider à l'exutoire c'est chez nous et après on va les mettre en balles. Après ça va partir et ça va en papeterie en second temps…effectivement les choses se font à cheval, on fait ça le lendemain par rapport à la demande donc là on a un chauffeur qui va aller récupérer la benne, l'emmener à l'exutoire l'endroit où on traite les déchets et selon la qualité c'est pour ça…

Christiane : est-ce que je peux savoir comment vous travailler avant, est ce que ça changé ou pas ?

Antony D. (Alpha): oui beaucoup. Avant le cahier de charges et le contrat étaient différent, c'est-à-dire que le cahier de charges à changer. Avant le cahier de charges et le contrat était rédigés enfin était différents. Et en fait ils avaient un maximum de 72 heures pour intervenir du moment où on fait entrer une benne. Quand une benne était pleine ils avaient 72 h pour venir l'enlever chose qui par rapport à l'activité était on va dire ingérable parce que on le voit quand il y a des pics d'activités quand il y a des bateaux assez importants d'engrais par exemple à décharger la benne de déchets est très vite pleine et du coup on demandait l'enlèvement et il fallait attendre 3 jours pour avoir une benne vide sauf que pendant ces trois jours il y avait d'autres bateaux qui venaient et on se retrouvait j'aller parler de ce point qui est tout aussi positif par rapport à avant c'est que on se retrouvait obliger de faire des stocks de déchets à même sol pour recharger pour les reprendre et donc on multipliait on va dire le travail par deux, on reprenait ces déchets au sol pour les mettre dans la benne vide quand elle était arrivée et il suffisait de se faire dépasser un petit peu et après c'était une chaîne sans fin parce que une malheureuse benne était pleine en deux minutes et il fallait attendre trois jours pour qu'elle soit vidée et ainsi de suite donc on se retrouvait avec des problèmes de double travail et de temps perdu parce que il fallait brasser les déchets plusieurs fois, on se retrouvait avec des problèmes quasi sanitaires avec des problèmes de rats et tout ce qui va avec, on a déjà eu des avertissements de la part du port parce que on se retrouvait avec des stocks de déchets à même le sol et qui ramaient tout un tas de vermine donc on niveau sanitaire c'était loin d'être bien, donc ça faisait partir des point forts quand on a monté le cahier de charge et quand elle a été bien spécifiée avec Beta c'est de dire ben voilà c'est que on est à 24 h 48 h grand maximum mais aujourd'hui on est à 24h.

Beta : En termes d'image ce n'était pas top d'avoir des déchets à même le sol. J'étais sur le port avant et auparavant on ne travaillait pas avec Alpha et en termes de qualité de bennes qui étaient sur place…

Joël F. (Alpha): il y a une réactivité…deux bennes en plus pour…

Rémi J. : quand je faisais la visite au deuxième semestre 2016… quand je fais les visites sur les déchets l'été dernier il n'y avait plus de déchets. Il y a donc une démarche d'amélioration…

Christiane : au niveau des changements vous êtes passé de 72h à 24h, c'est tout ce qui a changé ou il y a d'autres changements ?

Joël F. (Alpha) : non le nettoiement des quais a aussi changé il faut dire savoir que sur un même quai il peut y avoir deux types de chargement de déchargements de produits pour le même quai pour être plus explicite il peut y avoir un déchargement d'engrais et un déchargement de tourteaux. Donc deux produits qui s'ils se mélangent on ne peut pas finalement les revaloriser. C'est pour cela qu'on n'arrivera je ne pense pas malheureusement à recycler à 100% la revalorisation des déchets sur le port c'est déjà une. De deux c'est que lorsque on nettoie un quai on commence par exemple sur l'engrais il y a toute une procédure avant de commencer, de continuer sur le quai suivant qui est celui de tourteaux. C'est-à-dire nous on a une balayeuse qui vient nettoyer, aspirer tous les déchets que l'on va vider dans la benne et ensuite si tout dépend un petit peu de l'état du déchet si ça colle on doit revenir à l'atelier, laver la benne de la balayeuse et repartir sur le quai pour ensuite récolter les déchets d'engrais. Donc il y a un changement de process finalement, auparavant, la balayeuse très honnêtement commençait sur un quai et finissait à l'autre bout du quai peu importe le type de déchets et ramassait tout ça pour l'envoyer en DIB finalement. Aujourd'hui c'est totalement différent. Ça demande un peu plus de temps finalement avec une très bonne organisation, pour nous c'est totalement indispensable. Mais atteindre 100% de revalorisation, je ne sais pas si c'est réalisable.

Christiane : Alpha c'est avec seulement Beta que vous travaillez

Joël F. (Alpha) : ce n'est qu'avec Beta.

Christiane : Beta, dans la démarche d'écologie c'est avec Alpha que vous travaillez ou il y a d'autres clients ?

Franck T. (Beta) : l'écologie industrielle on en fait partie, nous on travaille sur la partie des déchets on va chercher à recycler au maximum quel que soit notre client. Evidement on n'a pas la même problématique avec un petit artisan local je ne sais pas moi qui a tout petit de ferraille, de bois, un peu de plastique on ne va pas faire de miracle il aura sa benne DIB…mais dès qu'on sur des clients avec des déchets d'un certain volume 30 kg en entreprise pour un enjeu qui reste à négocier mais …on cherche à négocier mais avec l'essentiel de nos clients on cherche à trouver des solutions de recyclage des déchets on travaille…on a des gros contrats avec les collectivités…on travaille aussi avec les particuliers, on fais des granulés alimentaires...

Christiane : je voudrais savoir les difficultés que vous rencontrez surtout Alpha ?

Antony D. (Alpha) : il n'y a aucune difficulté, on craignait une difficulté au niveau du personnel ça m'a surpris d'ailleurs c'est vrai qu'au 1er trimestre quand on a mis en place ce type de projet on s'est dit bon voilà on se donne

trois mois parce que on s'attendait vraiment à des mélanges de produits au niveau des bennes. Et puis finalement non. Tout le monde joue le jeu et ce n'est vraiment pas plus compliqué que ça. Il y a peut-être une partie de la deuxième partie du travail maintenant avec quelque mois de recul et quelques éléments…ce qu'on avait parlé quand on avait monté le dossier c'est justement on parlait du diplôme énergétique comment dire du recyclage tout ça c'est que on est plus la communication en fait avec les agents de Alpha pour les encourager pour les motiver ben leur dire voilà ce qui a été fait c'est très bien parce que ce sont eux qui sont sur le sites et grosso modo c'est eux qui font le boulot à la fin. Ça générer un peu plus de boulot parce que comme le disait Joël au lieu de faire un quai qu'ils fassent un déchet après un autre, à un moment donc ça génère un peu plus de réflexion, de réorganisation mais ils ont bien joué le jeu. …donc aujourd'hui la suite c'est de communiquer aussi bien avec les personnes de l'extérieur comme le port et les autres partenaires mais surtout aussi de communiquer avec le personnel interne il faut aussi les valoriser ces gens parce que sur le site portuaire ils sont peu couverts d'une mauvaise image ils ne sont pas forcément considérés au même titre qu'un autre intervenant sur le port pour eux c'est un petit peu les éboueurs du port mais ils font le balayage ils ne sont pas forcément reconnu et respecter à juste titre. C'est aussi une manière de leur dire ben ce que vous faites c'est très utile, c'est très important.

Rémy : Cette thèse valorise tout ce que vous faites…

Christiane : du coup l'EIT fait partie de votre stratégie d'entreprise ? C'est-à-dire est que vous réfléchissez continuellement comment faire mieux ?

Joël F. (Alpha) : bien sûr il ne faut pas s'arrêter en si bon chemin. C'est vrai là on a d'autres projets Antony et moi à mettre en place mais on n'oublie pas on peut encore améliorer je pense que Beta est toujours sceptique de dire que ben voilà on a mis ça en place, mais on continue à travailler pour savoir qu'est-ce que on peut faire des 20 ou 10% des déchets non traités. C'est ce que l'on peut faire finalement…

Franck T. (Beta) : on a un plan sur trois ans un contrat d'amélioration voilà ce qu'on peut faire, voilà ce que on peut faire aujourd'hui des déchets et si on veut aller plus loin ensemble voilà ce que on vous propose pour l'amélioration encore du tri, il y a d'autres matières importantes à traiter…

Joël J. (Alpha) : les autres questions aujourd'hui les autres déchets on sait ça y est ça tourne, ils sont traités voilà à part que Beta peut apporter mais sinon sur la base ça tourne. Là où il faut qu'on s'intéresse comme on s'est intéressés au début c'est les DIB qui restent, qu'est-ce que c'est ? Pourquoi ? Est- ce que c'est un manque de bennes quand il y a beaucoup d'exploitation, de gros trafic, ou là on est peut-être en manque de benne et dans l'urgence on mélange, est ce que c'est l'erreur humaine quand on mélange là malheureusement il y a une légère sensibilisation du personnel on ne va pas pouvoir faire plus, la question est là et donc c'est d'analyser. Et donc les DIB aujourd'hui pourquoi ils sont en DIB et qu'est-ce qu'on peut faire pour éviter ça même si ça ne paraît pas impossible de recycler à 100%.

Franck T. (Beta) : Pour un litre de la matière brut il n'y a pas de raison si elles sont bien triées à l'origine qu'elles ne soient pas revalorisées.

Joël F. (Alpha) : Il y a des phénomènes d'urgence qui prennent aussi le dessus. Le phénomène d'urgence, c'est quoi ? C'est quand un bateau qui vient de finir de travailler et il faut impérativement venir nettoyer pour que la que la société de déchargement puisse travailler en sécurité pour libérer le navire là on ne va pas se poser la question ha ben là il faut trier non, ... la priorité, c'est de sécuriser le site et de libérer le navire au plus vite. Ça prend forcément le pas sur le phénomène de recyclage, ce qui est logique parce là on rentre sur le phénomène des risques humains.

Rémi J. : vos balayeuses parce qu'aujourd'hui c'est de l'outil thermique est ce que vous y réfléchissez ?

Joël F. (Alpha) : ça sera toujours malheureusement du thermique. Notre balayeuse depuis maintenant 2 ans elle travaille 16h par jour à peu près. L'alternative au thermique ce serait peut-être l'électrique mais le branchage ou le … dans les balayeuses compactes il y n'y pas d'alternative à proprement dit à l'électrique, On a des balayeuses thermique, on niveau au matériel on reste plus ou moins restreint étant donné que les produits, les matières que on a à ramasser, toutes les balayeuses qui sont sur le marché ne vont pas forcément être performantes sur notre site bien précis, sur le port qui existent par rapport aux déchets qu'on a à ramasser. Il y a des balayeuses aspiratrices où on fait des essaies ou par exemple la pâte à papier une balayeuse qui vient aspirer ça va se mettre dedans il suffit qu'elle soit un peu collée avec l'humidité ça ne fonctionnera pas. On est vraiment sur un système de balayage mécanique avec de système de rouleau qui vraiment frotte le sol pour décoller éventuellement ce qui est collé et en plus de ça il y a un système d'élévation pour être ramassé et aujourd'hui il n'y a pas beaucoup de constructeurs qui ont ce procédé-là. Donc forcément tout de suite on réduit la possibilité de passer sur une motorisation alternative.

Christiane : au départ les balayeuses travaillaient combien de temps ?

Joël F. (Alpha) : on va dire 10h par jour en moyenne. Elle était prévue pour 800h elle en a fait 1400h. On a un environnement très agressif on a du clinker, des engrais, du carbonate, des déchets très agressifs il faut des machines qui tiennent le coup ce n'est pas comme si on ramassait des feuilles mortes dans la rue. Donc pour le moment il n'y a pas d'alternative du moins pour l'instant.

Christiane : j'essaie de bien clarifier les choses…

Joël F. (Alpha) : il y a le niveau de l'identification des déchets ça c'est Alpha qui le fait, et la collecte mis en place c'est nous qui collectons les déchets au sol et le tri il ne faut pas mélanger les déchets et là cette partie du traitement des déchets c'est Beta qui s'en charge. Nous on s'arrête au tri. Et le travail de Beta commence au centre de tri c'est à dire qu'eux ils reçoivent les déchets triés et c'est à eux d'assurer la revalorisation de ces déchets. Visuellement une fois que le déchet est entré dans la benne nous ce n'est plus notre problème.

Christiane : c'est vos camions qui les conduisent chez Beta ?

Joël F. (Alpha) : non c'est les camions de Beta

Franck T. (Beta) : en fait c'est nous qui assurons le transport on vient avec nos camions et nos bennes, nos matériels tout ça en fait.

Joël F. (Alpha) : les bennes, le camion, sont la propriété de Beta. Nous on les loue et on les rempli et une fois que les bennes sont remplies on envoie ce fameux formulaire ensuite c'est Beta qui se charge du reste.

Christiane : Je vous remercie.

ENTRETIEN N° 2 AVEC ALPHA LE 07/03/2019, DUREE 1 HEURES 20 MINUTES

Christiane : D'abord merci de me recevoir encore une fois. Après 1 an je voudrais savoir s'il y a des évolutions dans votre activité, vos échanges avec Beta.

Joël F. : 1600 t de déchets en 2017 et en 2018 on est 2100 tonnes. Donc le premier point financier, avec nos déchets on a maîtrisé nos coûts. Donc ça c'est le premier point qui est très positif. On a un retour d'expériences d'un an donc ça c'est le premier point très positif de la mise en place de la valorisation des déchets. Le 2ème point c'est que on s'était fixé une revalorisation à hauteur de 85% on est tombé à 81% voilà. C'est quand même bon on n'a pas atteint l'objectif alors on sait pourquoi on n'a pas atteint l'objectif…

Christiane : pourquoi ?

Joël F. : c'est parce que on avait commandé un certain nombre de bennes sur le port à différents endroits stratégiques du port et on s'était aperçu que quand on faisait, quand on traitait de très gros bateaux particulièrement le Samar les bateaux de tourteaux ça génèrent une surproduction de déchets finalement. Et donc nous avait du mal à faire évacuer ces déchets là parce que on avait 1 benne, 2 bennes pour ce type de déchets là et donc le reste on le mettait dans un tas, on faisait un tas et le problème est que ce tas était considéré comme un tas de déchets et tout le monde venait jeter n'importe quoi dedans. Et donc un déchet qui était une matière première devenait un déchet et partait en DIB … donc on a identifié le problème et pour résoudre ce problème là on a commandé deux bennes supplémentaires pour justement éviter que l'on stocke des tas un peu partout. Sinon on aurait atteint les 85%. On était aux alentours de 90%. Je vous envoie le tableau comme ça vous aurez les pourcentages.

Donc la problématique c'était la logistique de ces déchets-là. C'est vrai qu'auparavant on avait qu'un type de déchet DIB donc c'était simple à gérer hein. On ramassait les déchets on les mettait dans la benne et puis on les envoyait et c'est tout. Aujourd'hui il y a tout un suivi. Il y a déjà le tri, le stockage et puis après l'envoie de déchets. Aujourd'hui il y a eu toute une logistique à mettre en place c'est cette transition-là qui nous faisait un petit peu peur parce que passer de tout à rien enfin de rien à tout quasiment ça été des doutes et finalement ça s'est passé très bien. Il y a eu tout un travail en amont théorique et surtout une sensibilisation de tout le personnel qui a été fait, et du coup ça s'est très bien mis en place. Le deuxième point qui était difficile c'était qu'avec une seule balayeuse, c'était de pouvoir continuer à trier les déchets sur le quai, nettoyer la machine pour aller récolter un autre déchet qui était sur le quai et du coup on a investi dans l'achat d'une deuxième balayeuse qui nous facilite justement les interventions et qui ne nous peine pas au niveau des délais d'intervention.

Christiane : Pour favoriser le tri, le stockage des déchets vous êtes plus basé sur la sensibilisation du personnel ? Et l'achat d'une deuxième balayeuse ? …

Joël F. : Oui. Rien que ça. La sensibilisation des techniciens, l'achat d'une deuxième balayeuse et surtout la communication des chiffres. La communication des chiffres au personnel pour les encourager et surtout avoir un retour de leur travail parce que s'ils n'ont pas un retour ils se disent ben ça ne sert à rien, n'y a pas de suivi. Donc alors il y a un retour qui est fait mensuellement. Ce mois-ci par exemple vous avez valorisé X tonnes de déchets c'est bien ce n'est pas bien c'est mieux et on cherche à comprendre où on peut améliorer. On travaille ensemble. Alors ce n'est pas que l'administration hein c'est eux qui aussi font aussi tout le travail et c'est à eux de nous proposer des solutions pour justement atteindre les 95% d'ici à 2021.

Christiane : quels sont les services qui ont été touchés directement ou indirectement par l'écologie industrielle ?

Joël F. : c'est plutôt le service nettoiement. C'est surtout le service nettoiement qui a subi beaucoup de changements. La moyenne d'âge des techniciens est de 35 ans donc ils sont assez jeunes je pense qu'étant jeune on a une sensibilisation de l'écologie donc ça été peut-être plus simple de mettre en place cette stratégie avec des personnes qui n'ont pas été sensibilisées je pense. Donc eux ils ont subi une grosse transformation, ç'est à dire qu'ils ne peuvent pas sauter d'un quai à un autre sans nettoyer la machine, ils ont dû apprendre un certain nombre de codes de trier les déchets mais le mieux c'est de savoir d'où viennent ces déchets. Donc chaque benne a un code et avec ce code là on arrive à retracer l'historique du déchet si c'est un déchet bord à quai lié aux opérations commerciales ou si c'est un déchet qui est lié aux opérations de stockage des produits dans les hangars ou les silos et au terre-plein.

Christiane : Vous ne faites que les terre-pleins ?

Joël F. : hangars, terre-plein et des bords quais. Et là en fonction du déchet en fonction de l'endroit où ça été collecté et ben il y a une benne qui est dédiée en fait et c'est ce mécanisme-là qui a été mis en place très rapidement et assez facilement d'ailleurs.

Christiane : Du coup les déchets qui sont dans les terre-pleins sont différents des déchets qui sont dans les hangars ?

Joël F. : Non, les déchets qui sont au bord à quai sont différents des déchets qui sont dans terre-plein et les hangars. Généralement c'est les mêmes déchets sauf que nous pour savoir le pourcentage des déchets qui ont été produit lors des opérations de stockage, il a fallu distinguer. Donc on sait dire quel est le pourcentage de déchets produit en stock, à quai ou lors des opérations commerciales. Et on retransmet ça après à chaque opérateur. C'est nous qui avons mis ça en place parce quand on met quelque chose en place moi j'aime bien regarder sur 5-10 ans je préfère anticiper. On se dit ben voilà on va mettre une chose nouvelle en place ben qu'est-ce que on peut faire pour anticiper, qu'est-ce que on peut déjà prévoir. Donc on a déjà mis ça en place dans l'optique je pense que dans les années avenir ça va être demandé. Et d'ailleurs c'est demandé parce qu'en l'occurrence Bolloré il nous demande pour la pâte à papier qu'il communique à leurs clients en disant ben voilà vos pâtes à papiers génèrent des déchets notamment des déchets de stockage ça ne représente pas grand-chose et en plus de ça ces déchets-là ne sont pas tellement des déchets ça repart

en matières premières pour refaire du carton. Donc si tu veux ce sont les clients, les manutentionnaires qui utilisent notre travail pour entrer dans la démarche d'écologie.

On collecte les déchets pâtes à papier et ça part chez Beta dans la filière recyclage papier pour généralement fabriquer des cartons, etc., généralement c'est du carton mais pas du papier parce que ce n'est plus blanc. Parce que ça contient de la poussière donc ils ne peuvent que faire du carton.

Christiane : Quelles sont les difficultés ?

Joël F. : non il n'y a aucune difficulté. J'avais peur au niveau du personnel pour cette transition là et puis finalement ça s'est fait très vite. Dès le premier mois de la mise en place de ce dispositif-là on avait été 65 à 70% de valorisation. Donc dès le début ça été…la crainte en fait n'était vraiment pas une crainte. C'est bien.

Christiane : le côté financier, investissement. Est-ce que ça ne vous a pas causé des problèmes, les moyens étaient juste là pour les faire ?

Joël F. : non parce que je me retrouve au niveau des déchets. Les gains que j'ai faits au niveau des recyclages des déchets je peux l'investir dans une machine. Donc finalement c'est gagnant pour moi. Par contre, il y a un problème effectivement qui a été vu depuis fin de l'année dernière. C'est qu'effectivement on tri des déchets donc effectué par des balayeuses et entre deux déchets on est obligé de nettoyer les balayeuses. Ce nettoyage-là ben a un coup finalement au niveau surtout de l'eau et piste de lavage parce que plus on lave plus on utilise les pistes de lavage et plus on utilise les pistes de lavage et plus on est obligé de retraiter les déchets souillés. Donc mon poste de lavage a augmenté en eau, a été multiplier par 2. Et c'est un point que je n'avais pas du tout envisagé. C'est quand même mieux de me dire que le poste eau allait être multiplié par 2. Et puis c'est logique. Après ç'est bien de valoriser les déchets mais l'idée c'est aussi de réduire l'utilisation d'eau. C'est une problématique qu'on va devoir voir. Parce que si l'écologie l'est d'un côté et ne l'est pas de l'autre et que ça devient une contrainte financière…

Christiane : qu'est- ce que l'écologie industrielle vous a apporté ? Est-elle un avantage concurrentiel pour vous ?

Joël F. : Ça nous a apporté une plus valu, c'est indéniable. Et du coup ça a apporté aussi une notoriété parce qu'on parle d'une zone assez vaste qui est la zone portuaire, on parle de beaucoup de déchets, et je pense que quand on a mis en place tout ce système-là, peu de personnes croyait en la réalisation de ce projet-là. Et finalement c'est réalisable, c'est faisable, et j'en parle encore avec d'autres sociétés sur le port notamment avec la société d'X. X qui est intéressée par ce que on a mis en place parce qu'eux sont encore à une benne de DIB où ils mettent des sacs de plastiques qui permettent de transporter l'engrais donc eux ils mettent des sacs en plastique qui permettent de transporter l'engrais donc eux ils mettent ces sacs en plastique, le carton, l'engrais dans une même benne et je leur ai dit il y a moyen de valoriser. Le retour c'était de dire mais oui ça va nous coûter plus chers et je leur ai dit non. Je leur ai expliqué, je leur ai prouvé et montré que ce n'est pas plus cher. Donc on est en train de travailler ensemble pour éventuellement intervenir sur le site de X aussi. Donc je pense on est un exemple et du coup il y a certaines sociétés qui s'intéressent et qui nous demande. Comment on a fait, comment on fait…

Christiane : X a le même métier que vous ?

Joël F. : oui il gère la logistique des engrais. X c'est une entreprise qui gère la logistique des engrais sur le port. C'est une filiale de Sica Atlantique.

Christiane : comment ça se fait que X n'a pas les mêmes idées que Alpha.

Joël F. : il ne participe pas trop et puis c'est un manque de communication je pense qu'ils attendent de voir les premiers résultats de Alpha pour galvaniser les autres.

Rémi J. : ici sur ce territoire-là du port la valeur d'exemple est très importante. On trempe les doigts des pieds dans l'eau si elle est bonne on y va, mais si elle est fraîche on attend un peu que ça se réchauffe quoi. Heureusement que Joël s'est jeté à l'eau, elle était à 18 degrés mais maintenant qu'elle est à 25 degrés tout le monde viendra se jeter.

Joël F. : nous on a misé gros quand même parce que c'est de l'investissement.

Christiane : justement parler moi des investissements…

Joël F. : en matière d'investissement c'est la deuxième balayeuse, c'est des bennes je crois que on a actuellement 24 contenants je crois à l'époque on devait en avoir 7. Donc on a multiplié par 3 le nombre de contenants sur le port. Et puis après c'est le temps passé aussi. Ça m'a pris énormément de temps pour réfléchir, penser, mettre en place avec Rémi en discuter comment, c'est beaucoup de temps quand même, l'échanges avec les autres c'est vrai que en discutant avec d'autres sociétés sur le port, on peut améliorer l'idée, notre travail, la coopération. Je pense que chacun à des bonnes idées et il ne fait avoir honte de piocher des idées un peu partout pour une entrée nouvelle et puis avancer.

Christiane : Tout va bien pour vous aujourd'hui ? Il n'y a pas de défis ?

Joël F. : après il y a des petits problèmes que on essaie de remédier mais l'idée maintenant c'est de se dire ben voilà on a fait, on sait faire il y a un exemple si je peux aider les autres sociétés à le faire il n'y a aucun problème j'aiderai les autres sociétés à le faire.

Il y a un point que j'aimerai aussi aborder, on a fait la mise en place de ce projet-là sur trois phases. La première phase était de limiter les coûts des déchets. Donc ça a été fait. La deuxième phase a été de stabiliser ce coût-là. Et donc on est actuellement sur cette phase -là. Et la troisième phase que j'essaie de mettre alors assez rapidement, alors je n'ai pas de date mais assez rapidement c'est que le déchet ne soit pas un déchet mais soit une matière première et qui nous rapporte finalement. Au lieu de payer pour valoriser ou recycler ou traiter mais que on nous paye pour avoir nos déchets enfin pas nos déchets mais nos matières premières.

Christiane : et comment ça va se mettre en place ? C'est l'entreprise qui viendra vers vous ou qui passera par Beta ?

Joël F. : Alors c'est un travail en juin moi je cherche des filières, je cherche des demandeurs de déchets de céréales, tourteaux ou autres. Je cherche et eux ils cherchent de leur côté et après on essaie de trouver le meilleur compromis. L'idée étant que nos déchets ne soient plus des déchets mais des matières premières. Donc là on devrait réussir le premier pari, valoriser nos déchets et le deuxième pari ben nos déchets peuvent nous rapporter de l'argent. Mais

souvent l'indépendance l'écologie égale contrainte, égale en plus un coût, l'idée ben c'est de dire qu'il n'y a pas de contrainte et puis la deuxième idée est de dire mais non ça ne coûte pas, ça nous rapporte.

Christiane : dans la littérature il y a vente de déchets…

Rémi : …plutôt que ça soit dans une benne, c'est déduit de la facture déchet, c'est redonner, ce n'est pas vendu. Biotop l'objectif c'est de faire la rentabilité en vendant des déchets au bénéfice des autres. Moi ce n'est pas ma logique. Moi j'essaie de faire de la coopération et je ne mets pas de flingue sur la tempe des gens en leur disant il faut …non on est là entre la coopération entre des entreprises ou Galva Atlantique, elle fait des économies dans le sens où au lieu d'acheter des palettes neuves pour stocker ces matériels vient les chercher chez Ais Elec. Il y a une chose à retenir ici c'est que la coopération permet de dépasser les questions d'argent, de surtout trouver des solutions par le dialogue, par la coopération. Ce n'est pas un document comptable qui a été envoyé par Alpha pour démarcher. Ça c'est intéressant sur ce site.

Joël F. : j'ai X qui récupère ces sacs d'engrais je lui donne parce que moi c'est un gain de temps, lui c'est un gain économique pour lui aussi et lui s'il peut l'utiliser pour faire autres choses. Après il faut rentabiliser intelligemment. Je suis d'accord avec Rémi parce que ça va créer une contrainte externe mais l'idée c'est de ne pas s'en rajouter.

Christiane : est-ce que mettre en place l'écologie vous a obligé à développer de nouvelles compétences ?

Joël F. : Pour nous non. Pour nous actuellement non. On va être obligé de développer de nouvelles compétences quand on sera sur…un exemple concret, on tient un bateau de tourteau…un déchargement sur le quai et que tout de suite à côté il y a un bateau de déchargement d'engrais le mélange de l'alimentation animale avec l'engrais qu'est-ce que on peut en faire. Et je pense que ça va créer de nouvelles compétences.

Rémi J. : en fonction des filières et des trafics qui arrivent au port il aura de nouvelles compétences à développer. Ce qui est intéressant en fait c'est qu'on voit l'interdépendance des entreprises entre elles. L'entreprise X fait venir des marchandises X au port et derrière il y a tout un ensemble de conséquences, des collectes, la manutention. Vous avez bien faire de prendre le port comme cadre empirique de votre thèse….

Joël F. : mais moi de mon point de vue je ne pourrai atteindre les 100% que si en contrepartie les sociétés avec lesquelles je travaille peuvent aider en fait. Parce que je être très vite saturé dans mes capacités. Dans mes réflexions si chaque quai était dédié pour un type de produit là il n'y aurait plus de mélange et du coup on pourrait dire qu'on peut peut-être faire les 100% mais là ça ne dépend plus de moi.

Christiane : Au sein de votre personnel est ce que vous des personnes qui ont fait des formations en DD ?

Joël F. : Non, formation terrain pour moi c'est la meilleure. Parce que c'est du concret, c'est du réel, c'est vivant. C'est l'expérience par l'observation. C'est du bon sens aussi. Je dirai plutôt de l'information sur les tonnages, etc., vis-à-vis des techniciens et c'est surtout de leur dire grâce à vous on a pu développer ce service, grâce à vous on a pu pérenniser notre société, grâce à vous on a …il faut valoriser aussi le travail des techniciens parce que ce sont eux qui travaillent.

Christiane : vos rapports fournisseurs, clients…

Joël F. : nos rapports c'est qu'on se contacte plus. C'est que on sensibilise plus les clients en leur disant de ne pas mélanger, de faire attention plus attention, essayer d'expliquer pourquoi et ne pas dire méchamment qu'il faut faire comme ça, il faut toujours expliquer. Ben effectivement on n'a pas de rapport. On s'appelle assez souvent...

Christiane : plus souvent avant que MER n'arrive ou… ?

Joël F. : non ça n'a rien avoir avec MER mais depuis que le projet a été mis en place. Par exemple un exemple concret. Ce déchet là ce sont des granules hein. Si pendant la nuit il pleut ça se dissout et devient une sorte de boue, qui est plus difficile à ramasser, qui est plus difficile à collecter, qui est plus difficile à …avec les engins. Et qui est moins valorisable parce que ça perd sa richesse en apport organique si vous voulez. Donc quand moi le manutentionnaire me dit je finis le bateau à telle heure j'envoie tout de suite une équipe nettoyer au lieu d'attendre le lendemain pour ramasser ce déchet-là.

Christiane : il faudrait pour ce déchet la que vous soyez réactif en fait.

Joël F. : auparavant ça ce n'était pas du tout communiquer. Et du coup on intervenait et on ramassait ce déchet-là à l'état liquide. Ce qui n'était pas bon du tout et puis après ça développe des odeurs. Donc c'est nos partenaires, nos clients, nos prestataires la communication a dû s'adapter.

Christiane : avez-vous d'autres choses à ajouter ?

Joël F. : Je souhaiterais que tout le monde suive cet exemple-là. Pas que sur le port. Mais partout. Parce que c'est simple et ça peut aider plus que on ne le croit.

Concernant l'eau on est en train de trouver des solutions et ce n'est pas si simple que ça finalement…

Christiane : Je crois qu'il y a un projet dans MER qui s'intéresse aussi à l'eau de pluie. Je crois que Sarrion doit donner son hangar pour récupérer l'eau de pluie mais il me semble que ce projet n'a pas évolué.

Joël F. : c'est vrai qu'avec tous les hangars qu'il y a sur le port si on pouvait récupérer l'eau moi j'utiliserai l'eau. Après c'est le coût de la mise en place du réseau parce qu'il faut un réseau de toute manière, et puis il faut stocker l'eau, le coût lié à ces infrastructures est ce que c'est rentable, moi voilà c'est la question que je me pose. Très clairement Alpha toute seule ce n'est pas rentable, si on se réunit à plusieurs entités je pense que ça peut le devenir. Après ça va être la problématique si on est plusieurs entités à mettre en place ce système-là, la problématique va être qui va être prioritaire. Par exemple en cas de pénurie d'eau par exemple en été qui va être prioritaire sur l'utilisation de l'eau qui est stockée.

Après moi ce je pense et j'en ai parlé avec Rémy c'est que le port cette toute petite communauté et ce serait bien c'est que on se communique plus, qu'on travaille plus tous ensemble au lieu que chacun travaille de son côté. On a l'exemple concret entre Galva Atlantique et Ais Elec et je trouve vraiment judicieux de…

Christiane : vous dans cette démarche là c'est juste avec Beta que vous travaillez, il n'y a pas d'autres acteurs à part Beta, les clients du port avec qui vous travaillez ?

Joël F. : non pour le moment non. Et puis je pense que moins il y a d'acteurs mieux c'est facile à gérer. Parce que s'il y a plusieurs intervenants on a du mal après à retracer les déchets, on a du mal à comprendre où il y a eu une faille. Donc moins il y a d'intervenants mieux on se porte. On n'a pas assez d'interlocuteurs à vrai dire.

Christiane : Mais si par exemple vous avez des acheteurs de vos matières premières, vous serez obligé d'avoir des intervenants ou vous laisser Beta gérer ça ?

Joël F. : je laisserai toujours Beta être intermédiaire. Je le conseillerai des centres mais je passerai toujours par Beta. Aujourd'hui on est tous producteurs de déchets chez soi et on valorise les déchets. Aujourd'hui on a une image de déchet qui a changé, il faudrait trouver un autre mot, comme par exemple matières premières.

Christiane : Je vous remercie.

ENTRETIEN N°2 AVEC BETA 29/10/2019 DUREE 1 HEURE

Franck T. : Le modèle économique de Beta un modèle de l'économie circulaire, un modèle du recyclage, l'entreprise s'est fondée comme ça, quelque part suite au rachat d'une petite société de recyclage de carton que s'est fondée la société …un cadre dirigeant de la générale des eaux à l'époque il y a plus de 25 ans, donc il ne cesse depuis plus de 25 ans de réfléchir au modèle économique pour recycler un maximum de typologies de déchets. Ça a commencé par le carton, on était les précurseurs à l'époque peu de gens de gros acteur du secteur SITA et Véolia ce n'était pas leurs sujets, ils avaient des centres d'enfouissements un peu partout en France, il suffisait de les remplir pour que ça soit rentable en fait, leur activité. Beta ça s'est fait différemment parce que il n'y avait pas de centre d'enfouissement donc il a fallu dès le départ donc c'était aussi une volonté de sa part parce qu'il avait une fibre écologique de développer des solutions de recyclage des types de déchets et donc ça a commencé par le carton, les papiers, les différentes qualités de papiers parce que le papier c'est très vaste, puis les plastiques, aujourd'hui je crois que on a 8 usines de régénération de plastiques où en fait on va prendre des plastiques en fin de vie je vous prends un exemple en région Parisienne on a une usine de récupération du PET, en fait c'est des déchets de bouteilles d'eau, en fait le processus c'est le lavage, on fait des granulés de PET qui ont le gras alimentaire et qui sont en fait réutiliser par les groupes, par les minéraliers qui en re-fabriquent des bouteilles d'eau, jusqu'à peu près 30% de matières recyclés mélangés avec de la matière vierge. Aujourd'hui ils sont même incités puisqu'il y a l'état français via sa loi de transition énergétique qui incitent les industriels à travailler à base de recyclés. L'état on va dire joue sur deux curseurs pour l'instant à pousser les industriels …d'une part et d'autre part il taxe de plus en plus les DIB, le déchet qui va en enfouissement d'une part par la réduction progressive des capacités d'enfouissement c'est-à-dire que les centres d'enfouissement de classe 2 si par exemple je dis n'importe quoi avait 100.000 tonnes par an de fraction de déchets va être réduit à 80.000 puis 60.000, réduit les capacités donc pour inciter les professionnels puisqu'il y a moins de capacités en enfouissement…maintenant ils vont devenir plus coercitives avec les taxes progressivement que les entreprises qui ne joueront pas le jeu du recyclé. C'est en cours actuellement donc je ne connais pas les tenants et les aboutissants. Je prends un exemple du plastique, les cartons, les papiers, les métaux hein ce n'était pas notre métier de base mais

aujourd'hui on est sur des métaux mais ça on n'a rien inventé ça se faisait aussi avant, pourtant on a inventé des choses sur le plastique vraiment les précurseurs. Si vous voulez on a gagné de très gros marchés notamment les chantiers de l'atlantique du port à st Nazaire c'est eux qui fabriquent les gros portiques, les bateaux de croisières donc là c'est ce chiffre là en milliers de tonnes de déchets de différents types de métaux via le gain de gros marché. On fait aussi de la collecte et du traitement d'ordures ménagères chez Beta ça vous savez aussi c'est en évolution constante avec des commandes de chaînes de tri de plus en plus opérationnelles de qualité de déchets, de tris optiques, des cribles, tout ça s'affine au fil du temps, trier plus de plastiques, les corps creux, les corps pleins, les qualités de plastiques qui sont complexes ou pas. On va réussir à trier de plus en plus de déchets d'ailleurs on le voit nous même dans nos bacs jaunes, les consignes de tri, il y a une extension de consignes de tri…plus que moi on pouvait mettre dans le bac jaune plus de déchets. Aujourd'hui la recherche est toujours active à tous les niveaux, chercher de nouveaux débouchés, on a des choses que on ne sait pas encore recyclés, les plastiques complexes,c'est compliqués hein, il y a des matières que on ne sait pas encore recyclés aujourd'hui hein il y a encore des recherches qui se font tout le temps pour améliore les choses.

Christiane : est-ce que vous travaillez avec des laboratoires, l'université de La Rochelle par exemple ? Ou si vous avez un laboratoire en votre sein ?

Franck T. : on a si vous voulez une usine de régénération du plastique on a un centre de recherche intégrée, ils font de la recherche, ils essaient de nouveaux process industriels, voilà, en termes d'amélioration on travaille beaucoup sur les PVC, le PVC c'est les petites structures des bâtiments, des maison c'est les fenêtres, les portes fenêtre qui sont délicats à peu près il y a 40 ans donc aujourd'hui on est beaucoup en renouvellement de PVC en fin de vie et aujourd'hui autant on retraite facilement les chutes de PVC neufs, les chutes de production on le fait avec beaucoup d'entreprises alors là on est vraiment dans une économie circulaire dans la mesure où on travaille avec des entreprises qui fabrique les PVC ça je parle du neuf, leurs chutes de production on les récupère pour faire par exemple par exclusion ou pas organisation soit du granulé soit de la poudre qu'on leur refourni et qu'il mettent dans leur processus industriel. La boucle est bouclée. mais les PVC en fin de vie ce n'est pas pareil parce que il y a la partie vitrée, c'est des risques, parce que en démantelant le châssis pour récupérer le PVC il y a des colles, des résines, des joints etc., qu'il faut arriver à les enlever, donc c'est plus compliqué et donc on est en train de travailler la dessus on a une machine qui va casser la partie vitrée pour ne pas qu'il y ait de l'intervention humaine pour ne pas qu'il y ait des risques de blessures, une fois que la partie vitrée en enlevée on peut manuellement enlever les colles, les résines qui restent donc c'est en cours c'est à Trementines que ça se passe, une usine de recyclage de PVC.

Le polystyrène c'est une matière recyclable sans souci sauf que ça ne pèse rien en matière de densité. Vous transporter du vide dans un camion complet ça coute très cher en transport pour transporter quelques centaines de kilos donc on a un vrai souci, il y a un problème de densité qui fait que aujourd'hui les seules fois où on peut recycler le polystyrène c'est quand les sociétés en amont ont des machines pour faire des pains pour densifier la matière typiquement Boulanger, Darty qui ont des polystyrènes très propres c'est des polystyrènes de calage et ils font ça et dans ce cas-là on vient chercher de la matière densifier et qu'on envoie au recyclage en camion complet. C'est une autre problématique, la matière est recyclable en soi mais on ne peut pas transporter du vide ça coûte trop cher on ne va pas

amener 100kg de matière en complet. Si vous voulez le coût de transport il est calculé en fonction de ce qu'on transporte aussi. Si on transporte 12 tonnes de matières c'est très bien si on transporte 500kg c'est au prorata ça va coûter très cher au client juste pour traiter 500 kg.

Christiane : à quoi ça sert le polystyrène recyclé ?

Franck T. : ben il va servir à faire du polystyrène, on fait du granulé, ça devient une matière première secondaire qui est réinjecté dans un process industriel pour refaire du polystyrène que ça soit pour le calage ou autre. Ça peut être des bacs en polystyrène, vous savez il y a le souci que le polystyrène il y a beaucoup de caisse en polystyrène notamment chez les poissonniers, mais là on ne peut pas le recyclé parce que le polystyrène est souillé par le produit, les poissons, les odeurs, les jus, voilà.

Vous voyez je reprends le dossier Alpha, on a trouvé des solutions de méthanisation pour les déchets, vous savez on ne le faisait pas avant, il y avait une bonne partie qui partait en DIB. On a mis en méthanisation ou en compostage les déchets de céréales et les déchets de tourteaux. Les tourteaux c'est ce qui reste de la plante lorsqu'on a extrait l'huile en fait. Pour eux ça coûte cher par rapport au DIB ça coûte moins cher et en plus c'est de la valorisation quoi. La méthanisation c'est de fabriquer du biogaz. Et puis le digestat ce qui reste va en épandage dans les champs. Quand vous allez dans un méthaniseur le fait qu'en absence d'oxygène la matière va se fermenter du biogaz d'un côté et ce qui reste c'est ça le digestat qui est servi en épandage dans les champs. Tout est revalorisé en tout. Ça c'est des solutions qu'on a mis en place avec Alpha aussi bien au niveau économique qu'écologique.

Christiane : votre relation avec Alpha ?

Franck T. : en fait nous on a apporté à Alpha des filières de valorisation des déchets qu'il n'avait pas réussi à mettre en place avec leur ancien prestataire. Eux ça leur apporte un intérêt économique, ça leur coûte beaucoup moins chers maintenant et après un intérêt écologique double intérêt pour eux. Pour nous c'est du travail puisque c'est quand même un client important de l'agence en plus il est à côté donc en termes d'impact carbone c'est quand même plus intéressant de travailler avec eux que d'aller travailler à Rochefort ou à Mornac à trois ou quatre kilomètres. Nous ça nous apporte du travail on a presque un chauffeur dédié à Alpha à plein temps…puis c'est intéressant de travailler sur le port de La Rochelle en termes d'image c'est intéressant. On a affiné au fil du temps notre collaboration.

Christiane : Est-ce qu'avoir Alpha vous apportez quelque chose de plus ou c'est un client comme tout autre ?

Franck T. : c'est un assez gros client en terme industriel. Nous, travailler sur le port en termes d'image c'est très bien pour nous, on a mis des bennes supplémentaires en termes de solution…. Et puis c'est un beau dossier industriel qu'on a gagné là.

Christiane : Les difficultés que vous rencontrez dans cette démarche

Franck T. : Les difficultés que nous rencontrons aujourd'hui ce n'est pas lié au client que ce soit Ais Elec ou Alpha, ça se passe très bien la collaboration hein mais c'est plus lié au secteur d'activité dans lequel on travaille. Aujourd'hui si vous voulez il y a une crise avec les chinois, des matières recyclables. Aujourd'hui les chinois qui prenaient du

carton européens/américains 30 millions de tonnes par an ne reprennent que 5 millions cette année. Ils ont décidé de ne plus prendre les déchets cartons, les déchets plastiques également, les films PE, les films d'emballage, de suremballage donc très peu, que de qualité top. Donc en fait les marchés sont saturés on ne sait pas quoi en faire en Europe. Si vous voyez notre site aujourd'hui on est saturé de cartons puisqu'évidemment eh ben en Europe on n'est pas organisé pour recycler une telle quantité de cartons qui avant partaient en Chine et les papeteries ne font pas face et donc on stocke et en termes d'enjeu derrière les prix se sont effondrés donc on rachetait le carton maintenant on ne les rachète plus. On ne sait pas comment le recycler donc on a un vrai souci qui est malheureusement plus que conjoncturel ça va durer un moment parce que avant qu'on s'organise en Europe pour créer de nouvelles usines de régénération de cartons, parce que la technologie nous on l'a connaît pas hein, c'est de grands pulpers, qu'il faut pour remettre la matière recyclée, ce n'est pas compliqué en soi mais c'est un investissement lourd et ça prend du temps pour construire des usines surtout en France, les règlementations, les législations je ne vous dis pas. Donc voilà le marché des cartons est désorganisé, le marché des matières recyclables en plastiques, en cartons et papiers, du fait de la Chine. On cherche de nouvelles filières dans d'autres pays d'Asie et en France ou en Europe. Il y a la Chine qui a des projets de venir directement en Europe eux et installer leurs usines. Donc nous on stocke directement nos déchets cartons ils vont venir ici peut-être ils feront un process industriel pour prendre de la matière sèche…pour pouvoir les emmener dans leur propre usine en Chine après. Ils sont en train de racheter la plus grosse papeterie française mais ce n'est pas fait encore, c'est en projet. C'est de plus de cet ordre-là qu'on a des soucis, ben nous ça implique d'aller chez nos clients de leur expliquer qu'il faut continuer à recycler même si on ne rachète plus pour une question écologique ça vaut quand même le coût puisque le DIB, lui c'est un coût de traitement élevé. Il faut faire de la pédagogie, parce que certains peuvent vous dire puisque vous ne le rachetez plus autant l'envoyer en DIB je fais une économie de location, j'aurais une benne en moins.

Christiane : c'est tout ?

Franck T. : Et puis après on est entre le marteau et l'enclume d'un côté l'état qui nous dis d'un côté, il dit au entreprises de trier au maximum les déchets de ne plus aller en enfouissement, de moins en moins et comme je vous le disais tout à l'heure ils réduisent les capacités d'enfouissement, on est sensé trier nos déchets et les clients eux aussi, sauf que c'est bien sur le papier nous on a cette crise actuellement sur le carton et le plastique qui fait que les matières triées on ne sait pas quoi en faire. En tout cas on a du surstock donc ne peut plus les racheter puisque c'est l'histoire de l'offre et de la demande, il y a beaucoup d'offre de cartons à recycler, les films et les papiers et bien donc les prix se sont effondrés.

Christiane : Quand j'analyse bien je vois que vous dépendez des volumes de déchets des industriels ?

Franck T. : oui en période de récession économique, quand il y a une baisse d'activité on a moins de déchets nous on le voit tout de suite on a une baisse du chiffre d'affaires tout de suite. Moins d'activités

Christiane : Qu'est ce qui peut provoquer ça ?

Franck T. : quand il y a une crise économique, quand les activités vont moins bien. Actuellement ce n'est pas très top hein au niveau économie en France. On n'est pas sur un PIB qui est très… cette année les prévisions de croissance ne

sont pas très bonnes. Donc en fait les entreprises réduisent leur volume, produisent moins de produits donc moins de déchets en fin de course. Dans ce cas-là nous on le voit, quand il y a un ralentissement économique nous on a moins de déchet à traiter. Oui en période de récession ou de baisse d'activités économique, la croissance qui se réduit, il y a une baisse de la production de biens et donc une baisse du volume de déchets, c'est corréler.

Christiane : c'est une difficulté pour vous ?

Franck T. : effectivement ça réduit notre chiffre d'affaires. Maintenant au niveau économique, on ne peut rien faire ça c'est la croissance économique hein. Donc nous on essaie de développer de la clientèle, trouver de nouveaux marchés hein pour garder le même volume. J'apporte aussi des mauvaises nouvelles puisque le carton il ne s'achète plus, le DIB augmente puisque comme il y a une réduction de l'enfouissement du DIB avec la réduction des capacités d'enfouissement, qu'est-ce que font les établissements pour continuer à gagner leur vie ben ils augmentent le prix du traitement à la tonne dans l'objectif de le répercuter sur les clients. Donc en fait on est obligé de leur annoncer qu'on leur achète moins de matières mais on augmente le prix de traitement. Malheureusement on n'a pas le choix. Donc aujourd'hui je suis porteur de mauvaises nouvelles chez mes clients.

Christiane : les clients acceptent ?

Franck T. : ils n'ont pas le choix, ils ne peuvent pas faire autrement. C'est dans le contrat hein. On comprend qu'on augmente le prix, ce sont les conditions. Mais parfois ça créé des tensions ce n'est pas toujours facile hein. On a des clients qui ne sont pas forcément d'accord…il faut toujours rester calme. Nous on subit le contexte. Ça peut être un peu tendu parfois…

Christiane : Mais est ce qu'après ça ne deviendra pas cher pour le traitement, le recyclage des déchets

Franck T. : aujourd'hui le prix de traitement à la tonne de DIB c'est 130 euros. Le delta par rapport au carton avant on le rachetait 40 ou 60 euros la tonne aujourd'hui on le reprend à 0 euros la tonne. Donc il y a encore 130 euros d'écart entre recycler son déchet carton que le mettre en enfouissement. En plus on ne peut plus les mettre en enfouissement, c'est interdit par la réglementation. On n'a pas le droit d'envoyer des déchets recyclables en enfouissement. La DREAL peut nous mettre une pénalité de 160 euros à nous. Donc là on est obligé de tout trier, même nos clients aussi. On n'a pas le droit de mettre en enfouissement les cartons.

Christiane : je vois un tas de déchets sur votre site, qu'est-ce que vous allez en faire ?

Franck T. : Si c'est du bois par exemple le bois A qui est non traité, le bois de palettes, le bois d'arbre va à la valorisation énergétique, chaufferie, pour chauffer une école une usine, un bâtiment, une ville pour le chauffage collectif. Et le bois B, c'est du bois traité qui a été peint, qui a du vernis contre les bestioles, lui il va chez les panetiers pour en fabriquer des panneaux de particules pour des meubles. Donc c'est valorisé à 100% le bois. Pour les plastiques, je vous ai expliqué hein, les extrusions, les granulés sont revendus aux minéraliers de la plasturgie. Le carton pour les industries de pâtes à papiers, les métaux pareils sont fondus pour fabriquer d'autres choses, un vélo, un camion que sais-je. On récupère les déchets auprès de nos clients, on les broie si c'est du bois, on les met en balles si c'est du plastique et on les envoie dans les filières de valorisation. Certaines sont internes comme le plastique, d'autres sont

externes pour les papeteries. Le plastique c'est directement Beta, les autres c'est vers des filières, c'est des partenaires en fait. Bon pour Alpha, on parlait des tourteaux qui partaient en méthanisation.

Christiane : vous les récupérer sur le port, vous ne les stocker pas et vous les envoyer directement dans les champs ?

Franck T. : ça dépend. On va y aller en camion complet, on va les recharger après pour aller en Vendée. Il n'y a pas de règle de planning, c'est en fonction du type de déchets que ça va être vidé ici ou aller directement sur le site de valorisation. Il y a des déchets qui sont vidés ici puisqu'ils sont mis en balles. C'est le carton, le papier, les plastiques. Pour le bois, les hivers sont de moins en moins rudes et il y a un problème de déboucher pour le bois. On a du bois en stock.

Christiane : je vous remercie

ENTRETIEN N°1 AVEC MONSIEUR REMI JUSTINIEN (ANIMATEUR DE LA DEMARCHE DE MISE EN ŒUVRE DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE AU PORT ATLANTIQUE LA ROCHELLE) LE 14/02/2017 DUREE 1H 20 MINUTES.

Christiane : Je vous remercie de me recevoir et je présente le contexte de la thèse

Rémi Justinien : Bienvenue au port. C'est toujours un plaisir d'avoir à partager ce genre de chose notamment avec des gens comme vous qui êtes dans la recherche, dans le côté universitaire de la chose on a besoin d'agglomérer ces informations là pour pouvoir mieux les partager après pour pourvoir les diffuser sur le territoire au moins national en tout cas.

Bon moi je suis Rémi Justinien, donc je suis l'animateur en écologie industrielle et territoriale du grand port maritime de La Rochelle là où vous vous trouvez. J'ai été recruté en mai dernier (2016) suite à un appel à projet de l'ADEME et de la région Poitou- Charente à propos de l'écologie industrielle. C'était un packing économie circulaire mais vraiment spécifique à l'écologie industrielle et territoriale à destination des entreprises. Donc le grand port maritime avec l'union maritime à candidater c'était à l'automne 2015 donc ils ont été lauréats de cet appel à projet avec trois autres territoires. Avec Niort, avec le Nord des Deux-Sèvres, Toire, Bressuire …et avec la communauté commune de Haute Sainton qui est le sud de la Charente maritime vous partez de Sainte jusqu'au port de Bordeaux là il y a une grande communauté commune, la plus grande de France et qui a été lauréat également. Et le quatrième c'est le grand port maritime. Parmi les moyens accordés à cet appel à projet de l'ADEME et de la région Poitou Charente, il y a une somme d'argent qui est destinée à un recrutement d'une personne pour coordonner, animer, faciliter l'arriver, le développement, la maîtrise de l'écologie industrielle sur un territoire. Donc moi je suis en charge de ça. J'ai candidaté à ce poste en janvier donc il y a un peu plus d'un an, j'ai été pris en avril et j'ai commencé en mai. Je ne sais pas s'il y a besoin de le dire d'où je viens plus mais pourquoi j'ai candidaté parce que je venais de passer deux années au cabinet de Ségolène Royal, la ministre de l'environnement en tant que membre de son cabinet je m'occupais notamment des relations et Poitou Charente tout ce qui est entreprises et élues puis des territoires dans son ensemble. J'avais pour mission d'aller voir sur le terrain, le territoire français toutes les bonnes initiatives en matière de transition

écologique et énergétique de les faire remonter à la ministre et pour que la ministre appuie, aide, consolide, muscle tous ce qui est étaient faits comme initiatives locales. Et donc on a créé notamment ce qu'on appelle des territoires à énergies positives qui sont des saintes villes, les communauté communes, les villes comme là par exemple l'agglomération de La Rochelle, c'est un territoire d'énergie positive, c'est un territoire qui engage des actions qui vont vers plus de bien être, plus de protection pour la santé, plus vers un nouveau modèle énergétique, vers une collecte et tri meilleur des déchets à la fois pour les particuliers que pour les entreprises qui va vers la filière énergie renouvelable qui installent les panneaux photovoltaïques qui cherchent des solutions pour installer des éoliennes. Ces territoires-là ont candidaté ont niveau nationale et moi j'avais ce rôle de faire remonter à la ministre les bonnes candidatures parmi lesquelles celle du territoire de la Rochelle où nous nous trouvons. Parce que je fais un aparté territorial, La Rochelle depuis les années 1970 est à la pointe au niveau de l'écologie. C'est la première ville où on a eu des vélos en libre- service. C'est la première ville où on a eu une journée sans voiture. C'est la première ville où on a eu des véhicules électriques, se balader. C'est la première ville où on triait et on collectait de manière beaucoup plus rationnelle les déchets dans les années 90 et ça plus de 20 ans tout ça. Et donc ça c'était sous la pulsion Michelle Crépeau le maire…à l'époque…il y a une tradition ici à La Rochelle une ville ouverte sur la mer, le port en est l'exemple mais aussi une ville ouverte sur l'écologie urbaine sur des nouveaux modèles de transport, des nouveaux modèles de consommations en circuit court, etc. C'est une ville à la pointe de son temps. Et donc moi je suis persuadé qu'il faut continuer cette marche vers le progrès de tous notamment ça passe par l'écologie et le port également en est pleinement conscient également les entreprises donc c'est la raison pour laquelle j'ai candidaté au port voilà un peu ce que je peux dire sur moi.

Sur l'aspect de la démarche en tant que telle, donc je vous ai dit on a répondu à l'appel à projet de l'ADEME en 2015. Bon le but c'était de créer un réseau d'entreprise qui réfléchit depuis quelques années à comment créer des synergies entre elles. Je prends un exemple concret, les palettes. Ici les entreprises de la Rochelle font chacune dans leur coin appel à une entreprise de palettes se font livrer des choses sur des palettes, c'est palettes sont collectées par une entreprise tierce et repartent soit dans la valorisation soit dans le recyclage soit dans la destruction. On sait rendu compte qu'il y avait une entreprise qui avait besoin de palettes donc qui faisait appel également à un autre fournisseur mais on essaie de réfléchir à cette question précise à les palettes des uns font le bonheur des autres en gros j'ai des palettes dans mon entreprise j'aimerais bien les revendre à mon voisin entreprise qui en a besoin également donc et on essaie de trouver des solutions ça on est typiquement dans l'écologie industrielle, dans l'économie circulaire puisque l'écologie industrielle est un pilier de l'économie circulaire c'est le pilier je dirai pratique au contact du terrain, c'est vraiment le coté concret de l'économie circulaire. Et donc bien sûr les palettes on est en train de trouver des solutions actuellement où je vous parle on a des entreprises tel que AIS ELEC qui est une entreprise de l'électricité notamment dans les bateaux qui se fait livrer tout son matériel électrique sur des palettes. On a une entreprise à côté qui s'appelle LECAMUS qui fait la chaudronnerie et qui a besoin des palettes mais qui ne sait pas comment s'en fournir. Et bien là on les a mis en réseau. Moi mon boulot c'était dans un vaste diagnostique qu'on a lancé de juillet à novembre ce flux d'énergie, d'eau, de matière, de service de trouver ces solutions là et de connaître, d'avoir une connaissance plus fine possible des besoins des entreprises. Mon boulot en fait c'est une espèce de sociologue où je dois avoir une vision territoriale des acteurs, des besoins des uns de la demande des autres et de faire en sorte que ces

deux acteurs se rencontrent et qui puissent coopérer. C'est une démarche vraiment c'est la coopération moi j'appelle ça l'intelligence collective. Aujourd'hui quand vous acheter une palette ça un prix et là on permet à la fois à une entreprise d'acheter des palettes à une autre de les acheter à un coût moindre qu'elle aurait pu l'acheter sur le marché actuellement. Voilà. Le but c'est d'abord ça et de connaître également les solutions parce qu'évidemment il ne suffit pas de dire à B qu'il y a des palettes à vendre et à C que il peut acheter des palettes il faut trouver comment on fait ça. Et donc ça aussi c'est une grande partie de mon boulot d'être tout de suite très concret et pouvoir trouver des solutions à ces entreprises-là. Je reprendrai l'exemple des palettes sur la chaîne logistique. Animateur en écologie industrielle, le mot le plus important c'est animateur. Je suis là pour mettre du lien, répondre à des questions que les entreprises se posent. Soulever des questions qu'elles ne se posent pas mais que en entrant dans cette démarche peut être qu'elles seraient amenées à se poser. Leur indiquer le chemin, parce qu'encore une fois c'est une démarche territoriale. Quel est le but de tout ça ? C'est que le port dans 100 ans soit encore là. Que ses activités n'aient pas détruit la biodiversité et tant qu'il y a encore de l'emploi on crée, on consolide. Donc bon, l'écologie industrielle pour qu'elle réussisse moi je le dis il faut qu'elle marche sur ses deux jambes. La jambe de la compétitivité, du développement économique donc par exemple faire, faire des économies sur l'utilisation de l'eau, acheter des palettes à un coût moindre, faire des économies sur la consommation énergétique puis l'autre jambe c'est la jambe de la protection de l'environnement. Et peu plus aujourd'hui on le voit avec la COP 21, les grenelles de l'environnement avec la loi de la transition énergétique, avec le réchauffement climatique, avec la désertification, on le voit moi j'ai eu la chance de rencontrer des africains quand on voit que sur ce continent là on ne peut même pas voir de l'agriculture, avec le phénomène de l'immigration. Le réchauffement climatique c'est le défi du 21ème siècle. Et les entreprises portuaires de la place de La Rochelle elles en sont pleinement conscientes. Mais elles veulent savoir comment est-ce qu'elles diminueront l'impact environnemental comment elles se projetteront dans ce 21ème siècle moi j'essaie modestement. J'essaie avec l'écologie industrielle de leur indiquer le chemin.

Christiane : et donc après la prise de fonction vous êtes allé auprès des entreprises…

Rémi Justinien : Alors à mon arrivée, le 2 mai 2016, au bout d'une semaine quand je suis arrivé le lundi je me suis dit tu ne pars pas le vendredi sans, tu n'as pas défini le périmètre des entreprises, tu n'as pas défini un calendrier et tu n'as pas délimité la géographie de la démarche. Donc j'ai pris la liste des entreprises présentes sur la place portuaire et j'ai ciblé celles qui avaient des flux. Evidemment nul besoin d'aller diagnostiquer des cabinets d'experts maritimes etc. Par contre des entreprises céréalières, des entreprises qui ont du bois comme flux, qui ont de la pâte à papier, qui ont de la peinture, qui ont de la chaudronnerie, qui ont toutes ces choses-là parce que on a la chance d'avoir un port a vrac, c'est-à-dire qui a plusieurs activités, plusieurs filières. Ça c'est monsieur Muratore qui vous le décrira beaucoup mieux que moi tout à l'heure. Mais moi j'ai ciblé ces entreprises, j'en ai trouvé une quarantaine. Donc première étape le périmètre des entreprises, ensuite seconde étape la géographie c'est vrai que il y a des entreprises de la place portuaire mais on se rend compte que juste à côté à 100 m, il y a le port de pêche et puis à 400 m il y a la zone ce qu'on appelle AGROCEAN qui est la zone chef de baie sur l'agroalimentaire, donc il y a des déchets évidemment des entreprises qui consomment de l'énergie et qui en rejettent et certainement des tonnages massifs de déchets. Et puis on a une autre entreprise qui est au début de chef de baie qui s'appelle GALVA ATLANTIQUE qui vend la

galvanisation et en plus sa chef d'entreprise dernièrement je savais qu'elle travaillait beaucoup sur ces questions d'économie circulaire depuis un certain nombre d'années. Et je tenais à ce qu'on ait dans la démarche des entreprises leaders, il y a des entreprises qui d'ores et déjà réfléchissent sur ces questions propose des solutions efficaces avant même que je n'aille les voir pour que la démarche pour qu'elle ait de la puissance il faut qu'elle ait de bon moteur donc l'animateur c'est quelque, moi je pilote, j'ai le volant mais sans moteur on n'avance pas. Et puis la dernière entreprise très importante de la zone c'est SOLVAY qui est l'un des principaux employeurs du territoire rochelais, qui est dans la chimie, mais qui réfléchit déjà avec la vapeur, avec son réseau de chaleur, avec l'eau qui réfléchit déjà à une utilisation rationnée de toutes ces matières-là. Et donc en plus c'est beaucoup d'employés c'est une entreprise phare c'est une entreprise modèle en France il n'y a n'en pas d'autres sur le territoire national donc qui utilise les terres rares qui viennent de Chine, qui a une démarche de développement durable depuis quelques années qui est au top du top. Ça aussi ça faisait partie des entreprises que j'appellerai motrice. Ça c'est pour la géographie. Et puis je voulais rédiger un cahier de charge. Je me suis dit tu ne pars pas le vendredi sans avoir réalisé ces trois choses. Et donc en une semaine le périmètre des entreprises, la géographie, le cahier de charges était rédigé. Et on pouvait le lundi d'après déjà au bout de ma deuxième semaine partir sur notre base. Mais je ne voulais pas perdre de temps et être efficace tout de suite. On avait Bernard Plisson le responsable du DD, Michel Puyrazat le président du directoire du GPMLR avaient communiqué sur mon arrivée, je voulais que les entreprises ne perdent pas de temps en disant une arrivée de plus on le croisera certainement un jour mais au fond on apprendra à le connaître un peu plus tard. Pas du tout moi je voulais tout de suite envoyer un message je ne suis pas venu là pour mettre un mouchoir sur toute leur activité ou alors leur dire ne vous inquiétez pas je ne serai pas un inconvénient ou alors bonjour c'est moi je vais vous embêter tout le temps. Non. Je voulais être tout de suite dans le positif. Parce en fait on ne peut pas entrainer quarante entreprises en étant pas positif. Donc voilà ça c'était la fin de la première semaine. Qu'est-ce qu'on a fait ensuite ? Ben je suis allé frapper à la porte de toutes les entreprises ciblées. Bon ça ça m'a pris du temps. Ça m'a pris tout le mois de mai et tout le mois de juin. Je suis allé voir chaque fois qui est SOLVAY, qui est SICA ATLANTIQUE ses céréales, qui est SOUFFLET et son homologue céréales, qui est EQIOM, qui est le port de pêche. Je suis allé voir toutes ces entreprises, leur responsable développement durable, pour essayer de les convaincre de faire partie de la démarche leur expliquer quel était notre objectif, et je vous rappelle concilier le développement économique et la protection de l'environnement ça c'est le fil rouge de la démarche, c'est ma conviction profonde qu'on ne pourra pas demain produire et avoir un développement économique sans avoir la protection de l'environnement dans notre baissasse. Donc voilà j'ai fait ça pendant 2 mois et j'ai eu sur les 40 entreprises que je suis allé voir j'ai dû avoir un refus. Donc alors c'est un gros travail d'argumentaires à chaque fois il fallait adapter mon argumentaire en fonction de la personne que j'avais en face de moi. Souvent l'argumentaire n'est pas le même selon la taille de l'entreprise, suivant la personnalité de l'entreprise. C'est quelque chose qu'il faut déceler très vite une personnalité très forte. On a une petite place portuaire donc tout se sait très vite mais en même temps il y a des égaux. Donc ça fait partie du jeu. Donc, il a fallu que je sois assez, ça c'est l'aide de René Muratore et de Phillip Jossemet, de l'union maritime qui connaissent très bien les femmes et les hommes qui travaillent ici. Et qui ont pu m'indiquer comment aborder tel ou tel. Donc c'était de mai à juin. Et donc fin juin nous avons lancé un appel d'offre pour réaliser un diagnostic de flux, parce que moi je ne pouvais pas tout seul avec mes petits bras et donc j'avais besoin de l'appui d'un bureau d'étude.

Donc ce bureau d'étude que l'on a choisi s'appelle Girus, qui est à Nantes donc qui nous aide sur tout l'aspect technique c'est-à-dire le recensement des données, et son étude. C'est-à-dire qu'on a tout un tas de données sur l'eau, sur l'énergie, sur les services et les déchets mais en même temps on a besoin de mettre tout ça en musique, une masse de données comme ça c'est très bien mais il faut quand même y mettre du sens. Et donc moi j'avais besoin de l'appui d'un bureau technique sur comment recenser toutes ces données, comment les mettre dans chaque case. Voilà moi je suis là pour fédérer, animer pour motiver pour entrainer mais j'ai besoin d'un appui technique donc chacun son métier donc ce bureau d'étude Girus nous a beaucoup aidé. Il était là à chaque fois que nous sommes allés dans les entreprises, ils ont été surpris de la mobilisation des entreprises. Evidemment ce diagnostic qui s'est étalé de juillet à novembre (2016) c'est très bien passé. Pour deux raisons principales c'est qu'il y avait eu un travail fait en amont donc ça c'était mon travail. Et aussi parce que GIRUS a adapté ses questionnaires, ses entretiens en fonction de la taille, de la personnalité de l'entreprise. On a fait vraiment du sur mesure. On n'a pas posé, il y avait une trame de questions qui était similaires les unes aux autres mais on a essayé d'adapter au mieux. Vous ne posez pas des questions sur l'énergie à EQIOM qui est l'usine de ciment, et vous ne posez pas la même question à une petite TPE qui fait dans la peinture industrielle. En plus ces deux entreprises n'ont pas les mêmes sources d'informations. Une grosse entreprise comme SOUFLET qui est dans les céréales, elle a toutes les informations disponibles sur ce qu'elle consomme, sur ce qu'elle produit en énergie, sur ce qu'elle rejette comme déchets, sur ce qu'elle consomme en eau. Les petites TPE n'ont pas les moyens pour recenser toutes ces mêmes informations. Donc il a fallu être encore plus à l'écoute et encore plus à être méticuleux sur les TPE. Je pense que l'une des forces de cette démarche d'écologie industrielle c'est qu'on a laissé personne sur le bord de la route. On n'a pas dit bon seuls compte les céréaliers, seuls compte les entreprises du bois, les autres comptes pour du beurre. Non. Moi j'ai dit si on laisse des entreprises sur le bord de la route on va perdre en crédibilité, des questions, des entreprises qui veulent être dans une démarche collective vont se dire pourquoi je n'y suis pas, et en effet, il n'y a aucune raison qu'elle n'y soit pas. J'ai tenu à ne laisser personne sur le bas de côté. Et ça été le plus dure à convaincre les plus petites entreprises parce qu'un entretien type sur un diagnostic de flux c'est trois heures. Un petit chef d'entreprise qui a un carnet de commande rempli à deux, trois mois, prendre RDV pour lui dire j'ai besoin de toi pour une matinée ou un après-midi ce n'est pas facile surtout qu'il a une petite assistance, un collègue, une collègue pour l'aider mais ce n'est pas beaucoup. Et c'est du travail ce qu'on demandait également. Donc c'est là l'une de mes plus grandes fiertés c'est qu'on a réussi à les convaincre de prendre un peu de leur temps afin qu'il participe à cette démarche collective. Voilà donc ça c'est jusqu'à novembre. Ensuite le mois de décembre ça été, l'analyse des données collectées, et nous avons rendu des comptes rendus individualisés à chacune des entreprises. Donc pour qu'elles aient un état des lieux un peu plus précis de ce qu'elle consomme, de ce qu'elle produit en énergie, de ce qu'elle rejette en déchets, de ce qu'elle consomme en eau. Et de ses besoins en service puisque le quatrième volet de ce diagnostic ce sont les services, c'est ce qu'on a rajouté. C'est ce qui fait la régularité en fait et donc c'était le mois de décembre. Et là le mois de janvier était consacré à la restitution du diagnostic collectif, c'est-à-dire qu'on a présenté le 6 janvier dernier à l'occasion d'un petit déjeuner l'ensemble des données collectées mais sur lesquelles on a donné du sens. C'est-à-dire « machin » a besoin de palettes, lui en a, parlez-vous. Bidul produit de l'énergie, Truc much en a besoin, parlez-vous. Voila. Donc là c'est tout ce travail-là, avec un dernier volet puis j'en aurai fini sur le planning. Le dernier volet c'est que quand on a fini de collecter les données, on sait dit qu'elles étaient

tellement nombreuses, on sait dit il faut qu'on trouve les synergies possibles. On avait une trentaine de synergies repérées. Trentaine de synergies quand on a qu'un seul animateur et que les entreprises n'ont pas toute la vie et toute leur journée pour travailler sur ces questions-à c'est trop. Donc il a fallu encore une fois hiérarchiser. Donc on a hiérarchisé autour de 4 critères qui sont comme une rose des vents. C'est-à-dire que vous avez le critère environnemental, le critère économique, le critère de rapidité de mise en œuvre, et le critère du nombre d'entreprises. Voilà. Moi je fonctionne comme ça un peu à la rose des vents. Donc il fallait que ces synergies-là remplissent ces quelques critères. Il fallait qu'on ait des gains environnementaux, il fallait qu'on ait des gains économiques, il faut également que ça soit fait le plus rapidement possible pour garder la mobilisation des entreprises. Et il faut qu'on ait un plus grand nombre d'entreprises possible pour encore une fois ne laisser personne sur le bas-côté. Voilà. Donc on a repéré 9 synergies autour desquels on a bâti des groupes de travail. Et donc ces 9 synergies c'est la biomasse : tout ce qui est résidus de céréales, déchets de céréales et résidus de bois pour la pâte à papier. Donc on réfléchit à une valorisation énergétique de ces matières premières là. Ensuite on a les matériaux donc ça c'est les gravats, le sable, le gypse, le plâtre, en gros les déchets du BTP, puisque l'autre option synergétique va obliger les entreprises à mieux collecter, mieux trier les déchets du BTP. Donc nous on a une usine de calcaire, EQIOM et on a PLANETE RECYCLAGE qui recycle les déchets du BTP, je pense qu'il y a quelque chose à faire entre ces deux entreprises où ce qu'elle collecte PLANETE RECYCLAGE peut être fournir à EQIOM qui en besoin dans son processus.

Ensuite on a le critère de la solarisation : on veut engager une seconde vague de la solarisation des hangars. Aujourd'hui on a 7 hangars qui sont solarisés et qui fournissent l'équivalent en électricité de 1000 foyers. C'est l'énergie solaire. Et là on va engager une seconde vague de solarisation moi j'y tiens beaucoup.

Ensuite on a la collecte mutualiser des déchets : aujourd'hui chaque entreprise fait appel à un prestataire différent, ça lui coûte de l'argent, demain nous voulons que ces entreprises-là se regroupent pour un seul et même appel d'offre, et qu'elles fassent des économies et que l'entreprise qui remportera cet appel d'offre aura un trajet beaucoup plus raisonné. C'est-à-dire elle commencera au nord finira au sud sur une même journée. Donc ça permettra également d'avoir des points de collecte communs. Et ça leur fera faire des économies et cela est bon pour leur compétitivité. On a Cap sur l'économie portuaire c'est un groupe de travail de service, sur les plates formes communes d'emplois, parce qu'aujourd'hui chaque entreprise fait appel à un prestataire différent pour un emploi tel que le bon coin, pôle emploi etc. Mais nous on pense que ce serait plus malin si les entreprises se regroupaient dans un seul et même secteur et donc ça existe déjà, le cap sur l'économie portuaire, les entreprises demandeuses intègrent ce chemin-là.

Le cinquième groupe de travail c'est l'eau. Alors l'eau c'est très important parce qu'aujourd'hui on a beaucoup d'entreprises qui utilisent de l'eau. C'est de l'eau du réseau, de l'eau potable, ça leur coûte chère. Et ce qu'on veut c'est récupérer de l'eau de pluie demain, qu'on installe des capteurs, de quoi réceptionner, collecter et garder l'eau de pluie pour qu'elles s'en servent pour nettoyer des engins, pour nettoyer des quais pourquoi pas dans leur process industriel, même s'il faut des eaux quand même assez propres. En tout cas qu'on leur fasse faire des économies sur leur facture d'eau et que l'empreinte environnementale là aussi soit bonne. Puisque c'est vrai que l'eau potable du réseau qui sert à laver un quai ça paraît absurde. Donc on essaie de les aider sur ça.

Le sixième c'est réseau de chaleur : on a port neuf là à deux kilomètres, on a un incinérateur, une usine d'incinération, qui aujourd'hui chauffe une partie des quartiers de La Rochelle notamment Port Neuf. Ben nous ce que l'on voudrait que les réseaux d'entreprises réfléchissent à une extension de ce réseau de chaleur vers chez nous pour répondre à la demande des entreprises sur la production de chaleur

Christiane : comment ça se présente un réseau de chaleur

Rémi Justinien : un réseau de chaleur en fait c'est de l'énergie. C'est-à-dire que des déchets sont brulés et produisent de l'énergie et sont reversés dans le réseau de chaleur

Christiane : d'accord, c'est quel type de déchets ?

Rémi Justinien : des déchets organiques, essentiellement des déchets ménagers. Ensuite un autre groupe de travail, c'est le groupe de travail palettes : le but c'est toutes les entreprises qui ont des palettes, de connaître d'où elles viennent ces palettes puisqu'elles les achètent, combien elles en ont pour pouvoir créer des mutualisations, des synergies de mutualisations après.

Ensuite l'avant dernier c'est la motorisation alternative : ce que l'on voudrait c'est créer des alternatives au diesel, parce que on se rend compte qu'aujourd'hui un grand nombre de véhicules qui circule au port sont des véhicules diésel et on se rend compte qu'ils font par jour moins de 30 kilomètres moins de 20. Est-ce qu'une motorisation électrique ne serait pas plus intelligente ? Donc ça diminuerait l'impact environnemental, je pense qu'elle ferait des économies de carburant, c'est assez rapide à mettre en œuvre et en plus il y aura un grand nombre d'entreprises partant sur cette synergie -là. Donc c'est pour ça qu'on a choisi cela.

La dernière c'est sédiment en gros on a le repenti un centre de valorisation de sédiments inter et le but c'est de réfléchir à, aujourd'hui ce sont essentiellement les déchets du BTP qui comblent, cet espace de 35 ha, c'est de réfléchir s'il n'y a pas d'autres entreprises qui pourraient nous fournir cette matière premières- là. Et pour combler le centre de valorisation de sédiments. Voilà on tient beaucoup à ça. Donc voilà où nous en sommes aujourd'hui en février. Donc les groupes de travail qui se sont réunis une fois toutes les deux semaines, et on réfléchit on échange sur quels bénéfices sont attendus par les entreprises et quelles solutions nous pouvons leur fournir.

Christiane : parmi ces groupes de travail est qu'il y a des personnes qui appartiennent aux entreprises ?

Rémi Justinien : alors ces groupes de travail sont réservés aux entreprises participantes. On a des personnalités tierces qui viennent comme l'ADEME, comme le pôle des éco-industries qui est quelque chose d'assez exemplaire en France, une équipe de 5, 6 personnes jeunes qui réfléchissent sur comment mettre en pratique la transition écologique et énergétique. C'est un groupe de travail exclusivement destiné aux entreprises évidemment. En fait on a 39 entreprises c'est beaucoup, on a une forme via entonnoir, on vient au sujet directement. Par exemple réseau de chaleur quelle entreprises a besoin …sont à proximité peut être d'une extension possible. Donc celles -là moi je les convoque, je leur demande d'abord si elle veut faire partir du groupe de travail elles disent oui ou non. Si elles me disent oui, je les convoque et c'est là que se tient ce groupe de travail via l'échange entre les entreprises. Voilà.

Christiane : je crois que la mise en œuvre opérationnelle c'est pour le mois de mars ?

Rémi Justinien : oui, à partir du mois de mars et ça s'étendra le temps qu'il faudra. Notre objectif c'est que dès mars on rentre dans la phase opérationnelle, vous avez tout à fait raison et qu'au mois de juin juillet on est déjà deux à trois actions qui soient vraiment opérationnelles. C'est-à-dire qu'on puisse partir de cette salle où nous nous trouvons que je puisse vous amener dans une entreprise qui a mis en place tout un tas de synergies et qui mesure d'ores et déjà les premiers bénéfices. Ça c'est le but de l'année 2017.

Christiane : quand vous mettez en contact les entreprises, vous vous retirez ou vous superviser ?

Rémi Justinien : non, comme c'est moi qui les ai mis en relation j'essaie d'être à côté. Moi je ne suis pas là pour me substituer mais je suis là quand même s'il y a des questions pour y répondre. Donc c'est la chance de cette démarche c'est que comme deux entreprises sur des palettes qui est un très bon exemple je trouve, j'insiste sur des palettes. Vraiment AIS ELEC et LECAMUS ne savaient pas qu'elles avaient un excès de palettes et que l'autre en avait besoin. Bon moi qu'est ce j'ai fait ? Je les ai mis en relation. Et donc je les accompagne le plus possible dans la mise en œuvre de cette action mais je ne peux pas faire le travail à leur place. Ce n'est pas moi qui vais décider d'abord si elles veulent concrètement créer cette synergie et après suivre son fonctionnement. Je suivrai son fonctionnement mais de la place où je suis. Je reste à ma place. Je suis salarié du port, je ne suis pas salarié ni d'une entreprise ni de l'autre mais je suis là pour répondre aux questions, aux angoisses, aux interrogations.

Christiane : A votre avis est-ce que mettre en œuvre l'écologie industrielle aura t- il des changements au sein des entreprises ?

Rémi Justinien : c'est le but mais il ne faut pas s'attendre à ce que des opportunités d'affaires surgissent comme ça du jour au lendemain. Est-ce que on trouve de l'or même si je pense que l'or vert ça compte. Mais le but c'est de vraiment on part de loin. C'est que dans un premier temps les entreprises prennent conscience du rôle qu'elles ont sur un territoire, elles ont un rôle économique, de création d'emplois, elles ont aussi un rôle sociétal, sociale. Notamment le rôle sociétal c'est peut-être bien c'est être bien intégré sur le territoire et de respecter le plus possible le territoire sur lequel elles produisent, consomment, jettent, recyclent, trient etc. en plus on a une particularité nous ici c'est que on est un port dans la ville. Vous traversez la rue et vous êtes chez des gens, dans le quartier de la Pallice. Donc si on veut que l'emploi soit consolidé et que le port de la Pallice, de La Rochelle continue à être bon économiquement et évolue durablement on ne pourra plus consommer comme hier, on ne pourra plus produire comme hier on ne pourra plus collecter les déchets comme hier, on ne pourra plus utiliser l'eau comme hier. Donc il faut inventer la collecte de demain des déchets, l'utilisation de demain de l'eau … voilà toutes ces questions-là. La chance qu'on a c'est que les entreprises veulent, elles sont motivées. Donc le boulot en fait c'est par des actions mises en œuvre c'est de crédibiliser, et donner du crédit à ce qu'elles ont en tête. C'est qu'aujourd'hui elles disent je voudrais bien mais je ne peux point comment je fais ? Ben moi je suis le comment. Voilà. Je dirai nous parce que je ne suis pas le seul. Mais l'animateur il est là pour dire comment. Vous voulez aller dans cette direction ? Très bien. Maintenant laisser moi le volant je mets le clignotant on prend la bonne sortie et on y va. Voilà. Donc il ne faut pas s'attendre à ce qu'il y est un changement radical mais je crois plutôt à la politique des petits pas. Des petites actions par petites action par petites actions. Une

petite action d'un industriel céréalier, une petite action d'un industriel dans le bois, de la réparation navale, à la fin ça fait quelque chose d'énorme. On rejettera moins de CO2, on diminuera la facture énergétique des entreprises, et donc après tout ça c'est plus de bien-être pour les rochelais. Et puis c'est bon pour la planète. C'est une démarche que j'appelle locale, mais qui a des retombées globales c'est-à-dire qu'on agit pour la planète.

Christiane : avez-vous travaillé avec Biotop ?

Rémi Justinien : oui, alors travailler oui et non. Oui dans le sens où l'une des premières personnes que je suis allé rencontrer pour m'imprégner de l'écologie industrielle c'est biotop. C'est Alexandre Derive de biotop que je suis allé questionner, interroger sur la démarche industrielle de Périgny, savoir ce qui a marché. Quels ont été les freins, les leviers. Voilà, biotop ça faisait partie de mes priorités. Non parce que notre démarche d'écologie industrielle nous est singulière. On n'est pas le même territoire. Périgny ce n'est pas loin mais c'est à quelques kilomètres. Aujourd'hui on est plus à une étape où on est plus à fédérer les entreprises de la place portuaire, pour que déjà elles mettent des actions entre elles et demain nous verront s'il n'y a pas des actions à mettre en œuvre, en exergue entre celles de Périgny. Avec Biotop j'en vois une très claire notamment sur tout ce qui est matériaux, on réfléchit à une meilleure valorisation des produits coquillés, des huitres et des moules qui arrivent beaucoup au port de pêche. Donc il y a une entreprise qui s'appelle Eau vive qui est dans Biotop et qui réfléchit à déjà la valorisation de ces produits-là. Ça c'est un exemple concret d'une bonne coopération entre Biotop et la démarche MER du grand port maritime de La Rochelle. Parce que je ne vous ai pas dit en aparté la démarche écologique du grand port de La Rochelle s'appelle MER. C'est Matière Energie Rochelaise. Parce qu'il fallait une visibilité propre, l'océan est là, il y a de la matière à La Rochelle pour réfléchir à ces questions-là, il y a des énergies à La Rochelle, énergies positives pour répondre à ces questions-là, et La Rochelle pour territorialiser la démarche.

Christiane : Et l'association Circul'Air ?

Rémi Justinien : oui. Circul'air c'est à Rochefort. J'ai rencontré Nicolas Vetele son responsable notamment. Je crois beaucoup à son projet. Je trouve que c'est quelqu'un de très bien, de motivé alors qu'il a un métier à côté. Non on s'est rencontré plusieurs fois notamment grâce à Valérie Fernandez. Ça c'est l'exemple type d'une coopération concrète et utile entre les territoires. Territoire Rochefortais et Rochelais qu'on a souvent mis en opposition parce que ce ne sont pas les mêmes territoires économiques, industriels, touristiques. Là il y a deux démarches d'écologie industrielles qui avancent en même temps. Une qui avance plus vite que l'autre parce qu'elle a un animateur évidemment ça change tout. Circul'Air a tout mon soutient on essaie de s'aider mutuellement.

Christiane : il y a une différence entre l'union maritime et le port de La Rochelle ?

Rémi Justinien : le port de La Rochelle c'est un établissement public, d'état donc ça appartient à l'état. L'union maritime c'est un syndicat professionnel qui regroupe l'ensemble des entreprises de la place portuaire. Ce qui peut vous induire en erreur c'est que René Muratore est le secrétaire général de l'union maritime donc des entreprises de la place portuaire mais également président du conseil de développement du port. Voilà. C'est vrai que ça peut induire en erreur. Pourquoi il est président du conseil de développement du port ? Parce que en fait on tient à ce que cette instance-là, le conseil de développement soit une instance d'échanges de participation, de délibération entre les

entreprises de la place portuaire. On ne fait pas de développement sans les entreprises de la place portuaire. Ce n'est pas parce que le port dit on va construire un nouveau quai que la croissance arrivera, que la protection environnementale l'emportera et que les rochelais se satisferont de ce qui est mis en place. Non. Un développement ça se fait collectivement. Voilà. Qui de mieux que le secrétaire général de l'union maritime pour présider le conseil de développement. René connaît tout le monde. Il est apprécié de tous et écouté de beaucoup. Donc voilà.

Christiane : Encouragez-vous les entreprises à pratiquer les autres piliers de l'économie circulaire ?

Rémi Justinien : quand on engage un groupe de travail autour de la solarisation, on n'est pas dans l'économie circulaire, on est dans la transition énergétique. Ça ne fait pas partie de l'écologie industrielle pourtant j'ai tenu à ce que ce groupe de travail participe parce que je voulais que si on s'était positionnement uniquement sur l'écologie industrielle je pense que il n'aurait pas eu beaucoup d'entreprises. Donc il fallait élargir le spectre et répondre à une demande. Cette demande c'est des panneaux photovoltaïques qui ont été installés sur 7 hangars. On a des entreprises qui veulent le faire, qui ne savent pas comment donc c'est pour ça qu'on a inscrit cette synergie supplémentaire. Cap sur l'économie portuaire quand c'est du service c'est des ressources humaines, ce n'est pas un pilier de l'économie circulaire. C'est une instance d'échanges, de dialogues, pour coopérer et avoir une plateforme commune d'offres d'emplois de formation on n'est pas dans l'économie circulaire mais on est dans une demande des entreprises. Donc il y avait à la fois répondre à ce qui est la définition de l'écologie industrielle, donc la biomasse, l'eau, la collecte mutualisée des déchets mais également aller un peu plus loin ne pas avoir peur, d'élargir encore une fois le spectre parce que ça répond à une demande des entreprises qui veulent y aller mais qui ne savent pas comment le faire. Mais moi je crois que dans les années à venir cette démarche aura besoin d'être pérenniser. Il aura besoin d'un suivi parce si moi par exemple mon contrat s'arrête en 2019. Bon très bien je l'ai accepté mais je pense que s'il n'y a plus d'animateur en 2019 cette démarche perdra son sens, perdra la mobilisation des entreprises qui sera plus difficile, elle perdra sa force donc elle a besoin d'être pérenniser cette démarche donc il faudra quelqu'un moi ou un autre il faudra quelqu'un qui soit à ce poste là jusqu'à 2030-2040 2050. Il faut au moins jusqu'en 2040 en tout cas assurer un suivi pour persévérer dans la mobilisation. Continuer ce chemin, cette route-là. Pour comme vous le disiez peut-être aller toucher les autres piliers de l'économie circulaire. Assurer mais peut-être trouver de nouvelles sources d'activités sur le port pourquoi on n'accueillera pas l'hydrogène, pourquoi on n'accueillera pas plus d'éolienne, on accueille aujourd'hui un certain nombre grâce à FAST mais pourquoi on n'accueillera pas plus. Je pense qu'il y a des marchés qui vont s'ouvrir, des opportunités d'affaires comme on le dit. Donc voilà le but c'est quand même. Et puis une collecte des déchets, elle ne prend son sens que si elle s'inscrit dans la durée ! Si on installe l'année prochaine une collecte mutualisée des déchets et que ça dure jusqu'en 2020 et puis en 2020 les entreprises ne savent pas comment repartir parce que l'animateur ne sera pas là pour leur indiquée comment. Donc il faudra assurer un suivi et ça c'est dans les mains du port de savoir s'ils veulent garder quelqu'un comme moi ou pas. C'est la discussion qu'on a. voila. La vraie plaie de l'écologie industrielle c'est ça pérennisation. Il y a 70 territoires qui se sont lancé dans l'EI c'est dernières années mais il y a peine une dizaine qui se sont pérennisées. C'est des moyens, c'est un poste à temps plein. C'est des moyens de communication, c'est des moyens pour entretenir un réseau c'est pour cela que le plus souvent ce sont les chambres de commerce, des communautés communes ou d'agglomération qui portent les démarches après.

Bon je pense que le port a pleinement les moyens de porter cette démarche le plus longtemps possible. Parce qu'en fait il n'y a pas différents moyens de pérenniser. Il y a les moyens que soit soutenu et porté par une structure, une collectivité. Il y a aussi ce que l'on appelle le régime de cotisation des entreprises. Bon vous faites parties de cette démarche donc vous donnez tant. Ici ça va être difficile. Il n'y a pas cette culture de la cotisation. Il n'y a pas cette habitude que les entreprises mettent la main à la poche pour financer un poste quelque chose comme ça. Donc il faut s'adapter à ces entreprises là et il faut trouver d'autres solutions de pérennisation.

Christiane : l'entreprise qui donne les palettes, elle les vendra chercher ou c'est gratuit ?

Rémi Justinien : ben c'est ça il faut qu'on définisse. Moi j'avais plutôt dans l'idée par exemple une entreprise a des palettes plutôt qu'après les services de l'environnement viennent les retirer et les broient plutôt qu'une autre entreprise viennent les chercher soit qu'elles les rachètent c'est du rachat et qu'elles les revendent à une autre entreprise mais à un prix moindre que le marché normal. En fait c'est d'avoir un intermédiaire. C'est ce que les américains appellent une 'solution provider » c'est-à-dire qu'il y a un intermédiaire qui vient chercher les palettes et les revendent à un prix moindre que le prix initial. Après je pense que la gratuité peut s'effectuer si les deux entreprises s'entendent bien si elles sont à proximité. Parce qu'il y aura toujours la question de la proximité, moi les palettes sont là mais comment je te les emmène sans un coût. Donc c'est pour ça qu'on a tenue à ce que le périmètre géographique soit le plus concentré possible déduire à des coûts de transport. Donc ça, ça des effets sur la chaîne logistique d'ailleurs. Le premier effet de la chaîne logistique c'est ce qui est c'est le circuit court, c'est de réduire le temps de trajets des camions…donc si plutôt que de faire 500 km deux tonnes de palettes peuvent faire 100m. On le fera. Tout le monde viendra.

ENTRETIEN N°2 AVEC REMI JUSTINIEN LE 30/05/2017 EN PRESENCE DE VALERIE FERNANDES DUREE 1 HEURE.

Présentation du contexte de l'entretien.

Rémi Justinien : quand je suis arrivé ici je me suis dit on est sur un sujet sensible écologie parce que ou alors inconnu et donc il fallait tout de suite aller voir les entreprises leur expliquer ce qu'on faisait et puis en leur vendant le diagnostic, le diagnostic qui commence le plutôt possible et donc c'est pour ça que le mois de mai et juin a été consacré à la rencontre des entreprises et à les convaincre, encourager etc. et dès mi -juillet on a commencé le diagnostic. Donc ça, ça me tenait vraiment à cœur. Le diagnostic s'est déroulé sur les périodes de juillet aout septembre octobre 2016. Avec deux entreprises on a fini début novembre et tout de suite leur montrer ce que ça va leur apporter ce qu'on leur demande en gros où est ce qu'on va et comment on y va. Donc ça on était très content parce que la dynamique a tout de suite été très forte via notamment l'union maritime qui est un syndicat professionnel qui mobilise quotidiennement presque les entreprises qui leur donne les informations etc. via le conseil de développement aussi qui tombait bien parce que il y avait eu lieu 1 an comme cette année on est en mai là où déjà j'avais pu repérer qui parce que moi j'arrivais sur un domaine que je connais très peu. Il a fallu que je me fasse mes petites fiches par entreprises, ce qu'elles font d'où elles viennent pourquoi elles sont à La Rochelle quels flux elles génèrent, quelles marchandises, voilà, pourquoi La Rochelle, essayer d'aller au plus précis possible pour tout de suite aller les convaincre, tout de suite leur

apporter des solutions, en termes d'économie d'eau, d'économie d'énergie. Voilà c'est ce que j'avais dit à Michel Purazard et René, il fallait moi je viens à la mission mais il faut m'aider en expliquant exactement quelle zone économique ont est, qu'est- ce qu'elles veulent donc voilà il y avait un gros travail à faire sur ça. Le diagnostic s'est bien dérouler et donc on a rendu individuellement à toutes les entreprises un diagnostic sur les mois de novembre décembre par mail et par rendez-vous je leur ai envoyé le compte rendu du diagnostic mais j'ai demandé à les voir il ne faudrait pas qu'elles se retrouvent seules devant un mail devant des informations qu'elles n'auraient pas pu comprendre pour certaines ou moins comprendre pour d'autres et c'était le cas car il y a beaucoup d'entreprises qui se sont rendues compte ah oui mais comment ça se fait, donc il a fallu aussi les aider avec le bureau Girus qu'on a mandaté, faire œuvre de pédagogie sur les diagnostics qu'on a rendu. Ça permit également de leur dire voilà ça c'est la première étape maintenant la seconde on va vous l'expliquer c'est 9 thématiques qui sont issues du diagnostic c'est les biomasses, matériaux, palettes, eau, etc. qu'on va organiser autour de 9 groupes de travail on vous demande de participer. Tu vois le contact humain…Et donc on a rendu le diagnostic collectif début janvier à l'occasion d'un petit déjeuner portuaire qui a lieu une à deux fois par an. Mais notamment… nous l'année 2017, elle est consacrée à l'écologie industrielle. On passe à la vitesse supérieure on arrive sur la phase opérationnelle, qu'on leur montre toujours aux entreprises dans le but de leur montrer qu'elles n'ont pas perdu le temps, c'est concret et que ça va leur apporter des solutions. Les 9 groupes de travail ont commencé à se réunir à parti de février et mise à part la motorisation alternative c'est-à-dire qu'on réfléchit à la solution de l'achat groupé de véhicules électriques par exemple tous les groupes de travail se sont réunis au moins une fois. Certains trois fois déjà. Notamment le groupe de travail palettes. Le groupe de travail palettes c'est hyper intéressant et je pense que ça peut vous intéresser également, dès le début on avait 10 entreprises dans ce groupe de travail dès que j'ai présenté comment on faisait pour collecter, pour mutualiser, pour s'échanger des palettes toutes les entreprises ont ouvert leurs oreilles en disant houla c'est intéressant et c'est la première synergie que l'histoire retiendra. La première synergie de la démarche MER c'est l'échange de palettes (le port de pêche, AIS Elec, Galva Atlantic, et donc on a un semi -remorque qui est venu chez AIS ELEC il y a trois semaines venir récupérer une centaine de palettes et qui aller dispatcher entre Galva (50) et le port de pêche (50). Et donc on est très content parce que AIS ELEC qui avait des palettes jusqu'ici les laissait partir en bennes ça faisait un coût sur la facture déchets, va économiser ce coût. Galva et port de pêche qui achetaient les palettes ne les achètent plus. Les entreprises qui étaient hésitantes voient que ça marche du coup elles veulent rattraper le train. Au deuxième groupe de travail on a BIOTOP qui est venu nous faire ses retours d'expériences sur ce qu'ils font.

La deuxième synergie qui est en phase d'être mise en œuvre c'est la synergie de matériaux recyclables, qui recycle le béton. En gros on a PLANETE RECYCLAGE qui est à la repentie près de l'ile de ré. Qui recycle le béton ou alors les tuiles rouges et ils ont découvert des procédés que ces matériaux-là pouvaient servir au revêtement des routes ou à faire des parkings. On est en train de faire un parking sur un de …au pôle de réparation naval et donc ç'est fait à parti de ces matériaux-là. Plutôt que de les acheter à parti des carrières de la Poitou Charente qui fait 150km aller et 150 km retour et bien nos camions vont directement à la repentie se servir et venir alimenter le terrasser. Ça c'est la deuxième synergie qui aura lieu cet été.

Valérie F. : les déchets de bétons ils viennent d'où ?

Rémi J. : c'est collecter dans cette zone là c'est massifié ici. C'est essentiellement de la déconstruction les immeubles détruit ou des trucs comme ça.

Valérie F. : il y a combien d'entreprises qui sont dans ce groupe de travail

Rémi J. : alors il y EVA, EQIOM, PLANETE RECYCLAGE, LE PORT DE PËCHE, NCI ENVIRONNEMENT (5 entreprises).

Valérie F. : leur intérêt c'est quoi ?

Rémi J. : en fait c'est de s'intégrer localement c'est de trouver des projets des routes des parkings et de se développer dans la Charente maritime. Et pour eux c'est utiliser les matériaux au plus près possibles de nos chantiers et de faire des économies de coût de transport. EQIOM utilise dans son process du broyage de calcaire, de la chute de plâtres qui viennent de Charente à côté de la …et là on a découvert que chez NCI environnement il y avait des chutes de plâtre qui venaient de La Rochelle il y avait en quantité suffisante pour le process d'EQIOM. Donc du coup on est en train avec EVA qui a …parce que chez NCI il y a du carton dans les chutes des plâtres dont il faut les séparer pour que ça intègre le process d'EQIOM donc on est en train d'expérimenter via ce qu'on appelle un srecen chez EVA. Qui finira par séparer les plâtres d'un côté et le carton de l'autre ce plâtre-là finira chez EQIOM. On est en plein phase d'expérimentation.

Rémi J. : La quatrième synergie c'est la récupération des eaux de pluie. C'est le groupe de travail eau. On s'est rendu compte que 99,99 % des entreprises de ma démarche utilisent l'eau du réseau, de l'eau potable. Ça leur coûte excessivement cher. On s'est rendu compte qu'on a des toitures des mètres carrés, on a dans Galva Atlantic qui utilise que l'eau du réseau mais de. On va aller voir cette entreprise elle va nous expliquer comment elle a fait et pour installer des capteurs et tout ça et on va convaincre les entreprises de le faire. Mais ça, ca n'a pas manqué parce SARRION, une entreprise de lavage avec FAST, un autre manutentionnaire de Bolloré EVA qui ont des hangars à proximité de la station de lavage donc on va récupérer l'eau de pluies de ces hangars et qui vont alimenter la station de lavage en contrepartie SARION mutualisera … qui sont à proximité

Valérie F. : EVA et FAST récupèrent l'eau de pluie ?

Rémi J. : EVA et FAST ont des hangars et donc des toitures de fait. On va récupérer l'eau des toitures donc ça on a calculé en fonction de la pluviométrie donc ces eaux de toitures iront dans les cuves de la station lavages de. Cette eau sera mutualisée pour laver les outils de SARION mais également de et de EVA. Donc ça va faire des économies du coup c'est assez avantageux.

Quatrième groupe de travail : c'est la solarisation, il y a le port de pêche qui réfléchit à SICA qui dit on a des hangars on veut aussi solariser. On lancer une étude de faisabilité avec Bolloré qui est entrain de hangar 1 et 2. En cours de réflexion… le port de pêche seul 22 000 m2

Cinquième Groupe de travail : biomasse (1er mars). Là on a à peu près 2000T de poussières de céréales par an sur le port qui sont ramassé par SICA et SOUFLET qui sont deux groupes céréaliers et aujourd'hui 95% de ces poussières céréales sont valorisées en alimentation animales. Donc d'une certaine manière l'EC est. Donc ce qui est dans les silos est déjà collecter par Souflet et par Sica. Sica c'est en Charente et soufflet c'est en Vendée. Mais les deux céréaliers nous ont dit ça ne nous coûte rien ça ne nous rapporte rien non plus … et avec soufflet on a réussi à trouver une synergie énergétique donc les 63000t du nouveau silo-là qui sont entrain de construit soufflet on a réussi à le convaincre à ce que dans le silo soit installer des capteurs de poussières de céréales et les espaces de stockages et donc qui pourront stocker entre 2000 et 5000t de poussières céréales par an selon les années. Et nous avons trouvé un projet de méthanisation à Surgères qui s'appelle AUNIS biogaz qui va signer un contrat avec soufflet pour que les poussières soient transformées en énergies. Le méthaniseur quand il sera mis en route il aura besoin de 15000 t de matières…les porteurs du projet céréaliers ils sont allés voir. Demain ça rapportera à soufflet de le valoriser en alimentation biomasse. Mais par contre il y a un impact économique. Sica ça crée deux emplois. Le fait d'avoir des gens qui travaillent chez Souflet avec le volume il embauchera deux ou trois personnes de plus on verra. Mais il fût d'ailleurs y ait une personne dédiée qui s'occupe uniquement que de ça. Bolloré fait partie de ce groupe de travail parce que c'est le manutentionnaire de soufflet et que ce qui est intéressant on a réussi à convaincre Bolloré d'investir dans un nouveau portique. Il y a beaucoup moins de poussières …quai qui chargeront les bateaux demain toutes les céréales seront dans les silos ils seront pactés dans les bandes et ce sera déverser au plus près des navires et du coup moins de poussières de céréales sera déverser au port de pêche (améliorer la qualité de l'air).

Le sixième groupe de travail : mutualisation de services. Organiser une plateforme de covoiturage pour des gens qui embauchent aux mêmes heures c'est à dire 8h. Pour que ces gens se parlent, parce qu'aujourd'hui le gasoil ça coûte cher et en plus ça un rôle sociétal. Des entreprises ont intégré la démarche parce que on s'intéressait à leurs employés. En lien avec les mouettes. Mutualisation des formations incendies à La Rochelle au lieu de le faire à Poitiers. Ça fait gagner en coûts de déplacements.

Solvay avec les CMA CGM ? Les conteneurs arrivent au port du Havre en discussions. Ce tiers restant de palettes gérer par un acteur de Véolia qui gère les déchets de Solvay

Septième groupe de travail c'est collecte mutualisée : deux groupes de travail la semaine dernière on a déjà trouvé la solution. Aujourd'hui chaque entreprise fait appel à un collecteur différent (Nci, Suez, Véolia) demain ce qu'on veut c'est qu'il y ait un seul et même collecteur qui fasse une tournée pour toutes les entreprises qui permettra d'une part d'améliorer le tri chez les entreprises et d'autre part de faire des économies de factures de déchets chez les entreprises et ça on a une entreprise qui est bien situé c'est NCI environnement qui est à 1,5 km d'ici qui a tout le matériel, toute la surface pour matérialiser les déchets. Pour l'instant on ne les intègre pas au groupe de travail parce que on n'a pas envie qu'elle aspire le marché. Aider les entreprises à s'améliorer sur le tri de leurs déchets (électriques, fers, papiers cartons, bois). Il y a 25 entreprises. On va lancer un marché pour voir comment on va faire. Pour trouver une entreprise qui regroupera tous les flux.

Huitième groupe de travail : motorisation alternative. C'est une dizaine d'entreprises qui utilise des véhicules et qui voudrait utiliser des véhicules électriques. Ce groupe de travail ne s'est pas encore réuni mais il a déjà des résultats.

On a accompagné le hangar 27 qui est un restaurant qui a fait l'acquisition d'un véhicule électrique et qui livre des repas auprès des entreprises. Le gérant du restaurant veut massifier la distribution de ses repas. Parce que on s'est rendu compte que les salariés des entreprises n'ont qu'une heure pour déjeuner et n'ont pas le temps pour rentrer chez eux …Bolloré a fait l'acquisition d'un véhicule électrique c'est Bolloré.

Neuvième groupe de travail : réseau de chaleur/performance énergétique des bâtiments (DBE).

Au départ 38 synergies collectives et 34 synergies individuelles. Il a fallu les hiérarchiser sur les trois critères pour avoir 9 groupes de travail. Synergies en B to B c'était 25 synergies. Il faut rassurer les entreprises.

ENTRETIEN N° 3 AVEC RÉMI JUSTINIEN LE 10/01/2019, DUREE 1HEURE 04 MINUTES

Christiane : Je vous remercie encore une fois de me recevoir. Depuis notre rencontre il y a maintenant quelques mois je viens pour avoir les nouvelles, les choses qui ont évolué, etc.

Rémi J. : beaucoup de choses se sont passées. La dernière fois qu'un COPIL de la démarche MER s'est fait en mai c'était pour célébrer les deux premières années du financement de l'ADEME et de la région. Faire un état des lieux sur les synergies qui ont été mise en place, sur la dynamique qui continue d'être forte de la part des entreprises. Et puis surtout pour un long terme du financement, dresser quelques perspectives et dresser quelques un peu les suites et voir comment à la fois l'animateur allait être mangé dans quatre mois maintenant, nous sommes en janvier, et comment si volonté administratif et politique il y avait de la part de l'ADEME de la région et du port, on pouvait créer une instance qui permettrait de pérenniser la démarche MER. Bon l'ADEME et la région sont très contents de l'avancée de la démarche MER. C'est vrai que on n'a de synergie très spectaculaire au sens de Biotop qui rassemble une centaine d'entreprises qui fait la collecte mutualisée des déchets on a toute une série de petites actions qui ont été mise en place et qui sont en cours et qui vont au-delà du champ de l'écologie industrielle, au-delà de l'économie circulaire on est vraiment sur une dynamique de transition écologique. Puisque certes une synergie palette entre AIS Elec et Galva. Outre les synergies de réutilisation de matériaux, du déchet du BTP entre nous le port et planète recyclage une sorte de valorisation des sédiments, qui a vu le jour à l'automne 2018. C'est également en énergie renouvelable on a suivi la solarisation de la toiture de la base de sous-marin, donc maintenant on est à 4.4 kw installé, en gros la consommation électrique en chauffage du quartier de la Pallice, on produit en énergie renouvelable pour les palliçois. Il y a également un plan de mobilité inter-entreprises qui est en train d'être mise sur pied, on est en train de recenser les besoins de chacune des entreprises de la zone industrialo-portuaire, on a avec l'entreprise SARRION qui est un transporteur en train de réfléchir très sérieusement sur la récupération des eaux de pluies, d'un de nos hangars du port pour que ça alimente la station de lavage et que demain cette station de lavage pour demain cette station de lavage soit commercialisé auprès des véhicules des entreprises de la zone portuaire avec des voitures, camions et engins portuaires. Bon ça, ça s'ajoute à ce que vous connaissez déjà.

Le fait avec la Romane-Paprec on est passé de 24 à presque 80% de déchets ça s'ajoutent sur les autres actions du port sur la déconstruction de nos bâtiment et la réutilisation de ces matériaux pour des parking sous toutes ses formes ou

pour des digues, ça ajoutent aussi maintenant à nos marchés publics au port on intègre des clauses d'économie circulaire donc maintenant dès que on veut faire une infrastructure portuaire, ça c'est un élément tout nouveau, plutôt récent, nous étions avec mon collègue, chef ingénierie (Nicolas M.), je l'accompagne moi depuis le mois de novembre à se former, et à intégrer dans ces marchés publics les constructions d'infrastructures portuaires les clauses de l'économie circulaire. Voilà. Ça, vous voyez c'est le champ qui est plutôt large sur la mobilité, sur la biodiversité, sur la mobilité parce que on réfléchit demain comment nos paysages portuaires mettent en place des espaces de compensation carbone (paysages anti-carbone, d'arbre…) donc on essaie de mettre en place des mesures compensatoires, alors c'est de la plantation d'arbres, et puis aussi travailler sur les marais. Donc voilà on est sur ce champ qui est large. Donc en mai au dernier comité de pilotage il y a eu une discussion ça répondait aussi à une visite du port de Automne Strasbourg que nous avions réalisé en avril qui a été un tournant dans la démarche MER dans le sens où on avait en face de nous des gens qui en 2013 ont commencé une démarche absolument la même que la nôtre, c'est-à-dire porter par la structure administrative du port et l'équivalent de l'union maritime et au fur à mesure alors eux ils ont été plus rapide que nous, ils ont mis deux ans ils ont tout de suite créer une association dans laquelle le port, le groupement des entreprises portuaires et les entreprises, l'agglomération et l'ADEME financent. Bon les synergies avancent, concrètement des synergies ont été réalisées, une visite à Strasbourg, moi également les visites des sites que j'ai eus avec des animateurs d'écologie industrielle, des chargés d'économie circulaire, sur tout le territoire ont permis de proposer à Michel P. et Francis G. qui est directeur d'EVA et je leur ai proposé au mois de novembre de nous constituer en association. Ce qui sera fait le mardi prochain. On va créer l'association MER et là depuis décembre je fais ma petite tournée avec les entreprises où je fais un bilan avec elles, et j'essaie de dresser quelques perspectives d'avenir pour savoir ce qu'elles pourraient attendre d'une telle association et moi ce que je pourrai leur apporter. Voilà. Donc voilà où on est.

Pourquoi une association ? Quand vous réfléchissez un peu à la pérennisation de telles démarches d'écologie industrielle, ils ne sont pas nombreux sur le territoire national, la principale difficulté de ces démarches là c'est leur pérennité. Vous avez trois manières de pérenniser une démarche d'écologie industrielle, soit un leader public, un port, une agglomération, un département fait le choix d'internaliser ce poste disons qu'en internalisant ce poste rend un service au territoire. Une collectivité publique prend le leadership et se dit je prends les commandes et je crée un poste au service des acteurs du territoire entreprises. Cette solution a été balayée par Michel P. dans le sens où il voulait que ça soit un outil à la main des entreprises. Une fois que cet argument est fait vous avez deux solutions : créer une entreprise du secteur marchand et qui vend des prestations de services aux entreprises du port (je monte des dossiers, je suis chef d'entreprise et je vends des prestations), ça c'est une option qui n'avait pas ma préférence parce que quand vous êtes sur le domaine marchand c'est totalement une manière différente de voir les choses, on est vraiment dans la vente, dans la commercialisation de service. Moi je ne suis pas commercial, j'ai toujours eu en tête…je ne pense pas que l'écologie industrielle soit quelque chose d'absolument lucratif donc il faut que ça rende un service et pas en vendre. Donc la troisième et dernière option et qui avait ma préférence est de se constituer en association à but non lucratif ni religieuse donc c'est une association de type loi 1905 dans laquelle vous avez une marge de manœuvre assez large dans le sens où vous avez droit à la fois d'accueillir des cotisations des adhérents ce sont les adhérents qui fixent le montant des cotisations et vous avez le droit de demander des subventions de la part de l'ADEME et de la

région puisque nous voulons continuer l'aventure ensemble. Ça permet d'accueillir des subventions du port et ça permet aussi d'aller chercher de nouveaux acteurs, de nouveaux partenariats financiers tels que l'agglomération de La Rochelle qui aujourd'hui ne donne pas financièrement mais qui nous accompagne d'une certaine manière techniquement. Et demain elle peut participer financièrement soit par le biais d'une adhésion soit par le biais de subventions. Donc une association c'est large, ça permet de remplir une mission que nous pouvons créer nous même avec les entreprises et donc c'est assez flexible et puis moi ce que j'aime bien ça permet une adaptabilité intrinsèque, une entreprise elle a besoin de vivre, d'assurer sa pérennité tout de suite alors qu'il y a urgence écologique. Une association n'est pas un agent économique donc ça permet une grande flexibilité de s'adapter au contexte dans lequel que nous sommes (zone industrialo-portuaire, chef de baie, la pallice) ensuite une association ça permet d'être également ouvert à l'innovation, de tout ce qui se fait en terme d'EC par exemple mais aussi sur de nouveau procédés d'énergies, de matières renouvelables, de nouveaux procédés de qualité du bâtiment, des économies d'énergies, et puis une association comme elle n'a pas de but marchand ce serait un outil important pour créer des passerelles entre les différents acteurs du territoire qui soient publics ou privés, ce que j'ai déjà pas mal fait depuis 2016. Il faut accentuer et créer de nouvelles passerelles, vous avez des passerelles d'ordres économiques le fait de l'électricité naval AIS Elec. Moi j'ai besoin de construire un bâtiment j'ai besoin d'électricité moi ce que je veux c'est créer des passerelles de transition écologiques donc de nouvelles perspectives, de nouvelles opportunités d'affaires pour les entreprises, comme AIS par exemple et de nouvelles opportunités de faire des économies comme l'énergies, l'eau pour les entreprises. Mais également de créer des passerelles humaines on peut le vérifier très facilement avec la synergie palettes. Dans la synergie AIS ELEC ET GALVA jamais ils n'auraient pensé faire ces synergies non seulement ils ont fait des économies chacun de leur côté, ils n'ont pas lié d'amitié mais ils ont appris à se connaître, ces deux chefs d'entreprise et aujourd'hui il y a une relation de confiance et presque de sympathie entre les deux gestionnaires palettes des deux entreprises. Vous voyez passerelle économique, passerelles écologiques, passerelles humaines. Parce ce que, ce que j'aime dans l'associatif l'humain est avant tout moi je crois en ça est …les trois passerelles l'animateur que je suis, je donne toujours du sens à ce que je fais, je donne aux autres, je m'engage. C'est pour cela que cette option d'association a remporté la mise sur les autres options. Voilà le contexte.

Donc cette association, elle sera constituée d'un bureau de gouvernance, il aura trois types d'adhérents. On a membre adhérent qui paiera une cotisation donc ça c'est les entreprises et les collectivités ou les citoyens lamdards et membres… non seulement la lenteur des tâches, les difficultés, …mais que les citoyens peuvent par moment adhérer à ce genre de structure. Ça c'est le premier membre. Ensuite vous avez un membre que l'on peut qualifier de membre associé, ils ne sont pas forcément adhérents mais ils peuvent participer à l'assemblée générale ou à la vie associative. Mais sur un moment donné par exemple comme un bureau d'étude via une assemblée générale ou à une thématique. Le troisième type de membre c'est les membres d'honneur et aussi membres associés si par exemple l'Université de La Rochelle et Sup de Co ne veulent pas adhérer mais participer à nos travaux, ils pourront quand même participer par ce biais-là, je voudrais que ça soit des partenaires.

Un bureau gouvernera l'association, ce bureau sera probablement constitué de 7 personnes, qui seront représentatif géographiquement, il faudra qu'il y ait des typologies d'entreprises qui soient différentes, et il faudra comme on est

sur une zone industrialo-portuaire je veillerai à ce que le coté chef de baie soit égalité au côté aéroportuaire. Il ne faut pas non plus que ce soient uniquement des manutentionnaires. Je vais défendre la candidature de Didier A., qui est de Solvay. L'animateur sera le salarié de l'association et il sera au service d'un bureau et moi je ne veux pas être dans un bureau comme je serai salarié je ne veux pas être partie prenante. Je veux me porter entièrement à la tâche de l'association en tant que salarié, et pour le reste il y aura deux présidents. Un pour le port atlantique et l'autre de l'union maritime, un trésorier, un trésorier adjoint, un secrétaire, un secrétaire adjoint.

Christiane : En relisant les documents sur la démarche, j'ai vu que vous avez parlé de Lecamus quelque part mais je ne le retrouve plus dans l'évolution. Qu'est ce qui s'est passé ?

Rémi J. : Lecamus n'a pas suffisamment de palettes donc ça ne l'intéresse pas aujourd'hui, elle ce qui l'intéresse c'est de redonner à un moment donné des tasseaux de bois. Il se trouve que Planète recyclage cherche des tasseaux de bois. Ils ont déjà échangé quelques fois ces genres de choses mais ce n'est pas régulier. C'est pour cela que je n'insiste pas trop sur la valorisation de cette synergie puisque que ça s'est fait très sporadiquement. Lecamus c'est un vrai souci pour nous, c'est une entreprise qui a été repris il y a maintenant 4 ans par Maxime L. qui a d'abord un besoin de pérenniser l'activité économique, de chaudronnerie dans le naval et qui passe un temps fou à aller conquérir des marchés à Bayonne, à Bordeaux à Nantes et qui a très peu de salariés et donc très peu de temps à m'accorder pour créer ce genre de synergies.

Christiane : on pourrait parler ici de difficultés que vous pouvez rencontrer dans le déploiement de cette démarche ?

Rémi J. : Pour moi la principale difficulté ici est dans les inégalités entre les entreprises dans le sens où j'ai des entreprises qui ont du temps à m'accorder et d'autres pas du tout. Et il se trouve que celles qui n'ont pas du tout du temps sont celles qui attendaient beaucoup de cette démarche. Donc on essaie de créer des choses mais moi je ne peux pas tout faire, j'ai beau proposé des solutions mettre les choses en musique si à un moment donné un accord d'un chef d'entreprise pour financer ce genre d'investissement ou de faire tourner ça, c'est compliqué, c'est pour cela que cette démarche s'inscrive dans la durée, il faut être patient et il faut savoir toujours tenir en haleine des chefs d'entreprises et leur rappeler que …le principal problème que j'ai rencontré à la fois continuer de mobiliser 40 entreprises c'est quand même beaucoup quand on est tout seul, d'entretenir la dynamique ce n'est pas toujours facile et puis surtout de rassurer le chef d'entreprise qu'il n'est pas au banc de l'histoire, sur le bas du coté et 2 je pense toujours à lui pour mettre en place ces genres de choses …il y a un complexe d'infériorité souvent chez la TPE.

Christiane : ah c'est une TPE ?

Rémi J. : Oui.

Christiane : d'accord. Parlant de difficultés, est ce qu'il y a d'autres difficultés que vous avez rencontré ?

Rémi J. : Une autre difficulté que j'ai rencontrée c'est de convaincre les chefs d'entreprises de payer. Je pense par exemple à une synergie en laquelle je croyais beaucoup et qui a été dans le mois de décembre. On avait une action phare entre EQIOM et EVA, de récupérer les eaux de toitures des bâtiments d'Eva et que ça alimente les process en eau d'Eqiom. La pluviométrie et la surface en bâtiment d'Eva convenait parfaitement au besoin en eau d'Eqiom. Donc

moi j'avais réalisé une pré-étude de premiers préfinancements de ce qu'il fallait faire techniquement en matière d'assainissement.

Christiane : Avec Girus ?

Rémi J. : alors Girus avait fait ça dans le cas de la cartographie et ensuite moi avec une autre personne nous avions travaillé et moi sur l'aspect financier des choses. Eqiom nous a lâchés parce que le temps de retour sur investissement est de 7 ans trop élevé pour cette entreprise. Quand vous avez un taux de retour sur investissement d'une entreprise qui est au-delà de 5 ans c'est compliqué. Donc à un moment donné le chef d'entreprise il actionne ou pas et il a voulu…

La difficulté est que moi en tant qu'animateur je propose des choses et comment le chef d'entreprise prend la décision d'investir. Ça c'est une autre grande difficulté mais ça je pense qu'il est propre à toute démarche d'écologie industrielle…j'ai intervenu à Bastia en octobre sur un colloque sur l'économie circulaire où j'ai présenté ce que on faisait et comment on voyait nous l'économie circulaire je me suis rendu compte qu'il y a d'autres qui étaient bien plus mal lotis que moi, notamment en Corse.

Christiane : L'association escale, quel sera ont rôle dans la gestion des palettes ?

Rémi J. : L'association escale n'a pas accepté participer à la démarche.

Christiane : Sinon que devrait-elle faire ?

Rémi J. : elle devrait fournir du matériel de collecte de palettes pour les emmener sur un banc qui revalorise les palettes, sur un mobilier soit qui a partir des palettes on en fait des meubles plus nobles. Aujourd'hui ils n'ont pas accepté la démarche… La matière : déchets de bois pour fabriquer (Julien Durançon, membre associé). Moi je l'ai aidé à récupérer les déchets bois de la scierie Atlantique.

Christiane : au niveau de la collecte mutualisée, la dernière information que j'ai c'est que ça n'a pas bougé. C'est toujours pareil ?

Rémi J. : oui, oui les entreprises sont prises dans des contrats. Bon ça, ça fait partie des règles du jeu. Notre démarche quand elle est née ici elle a fait se réveiller les grands acteurs du recyclage du déchet comme Veolia, Paprec qui ont revu les contrats avec les chefs d'entreprise et les revues à la baisse avec les entreprises de la zone portuaire. Donc on est parti avec des contrats de 2, 3, 4, 5 ans avec les entreprises comment pouvez-vous mutualiser les déchets avec des entreprises qui sont pris dans des contrats qui sont moins chers que les précédents et qui ont amélioré leur offre. Je vous donne l'exemple de X qui avait deux bennes, une benne DIB et une benne carton et bouteilles en plastique, Y lui a permis non seulement de baisser sa facture mais aussi d'améliorer ses tris de déchets.

Christiane : Y est dans la démarche non ?

Rémi J. : oui Y est dans la démarche. S'il avait été dans la démarche telle que nous allons la créer demain avec une adhésion moi j'aurais été en position de dire mais attendez, vous faîte partie d'une démarche, vous cotisez, jouez

collectif. Là c'est une des limites d'une démarches volontaires, c'est gratuit pour les entreprises de mettre en œuvre et la preuveY m'a suivi dans le fait de vouloir améliorer l'offre de service avec La Romane. Veolia et Suez également.

Christiane : Donc du coup aujourd'hui la seule synergie opérationnelle c'est la synergie palettes ?

Rémi J. : La seule synergie opérationnelle c'est la synergie palettes entre Galva et Ais ELEC. Il y a une autre synergie c'est planète recyclage et le port. C'est vraiment régulier maintenant. Dès qu'on déconstruit un bâtiment on oblige à ce que ça soit bien intégré.

Christiane : Nous avons parlé des difficultés, est ce que je pourrais connaître les leviers pour vous qui ont favorisé cette démarche ?

Rémi J. : (1) l'animation (savoir convaincre, parler des bienfaits de l'écologie industrielle, la réalisation d'exemples concrets à présenter, présenter le contexte international du changement climatique, la transition énergétique est une excellente manière d'assurer la pérennité économique , (2) le développement de l'intelligence collective, (3) relation avec les parties prenantes dans leur ensemble, (4) l'imitation de la nature, l'ancrage local des entreprises (quelle est ma place sur un territoire donné, qu'est ce je fais, qu'est ce je donne et comment je participe à la diminution de l'impact environnemental de ma région. L'ancrage local est un véritable concept sur lequel travaille l'association orée sur l'économie circulaire.

- La mutualisation de palettes entre AIS Elec et GALVA (4,5 tonnes réutilisées en 2017,5T en 2018) permettant une économie pour GALVA de près de 3000 €/an ;

- L'amélioration de la valorisation des résidus de cargaisons (collectés sur les quais, hangars et silos) passant de près de 400T valorisées en 2016 à plus de 1100T en 2018 (céréales, tourteaux, bois, pâte à papier, engrais) grâce au partenariat La Romane – PAPREC Recyclage ;

- le recyclage de 2000T de déchets du BTP en sous-couche de forme d'un parking sur le domaine portuaire permettant la réalisation de 19000 € d'économies pour le Grand Port Maritime ;

- l'adhésion de 8 entreprises à la démarche « Cap sur l'économie portuaire » (le réseau des offres d'emplois de la zone industrialo-portuaire).

ENTRETIEN AVEC RENE MURATORE LE 12/02/2017 DUREE 1HEURES

Christiane : présente le cadre de l'étude et de l'entretien

René M. : Rémi vous a parlé de manière beaucoup plus concrète je ne vais pas le faire mais moi ce que je voudrais vous expliquer parce que ça une incidence importante sur la manière de fonctionner. C'est un petit peu l'organisation qui est autour de toute cette problématique organisation entre l'union maritime, le port et sa communauté. Alors l'union maritime c'est un syndicat professionnel, son objectif il est comme tout syndicat c'est de défendre l'intérêt de ses membres et promouvoir leurs actions. Grosso modo c'est un syndicat qui au jour d'aujourd'hui a un peu moins de

80 membres qui sont tous liés directement ou indirectement avec l'activité portuaire. Alors indirectement pourquoi parce que vous avez par exemple tous les gens du bois qui sont dans le marré autour de Saint Jean martiré et plus haut qui ne sont pas dans l'enceinte portuaire sauf que ils importent des produits de transformations des bois, des placages notamment, donc qui passent par l'activité portuaire. Donc c'est le côté indirect. Rémi a du vous le dire le fait d'avoir déclenché l'économie industrielle et territorial fait que des gens qui n'étaient pas impliquer dans l'union maritime rejoignent l'UM : Port de pêche, Galva Atlantique etc. donc c'est véritablement un microcosme qui représente l'ensemble des actions portuaires. Alors comment ça fonctionne ? On a l'UM avec un comité de direction qui se réuni tous les mois. J'anime, qui comprend 15 membres qui représentent l'ensemble des filières qui sont décrit ici que vous devez avoir vu sur ce schéma-là. C'est là où se prennent les décisions pour voir ce qu'on va faire, en complément de ça on peut faire et on va faire des réunions thématiques qui seront hébergés dans les entreprises pour que les gens s'y connaissent un peu. Donc ça c'est le fonctionnement de l'UM dont le président est Philippe J. qui est un expert maritime et j'en suis le secrétaire général. Alors pourquoi ça fonctionne bien ? C'est une des rares Union Maritime qui fonctionnent bien. C'est d'abord c'est vrai la place est compacte tous les gens se connaissent ce n'est pas comme Montoir et Nantes il y a des km qui les séparent il y a des gens qui ne se connaissent pas. Et ensuite les deux personnes qui animent ce syndicat sont neutres.

Christiane : vous n'avez pas de parti pris ?

René M. : exactement on est dans la neutralité. Mais si vous mettez un manutentionnaire à la présidence de l'Union Maritime il va se frotter avec un autre manutentionnaire. Donc on n'a pas du tout la même fluidité. Donc ça c'est le fonctionnement de l'UM mais ce qui est important c'est le lien qui a été créer avec la gouvernance du grand port maritime comme vous le savez le GPM est un port d'état donc dans sa gouvernance il y a un directoire qui est composé de trois membres ; Michel P. qui est en le président, le directeur général, le Daf et le directeur des opérations portuaires qui est Philippe. Donc ce directoire répond devant un conseil de surveillance qui est essentiellement composé des personnalités de l'état et de collectivités territoriales tout ce qui rémunération, investissement, plan stratégique…le conseil de surveillance, le directoire demandent des avis au conseil de développement qui est un organe consultatif. Dans le Conseil de Surveillance siège Philippe J. Président de l'Union Maritime. Le Conseil de Développement j'en suis le président, je suis Secrétaire Général de l'Union Maritime. Le Conseil de Développement est composé de 30 membres. C'est ces liens qui sont importants à bien saisir. Le Conseil de Développement est composé de 30 membres répartis en 4 collèges : le 1er collège c'est le collège des opérateurs économiques, ce sont 9 membres, ils sont tous membres de l'Union Maritime, on les retrouve dans ses filières là. Le second collège c'est les représentants des personnels, ils sont au nombre de 3, le 3ème collège ce sont les collectivités territoriales, ils sont au nombre de 9, ce sont les élus. Le 4ème collège ce sont les personnes dites personnel qualifié ils sont au nombre de 9 et la majorité sont membres de l'Union Maritime. Donc on voit bien le maillage entre l'Union Maritime et la gouvernance portuaire ça c'est essentiel. Donc…

Christiane : Pourquoi on les appelle personnel qualifié ?

René M. : personnel qualifié parce que par exemple je suis du quatrième collège dit personnel qualifié parce que je ne suis plus en activité et donc vous avez des responsables de l'association de l'AUT, logistique et transport. Ce

Conseil de Développement doit émettre deux avis. Un avis sur la politique tarifaire d'une année sur l'autre et un avis sur le projet stratégique du port et son évolution. Projet stratégique qui est une sorte de business plan parce que c'est sur 5 an 2014-2019 à l'heure actuelle qui doit donner un avis. Mais moi j'ai voulu dès 2008 aller beaucoup plus loin et créer des commissions permanentes. Alors des commissions permanentes au jour d'aujourd'hui il y a en 4 : une commission qualité sécurité relation client, qui est animé par un membre du 1er collège, membre de l'Union Maritime, ...tous les bobo de la quotidien de qualité sécurité les relations routières ; une commission économique qui traitent tous les problèmes de types économiques qui également animée par un membre du 1er collège, membre de l'Union Maritime ; une commission infrastructure et transport qui est également animée par un membre du 1er collège, membre de l'Union Maritime ; et plus récemment une commission développement durable des entreprises portuaires également animée par un membre du 1er collège, membre de l'Union Maritime. Dans chacune de ces commissions les 4 collèges sont invités, viennent ceux qui veulent venir mais on invite une personne ressource du port qui permet de faire le lien, ce n'est pas là simplement que de donner des avis mais c'est être force de proposition. Moi j'assiste à toutes les propositions, toutes les réunions de ces commissions. On restitue les travaux de ces commissions dans chaque Conseil de Développement, il y a en deux par an, au mois de mai et au mois d'octobre et on est invité le président et la vice-présidente Valérie F., on est invité une fois par an au conseil de surveillance pour expliquer la feuille de route du Conseil de Développement. Donc ce maillage est important car ça permet la fluidité des décisions et des relations. Autrement dit on arrive à faire passer beaucoup de messages et à se faire entendre sans qu'il y ait de position conflictuelle ou le moins possible. C'est comme ça que j'ai obtenu pendant 3 ans, 4 ans l'année avenir il n'y a pas d'augmentation des droits de port sur les marchandises sur un argumentaire que j'ai su développer. Donc voilà un tout petit peu le maillage de cette relation dans le portuaire c'est reconnu par les tutelles comme étant le seul fonctionnement en France qui marche de cette manière-là. Donc que pour nous c'est essentiel, c'est important ça signifie qu'il y a des relations compte tenu du fait qu'il y a dans chaque commission une personne ressource du port qui vient, il y a des relations qui sont très forte avec la direction du port, et avec le directoire du port et plus large les cadres du port.

Christiane : les cadres du port ce sont les entreprises ?

René M. : Non… Alors en plus de ça compte tenu du fait que vous l'avez vu autour de la maquette nous sommes cernés par la ville donc nous avons une proximité avec la ville ce qui fait que il y a ce qu'on appelle toute une discussion des parties prenantes d'où le fait que l'on est attentif à leur remarque que l'on fait double la création d'une charte de développement durable des entreprises de la place portuaire pour montrer qu'il y a une volonté de s'inscrire dans un développement durable avec de très nombreuses actions dont il a dû vous parler Rémi c'est-à-dire par exemple sur les bassins à flot on ne charge plus les céréales sur le côté sud mais sur le côté nord sur plus loin de la ville, plus tard il y aura plus puisque sur la chef de baie il vont construire un silo, l'on fait des mesures de l'air, de l'eau la qualité de l'air, de l'eau, par un organisme indépendant donc tout ça est une démarche importante souligné aussi par le fait qu'il y ait au jour d'aujourd'hui 22 signataires de la charte du développement durable en tant que opérateurs économiques qui sont tous grosso modo dans la démarche RSE. Pour compléter ça on a créé entre le port et l'Union Maritime un groupe de travail qui s'appelle Cap sur l'économie portuaire. C'est constitué des entreprises portuaires

comme son nom l'indique, mais essentiellement des RH ou des responsables d'entreprises mais aussi les élus et le monde de l'emploi et le monde éducatif. Alors on sait dit pourquoi ? Parce que ça représente 1650 emplois direct mais on n'était pas visible, lisible par rapport à l'environnement sociétal donc on s'était dit plus on parlera de nous de manière positive plus il y aura des ouvertures en ce moment-là les gens diront le port c'est quelque chose qui existe. Donc on a fait deux réunions fondatrices : une réunion avec le monde éducatif c'est-à-dire qu'il y avait autour d'une table des universités, des écoles et de l'autre côté les opérateurs portuaires. Et l'échange s'est fait d'abord avec la prise de paroles des opérateurs portuaires pour que le monde éducatif puisse répondre et se mettent au pas dans sa tour d'ivoire de raconter leur salade. Donc là ça été très excessivement positif. Ça s'est conclu par notamment des visites d'un lycée technique qui s'appelle le lycée ROMPSAY. C'est un lycée technique qui fait des usinages. Les gens du PSLE, qui sont dans la construction naval qui l'ont visité ont trouvé qu'il y avait des machines qu'eux ils n'avaient pas. Et donc des partenariats se sont créés entre le lycée ou les personnes des entreprises peuvent intervenir et vice versa. On a fait la même chose avec le lycée maritime de la rochelle qui est autour d'une formation qui s'appelle la mécatronique navale. Et puis là on a fait très fort avec le lycée Doriole également un lycée de bac pro qui nous ont demandé de leur facilité la formation de cassesse pour leur étudiants (c'est la conduite des engins) pourquoi ? Parce qu'il …et donc une convention a été signé entre un opérateur portuaire Bolloré avec le lycée pour que la formation se fasse dans l'enceinte portuaire dans le garage de Bolloré. Et ensuite on a fait plusieurs interventions au niveau du lycée Doriole sur un bac pro commerce TC2. On a fait sur cette classe là une visite du port ensuite on a fait une intervention de 2 h et demi sur l'organisation du travail ensuite on a fait une réunion à laquelle a participé Rémi sur croissance et développement et une prochaine sur l'économie donc tout ça ç'est une implication qui est assez forte. On a fait une seconde réunion fondatrice avec les acteurs de pôle dont pôle emploi pour aboutir à une chose simple c'est de désigner un opérateur unique pour les entreprises portuaires. Au lieu de passer à droite à gauche ça sera ciblé sur un opérateur unique. Donc voilà notre application. L'application est aussi le lien à travers la communauté se fait via l'Union Maritime à travers les réunions que j'ai expliqué mais aussi un site internet qui est le site de l'Union Maritime sur lequel devraient être d'échanges qui permet de faire le lien fortement dans la communauté. Toutes ces implications c'est véritablement important parce que c'est un tissu de lobi, de relations qui est très fort et qui est centré autour du développement du port mais un développement dans une perspective durable.

Christiane : A quel moment vous est venu l'idée de pratiquer l'écologie industrielle ?

René M. : c'est très simple d'abord cette charte de développement durable auparavant il existait une charte de développement durable signé entre le port et les élus. Elle a marché elle est arrivée en fin de parcours mais et on sait dis c'est très bien le port et les élus mais ce qui important pour faire du développement durable ce sont les opérateurs économiques. D'où l'idée de la charte du développement durable des opérateurs économiques. Charte de développement durable signé par le port et l'Union Maritime mais qui engagent par lettre d'engagement les entreprisses portuaires. Il y a 54 actions sur 15 actions obligatoires et 5 optionnelles. Et donc les entreprises s'engagent sur trois ans à la réalisation d'un ensemble d'actions et donc la commission développement durable est chargée de suivre l'évolution de ces actions. On avait pris pour objectif d'avoir 20 signatures, 20 lettres d'engagement en 2016 on les a eu et au jour d'aujourd'hui on est a 22. Donc le moteur complémentaire c'est de dire maintenant ce sont les

opérateurs économiques les vrais ceux qui font quelque chose qui s'engagent d'où cette charte du développement durable signé entre le port et l'union maritime mais engageant les entreprises portuaires. Donc vous avez les signataires avec en plus lamanage la 22ème. Alors ce qui est intéressant c'est qu'on garde bien sûr il y a des gros groupes mais également des petites entreprises ça veut dire qu'il y a véritablement une volonté de démarche de développement durable. Alors bien sûr globalement ça peut correspondre à un phénomène générationnel, les jeunes sont plus sensibles à cette problématique que pouvait l'être les anciens. Peu importe ce que je veux dire c'est que le port est ISO 90001, 140001 il a été évalué 26000 et il y a beaucoup d'entreprises SICA Atlantique, Bolloré les grosses entreprises sont dans la même mouvance donc à partir de ce moment-là tout ce qui est démarche RSE est véritablement en marche.

Christiane : Et donc c'est ce qui a facilité en fait la mise en œuvre de l'écologie industrielle ?

René M. : tout à fait. Alors une fois que ça, ça été fait, le port et l'Union Maritime ont répondu un appel à manifestation d'intérêt de l'ADEME sur l'écologie industrielle et territoriale donc on a été retenu. A partir de ce moment-là, un animateur est embauché Rémi Justinien, et un bureau d'étude technique a été désigné pour faire le diagnostic des flux. GIRUS (cabinet). Ce qui a surpris ce cabinet c'est l'implication de la place portuaire. Tout le monde a accepté 40 entreprises dans ce diagnostic, ce qui est relativement rare, c'est une démarche qui étonne beaucoup de gens y compris l'ADEME, parce qu'il y a une dynamique. Autrement dit ce n'est pas un coup d'épée dans l'eau quoi. Donc c'est un complément véritablement de la charte de développement durable, dans la charte de développement durable. Il est marqué qu'il y a une action de diagnostic collectif. Donc ça fait partie de ça. Après c'est le job de Rémi on a eu plusieurs restitutions déjà de voir par flux qu'est ce qui est possible de mutualiser ou de substituer et donc là c'est la prochaine étape ce qu'on veut c'est qu'il y ait tout de suite un éclairage fort de façon à ce que les gens se mobilisent. Si vous attendez des années avant qu'il y ait des résultats les gens vont dire bon ben c'est encore une connerie quoi. Donc on a bien entendu des exemples vraiment micro d'économie circulaire avec la scierie Atlantique qui fait du sillage à façon résulte des sures qui vont alimenter une chaudière pour aliment des séchoirs et des chutes de bois vont être rassembler par la technique qu'on appelle l'aboutage pour faire des panneaux qui vont aller dans une société qui s'appelle Atlan Wood. Donc ça si ça vous intéresse je vous les fais visiter quand vous voulez. Le sillage à façon se fait à partir en plus d'une grue de …dans les flux il y a des problématiques d'eau, de biomasse, de matière donc tout ça, est en train d'être analysé pour voir véritablement les substitutions et possibilités de mutualisations et les gens jouent le jeu.

Christiane : L'Union Maritime ce sont les différentes entreprises qui sont sur la place portuaire ?

René M. : sur et ailleurs. Si vous prenez les filières, vous avez la filière des hydrocarbures, ils ne sont pas spécifiquement dans l'enceinte portuaire ici mais juste à côté. Simplement les pétroliers accostent dans le port et par pipe les produits sont transportés dans les cuves qui sont à l'extérieure. La filière agricole c'est les deux opérateurs là Sica Atlantique et le groupe Soufflet qui sont implantés dans l'activité portuaire puisse que Soufflet construit un silo céréale Sica est dedans et les bateaux arrivent sur les quais du port et cette filière est destiné spécifiquement à l'export. La filière des produits forestiers c'est tout ce qui est bois alors essentiellement des bois d'origine africaine à un certain moment il y avait des bois d'origines des pays du nord, il y a en beaucoup moins maintenant, c'était à l'origine des grumes, maintenant compte tenu de la volonté de valeur ajouté en Afrique ce sont des produits transformés qui arrivent

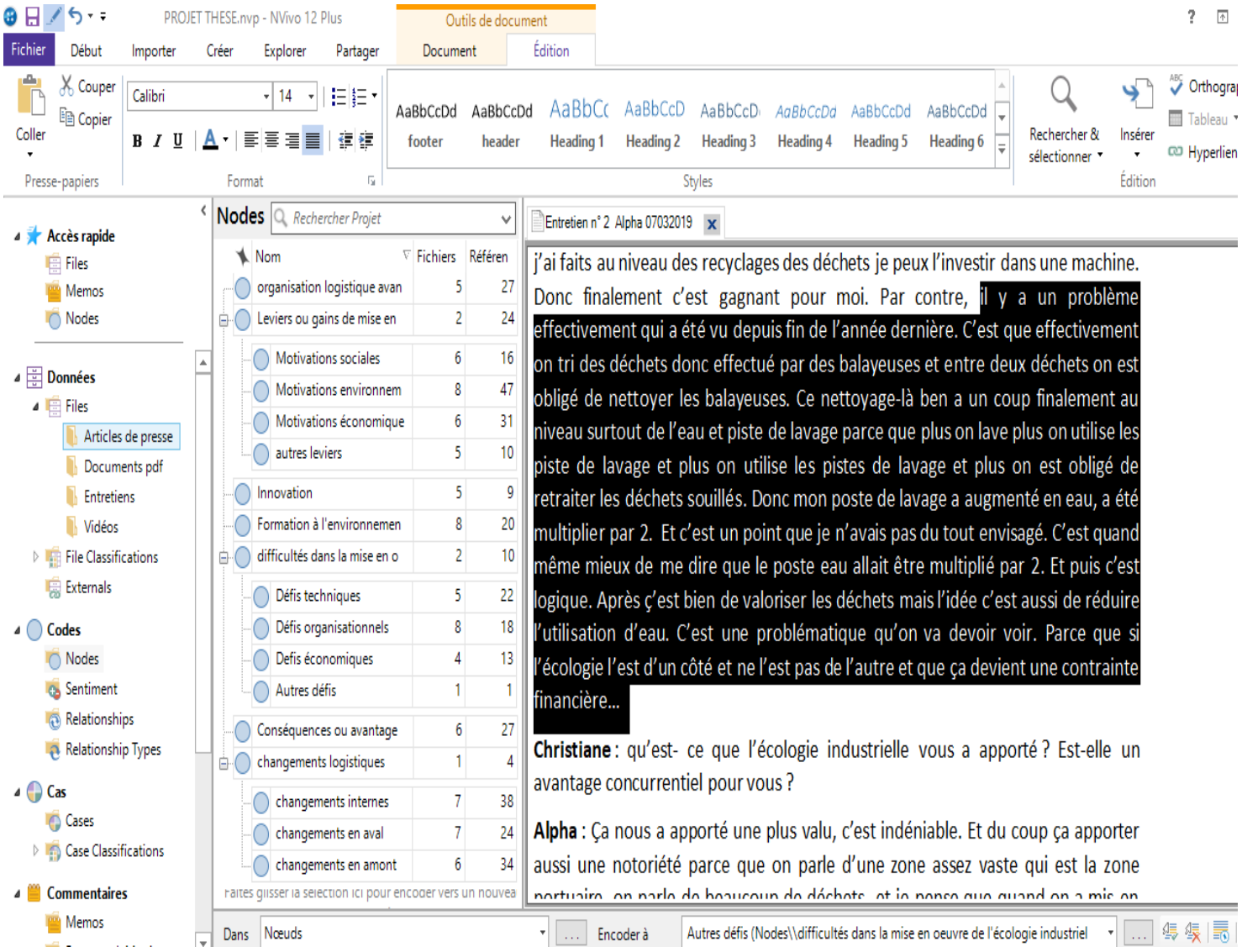
la quantité n'est pas la même puisque il y a un rendement qui est derrière mais par contre on a dans ces produits forestiers énormément des pâtes à papiers, provenance Amérique Latine. Filières industrielles, c'est Eqiom qui est un broyeur de calcaire c'est-à-dire qu'il fait de la matière pour faire du ciment. La logistique portuaire c'est tout ce qui est manutentionnaire tout simplement. Les transporteurs c'est les transporteurs à la fois routiers mais on peut parler aussi du ferroviaire. On est pratiquement le seul port à avoir un opérateur ferroviaire qui est important qui fait quand même 20% du transport modal. C'est quand même énorme. Là encore on est les seuls à le faire. Autrement dit une partie des marchandises qui viennent au port qui sortent du port sont sur le mode ferroviaire et non pas sur le mode routier. C'est ce qui fait partie également du développement durable. La filière réparation navale alors c'est autour du pôle de réparation et de construction naval toutes les petites boîtes chaudronnerie, électricité, qui sont implantés sur place ici et qui vont se développer énormément dans la mesure où une entreprise comme AIS Elec le refus de Yacht c'est de réparer de vieux yacht et d'en faire des yacht de luxe, d'entretenir des Yacht de luxe, mais ils se sont associés avec Composit Word qui est le second mondiale dans le …de yacht et ils vont couvrir la forme de radeau qui est un calces. 176 m de long ils vont entièrement la couvrir de façon …services aux navires, tout ce qui est lamanage, remorqueurs. Donc voilà l'ensemble. Dans les filières forestières comme je vous le disais qui sont à 150 km en tant que usine ici ne sont pas directement dans l'enceinte portuaire mais leur produits viennent à travers le port. Les entreprises comme Jeanne une entreprise bordelaise les entreprises comme jouber, kleber, Voilà. Ce sont les entreprises qui participent à la vie du port et qui sont membre de l'Union Maritime.

Christiane : et donc toutes ces entreprises ont été sollicitées dans cette démarche d'écologie industrielle.

René M. : tout à fait, le diagnostic est fait. Et maintenant il faut voir de quelle manière on peut mettre en musique des solutions. Alors mutualisations, substitutions, selon les cas. Et donc c'est une phase importante pour prolonger la pérennisation de la démarche

Christiane : c'est vraiment ça le plus important…

René M. : alors ça dépassé les membres de l'Union Maritime puisque vous avez des entreprises comme le port de pêche n'était pas membre de l'union maritime, Galva Atlantique, d'autres entreprises mais qui progressivement se rapprochent de l'union maritime. L'Union Maritime représente l'ensemble du tissu économique, ça c'est clair et net. Le port c'est que 100 personnes, au total parmi eux les 100 le port est membre de l'Union Maritime il représente 1600 emplois directs. Il vaut mieux cibler le directe c'est beaucoup plus parlant. Ont peu… beaucoup plus compliqué il vaut mieux cibler, le directe beaucoup plus parlant.


PROJET THESE.nvp - NVivo 12 Plus
Outils de document
Fichier
Début
Importer
Créer
Explorer
Partager
Document
Édition
Couper
Copier
Coller
Calibri
14
Presse-papiers
Format
AaBbCcDd footer
AaBbCcDd header
AaBbCc Heading 1
AaBbCcD Heading 2
AaBbCcD Heading 3
AaBbCcDd Heading 4
AaBbCcDd Heading 5
AaBbCcDd Heading 6
Styles
Rechercher & sélectionner
Insérer
Orthograp
Tableau
Hyperlien
Édition
Accès rapide
Files
Memos
Nodes
Données
Files
Articles de presse
Documents pdf
Entretiens
Vidéos
File Classifications
Externals
Codes
Nodes
Sentiment
Relationships
Relationship Types
Cas
Cases
Case Classifications
Commentaires
Memos
Nodes
Rechercher Projet
Nom
Fichiers
Référen
organisation logistique avan 5 27
Leviers ou gains de mise en 2 24
Motivations sociales 6 16
Motivations environnem 8 47
Motivations économique 6 31
autres leviers 5 10
Innovation 5 9
Formation à l'environnemen 8 20
difficultés dans la mise en o 2 10
Défis techniques 5 22
Défis organisationnels 8 18
Defis économiques 4 13
Autres défis 1 1
Conséquences ou avantage 6 27
changements logistiques 1 4
changements internes 7 38
changements en aval 7 24
changements en amont 6 34
Faites glisser la sélection ici pour encoder vers un nouvea
Entretien n° 2 Alpha 07032019
j'ai faits au niveau des recyclages des déchets je peux l'investir dans une machine. Donc finalement c'est gagnant pour moi. Par contre, il y a un problème effectivement qui a été vu depuis fin de l'année dernière. C'est que effectivement on tri des déchets donc effectué par des balayeuses et entre deux déchets on est obligé de nettoyer les balayeuses. Ce nettoyage-là ben a un coup finalement au niveau surtout de l'eau et piste de lavage parce que plus on lave plus on utilise les piste de lavage et plus on utilise les pistes de lavage et plus on est obligé de retraiter les déchets souillés. Donc mon poste de lavage a augmenté en eau, a été multiplier par 2. Et c'est un point que je n'avais pas du tout envisagé. C'est quand même mieux de me dire que le poste eau allait être multiplié par 2. Et puis c'est logique. Après ç'est bien de valoriser les déchets mais l'idée c'est aussi de réduire l'utilisation d'eau. C'est une problématique qu'on va devoir voir. Parce que si l'écologie l'est d'un côté et ne l'est pas de l'autre et que ça devient une contrainte financière...
Christiane : qu'est- ce que l'écologie industrielle vous a apporté ? Est-elle un avantage concurrentiel pour vous ?
Alpha : Ça nous a apporté une plus valu, c'est indéniable. Et du coup ça apporter aussi une notoriété parce que on parle d'une zone assez vaste qui est la zone
Dans
Nœuds
Encoder à
Autres défis (Nodes\\difficultés dans la mise en oeuvre de l'écologie industriel

CHARTE
DE DÉVELOPPEMENT DURABLE
DE LA PLACE PORTUAIRE DE LA ROCHELLE
Les adhérents

PORT DURABLE

Union Maritime La Rochelle. UMLR.FR

Port Atlantique La Rochelle



14.02.2017