Université Paris Nanterre
200 av. de la République
92001 Nanterre Cedex
www.parisnanterre.fr

Membre de l'université Paris Lumières

École doctorale 396 : Économie, organisation, société
CEntre de Recherche en Organisation et Stratégie (CEROS)

Amaury GAYET

Méthode de valorisation comptable temps réel et big data

Étude de cas appliquée à l'industrie papetière

Thèse présentée et soutenue publiquement le 10/01/2018
en vue de l'obtention du doctorat de Sciences de gestion de l'Université Paris Nanterre

sous la direction de M. Pierre FENIES (Université Paris Nanterre)

Jury :

Rapporteur :	Pr. Olivier DE LA VILLARMOIS	Professeur, Université Paris Sorbonne
Rapporteur :	Pr. Marc BIDAN	Professeur, Université de Nantes
Membre du jury :	Pr. Sliman HADDAJ	Professeur, Université de Bourgogne
Membre du jury :	Pr. Christophe BENAVENT	Professeur, Université de Nanterre
Membre du jury :	M. Sylvain RUBAT DU MERAC	Directeur R&D, IP Leanware

Résumé

Contexte

La société IP Leanware est une start-up en pleine expansion. Créée en 2008, son C.A. a quadruplé en 4 ans et elle a implantée deux filiales (Brésil et Etats-Unis). Depuis, sa croissance est à deux chiffres (2015). Elle optimise la performance d'entreprises industrielles par un logiciel (BrainCube) qui identifie les conditions de sur-performance. La thèse, réalisée en CIFRE au sein du service R&D dirigé par Sylvain Rubat du Mérac, se situe à l'interface du contrôle de gestion, de la gestion de production et des systèmes d'information.

Objectif

BrainCube gère des données descriptives massives des flux des processus de ses clients. Son moteur d'analyse identifie les situations de sur-performance et les diffusent en temps réel par des interfaces tactiles. BrainCube couple deux flux : informationnels et physiques. La mission est d'intégrer la variable économique. Une étude de la littérature montre qu'une évaluation simultanée en temps réel des flux physiques, informationnels et financiers, couplée à une amélioration continue des processus de production, n'est pas réalisée.

Résultat

Une revue de la littérature étudie les pratiques et les méthodes du contrôle de gestion pour proposer une méthode temps réel adaptée aux spécificités de BrainCube. L'étude de cas, basée sur une recherche-ingénierique, propose une méthodologie de modélisation générique de la variable économique. Des modèles génériques décisionnels paramétrables sont proposés. Ils doivent faciliter l'usage d'une information temps réel à forte granularité. Les apports, limites et perspectives mettent en relief l'intérêt des travaux pour l'entreprise et les sciences de gestion.

Mots clés : Contrôle de Gestion, Cas industriel, Mégadonnées, Temps Réel, Management de la connaissance, Régulation des opérations.

Abstract

REAL TIME ACCOUNTING AND BIG DATA VALUATION METHOD

CASE STUDY APPLIED TO THE PAPER INDUSTRY

Context

IP Leanware is a growing start-up. Created in 2008, its consolidated sales has quadrupled in 4 years and established two subsidiaries (Brazil and the United States). Since then, its growth has been two digits (2015). It optimizes the performance of industrial companies with software (BrainCube) that identifies overperformance conditions. The thesis, carried out in CIFRE within the R&D service led by Sylvain Rubat du Mérac, is located at the interface of management control, production management and information systems.

Aim

BrainCube manages massive descriptive data of its customers' process flows. Its analysis engine identifies overperformance situations and broadcasts them in real time through tactile interfaces. BrainCube couples two flows: informational and physical. The mission is to integrate the economic variable. A literature study shows that simultaneous real-time evaluation of physical, informational and financial flows coupled with continuous improvement of production processes is not realized.

Result

A literature review examines the practices and methods of management control to propose a real-time method adapted to the specificities of BrainCube. The case study, based on an engineering-research, proposes a generic modeling methodology of the economic variable. Configurable generic decision models are proposed. They must facilitate the use of real time information with high granularity. The contributions, limits and perspectives highlight the interest of works for the company and the management sciences.

Keys Words: Management Control, Industrial case, Big Data, Real-Time, Knowledge Management, Regulation of operations.

Remerciements

Je remercie Mr Sylvain Rubat du Mérac, co-actionnaire et Directeur R&D d'IP Leanware, de m'avoir accueilli dans son entreprise et permis de réaliser une thèse CIFRE dans un environnement riche d'innovation et de créativité. Je le remercie également pour ses qualités humaines qui ont permises de guider le projet de recherche.

Je remercie Mr Christophe Benavent, Directeur de l'Ecole Doctorale de Nanterre, pour m'avoir apporté ses lumières et éclairé la finalisation du manuscrit. En apportant à la philosophie du raisonnement la simplicité rédactionnelle il a permis d'éclaircir le document en insistant sur les éléments les plus importants tout en évitant qu'il parte dans trop de sens.

Je remercie Mr Laurent Laporte, co-actionnaire et Directeur des Opérations d'IP Leanware pour avoir drivé le projet et l'avoir doté d'une ambition : « celle d'intégrer à sa solution les niveaux supérieurs de la pyramide des décisions ». Je reconnais les qualités humaines fortes qui font de lui un leader qui a su déployer internationalement sa solution en tissant d'importants partenariats stratégiques.

Je remercie Mr Pierre Féniès, Directeur de Thèse, qui sut me guider dans l'approche créative des débuts difficiles en m'accordant sa confiance. Il a su cibler des apports théoriques fondamentaux comme l'explication en termes simples du concept de « standard flottant » ou l'inversion de la carte des décisions en management ou pour avoir, par ses travaux, ouvert des perspectives intéressantes en termes de chaîne de valeur ou de Supply Chain Management.

Je remercie les salariés de la société IP Leanware pour m'avoir formé et permis de vivre une expérience de recherche et développement particulièrement riche et intéressante. Ceci, d'autant plus que les horizons divers (ingénierie et informatique) m'ont conduit à découvrir de nouveaux champs de la complexité qui ont particulièrement nourrit ma réflexion intellectuelle actuelle.

Je remercie les membres de laboratoire du CEROS de m'avoir accueilli et permis d'enrichir mes connaissances par leurs qualités humaines et leur professionnalisme scientifique. Je tiens à remercier tout particulièrement les doctorants qui, par leur esprit collectif, ont su donner une âme aux discussions formelles et informelles qui ont parsemées la vie du laboratoire.

Je remercie les membres du jury de leur participation à ma soutenance et les rapporteurs pour leurs remarques constructives. Je remercie tout particulièrement Mr De La Villarmois pour ses précieux conseils concernant l'usage de l'information temps réel et pour m'avoir partagé l'article de Cooper et Kaplan (1998) qui a ouvert une réflexion très enrichissante.

Enfin, mes derniers remerciements vont à ma grand-mère décédée, directrice de recherche au CNRS en botanique, qui m'a transmis la passion de l'excellence et de la connaissance dès ma petite enfance. Je la remercie également de sa confiance et d'avoir toujours cru en la capacité de son petit-fils de réussir de grandes études.

Sommaire

Cadre introductif 5

Partie 1 – Proposition d'une méthode de valorisation temps réel adaptée des méthodes et pratiques de contrôle de gestion 15

Chapitre 1 – Revue de la littérature des méthodes et pratiques de contrôle de gestion 17

1. Les principales méthodes 19
2. Les pratiques du contrôle de gestion 35

Chapitre 2 – Proposition d'une méthode de valorisation temps réel 58

1. Design conceptuel de la méthode de calcul 59
2. Etude de cas 80

Partie 2 – Mise en œuvre de la méthode temps réel et proposition d'outils de gestion paramétrables 105

Chapitre 3 – Incrémentation d'un module de valorisation temps réel 108

1. Le processus de recherche ingénierique 109
2. Modélisation de la variable économique en temps réel 116

Chapitre 4 – Proposition d'outils paramétrables pour diffuser l'information comptable 142

1. La gestion de l'information dans l'organisation 144
2. Paramétrage des outils de diffusion de l'information 156

Synthèse générale 184

Chapitre 5 – Conclusion 197

1. Apports et limites de la valorisation temps réel 200
2. Vers l'autorégulation temps réel des paramètres 214
3. Vers une disruption interne aux organisations ? 223

Bibliographie 242

Tables 256

Cadre Introductif

La remise en question des méthodes de calcul de coûts par la collecte massive et temps réel des données du processus productif

Pour Abbott (1988, p. 228) et Lambert (2002, p. 41) le facteur déclenchant de la création de la profession comptable est, sans conteste, l'avancée technologique relative à l'invention des machines à calculer, en particulier la machine de Helmann Hollerith de 1890[1], le fondateur d'IBM. Ainsi, le premier exemple de méthode section homogène est évoqué par Solomons (1950 ; 1952) et appliqué à la National Association of Stove Manufacturers en 1889.

Le développement de l'informatique et des ERP amène, en 1972, des grandes entreprises américaines, des cabinets de conseils et des éditeurs de progiciels de gestion comme SAP à former le « réseau CAM-I » (Zelinschi, 2009). Plusieurs méthodes seront développées suite à ces travaux. Les plus connues sont la méthode ABC (Johnson et Kaplan, 1987 ; Cooper et Kaplan, 1991), la méthode TD-ABC (Kaplan et Anderson, 2004) et le CAM-I (Klammer, 1996).

Ceci soulève une relation entre les innovations qui accélèrent le temps de traitement de l'information et les méthodes de contrôle de gestion. Cette relation, peut être expliquée par la théorie des grappes d'innovations de Schumpeter (1939) qui explique qu'une innovation dans un secteur influence des innovations dans d'autres secteurs.

Aujourd'hui les développements récents de l'informatique développent les capacités de calcul par des processus productifs massivement instrumentés dans un nombre de plus en plus accru d'industries. Ceci conduit à gérer un « big data » où la connaissance des phénomènes au sein de l'entreprise est détaillés avec une grande précision sur de longs historiques. Cette situation existe depuis de nombreuses années. Cependant, le développement des capacités de calculs récents (cloud-computing, temps réel) ouvre des possibilités d'analytiques jusqu'alors inexplorées.

L'objet de la thèse est d'étudier les perspectives en matière de comptabilité analytique ouvertes par ces progrès technologiques. Ces perspectives soulèvent principalement une capacité de gestion en temps réel des processus productifs qui ouvrent de nouveaux gains de performances. Ces observations ont été réalisées par une immersion dans la Recherche & Développement (R&D), lors d'une thèse CIFRE[2], d'une start-up créée en 2008 qui structure et analyse les données de ses clients.

Les clients de la société sont principalement issus de l'industrie papetière, chimique, verrière, automobile, aéronautique, métallurgique et pneumatique. Ils regroupent également 50% des industries

[1] « En 1890, les machines Hollerith ont compulsé en six semaines les données du recensement américain. Dix ans plutôt, il avait fallu à peu près six ans pour effectuer la même tâche » (Abbott, 1988, p. 228).
[2] Conventions Industrielles de Formation par la REcherche

du CAC40. L'entreprise distribue sa solution sur plus de 450 lignes de production à travers le monde à l'aide de deux filiales (U.S.A. et Brésil). La plupart de ces clients collecte massivement et en temps réel les données de leurs processus productifs par des capteurs qui enregistrent à intervalle régulier les consommations et les paramètres techniques. La thèse s'est limitée à observer des processus industriels issus de l'industrie papetière. Ces derniers représentent la majorité des clients de la société.

La solution développée par IP Leanware, composée de trois applications, traite ces données pour en produire une connaissance. La devise de la société est « Create Knowledge from your best experiences[3] ». Elle structure les données du processus de production pour connaître les consommations, les paramètres techniques et les caractéristiques de l'unité produite avec leur « Extract Transform Load » (ETL) : « MXBrain ». Elle analyse ensuite l'information produite pour déterminer les paramètres techniques qui ont permis de réaliser des gains de performance avec leur logiciel : « BrainCube ». Puis, elle diffuse cette connaissance aux salariés de l'entreprise cliente pour qu'ils reproduisent ces situations de surperformance via une interface tactile : « BrainTouch ».

La valeur ajoutée pour le client consiste dans les économies de matières, d'énergie ou de temps obtenue par la reproduction des situations de surperformance identifiées par la solution. Les résultats observés dans le cadre étudié, l'industrie papetière, sont, par exemple, des économies de 7 % pour l'énergie, de 12 % pour la substitution de la matière par du papier recyclé ou de 7 % pour la hausse de la productivité[4].

La mission était d'intégrer un module de valorisation aux applications temps réel et big data développées par la société et d'étudier les impacts conceptuels de cette intégration. Ceci implique de proposer une méthode de valorisation temps réel inspirée des méthodes et pratiques du contrôle de gestion (partie 1) pour la mettre en œuvre et proposer des outils de gestion paramétrables (partie 2). Il s'agit d'intégrer la variable économique[5] à la solution pour valoriser le coût de revient de chaque unité produite.

L'environnement de recherche amène à respecter des contraintes de confidentialités pour les techniques et logiciels antérieurs à la thèse. La mission consiste à formuler des apports conceptuels, pour implémenter la variable économique à la solution existante. Dans ce cadre, des tests, sur un échantillon de données, ont été réalisés pour s'assurer de l'opérationnalité de la méthode (et effectuer des préconisations aux spécialistes en structuration) et proposer des outils de gestion paramétrables (et effectuer des préconisations aux développeurs).

Les cas étudiés portent sur des systèmes de production massivement instrumentés de l'industrie papetière auxquels est couplée la solution développée par la société IP Leanware. Il s'agit maintenant de présenter 1°) l'environnement de recherche, puis, 2°) la problématique et les objectifs de recherche qui

[3] Créer de la connaissance à partir de vos meilleures expériences.

[4] Source : http://fr.braincube.com/qui-utilise-braincube/

[5] Nous faisons une distinction entre la variable économique (valorisation des consommations et autres inducteurs de coûts en unité monétaire) et la variable monétaire (qui actualise la variable économique des délais de paiements).

constituaient la mission dans l'entreprise visant à intégrer à la solution existante les méthodes de contrôle de gestion et, enfin, 3°) la présentation du plan du manuscrit et sa cohérence d'ensemble.

1 L'environnement de recherche

L'environnement de recherche est composé d'un environnement externe – les systèmes de production massivement instrumenté de l'industrie papetière où les données sont collectées en temps réel par des capteurs – et de l'environnement interne – la solution IP Leanware –. L'amélioration des systèmes de collecte de l'information est un phénomène de plus en plus fréquent et concerne les processus productifs d'entreprises de tous les secteurs[6] (environnement externe). Il est couplé avec une solution qui améliore des techniques de structuration, d'analyse et de diffusion de l'information, qui est une réponse spécifique apportée par une seule start-up (environnement interne).

Chaque environnement doit être analysé en ayant conscience des avancées technologiques qui les a rendus possible. La valorisation des coûts temps réel est la résultante d'innovations concernant les systèmes de collecte massive et temps réel et les nouvelles capacités de calcul. Elles-mêmes résultent d'innovations plus globales liées aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

Sans revenir à l'invention de l'informatique, les innovations majeures qui interrogent les méthodes de calcul des coûts seront évoquées. Le champ dans lequel s'insère la recherche n'est qu'un fragment de problématiques beaucoup plus générales liées au développement des TIC. Il contextualise l'analyse schumpetérienne des grappes d'innovations qui amènent les nouvelles capacités de calculs à induire une modification profonde des méthodes comptables.

1.1 L'environnement externe

L'environnement externe a été influencé par deux évolutions majeures. La première est liée au système de captation de l'information qui collecte massivement les données des processus productifs. L'accumulation de ces équipements couplée avec leur longévité amène les entreprises à avoir de plus en plus de données et conduit à un environnement « big data ». La finalité est de produire de l'analyse à partir de ces données pour tirer des enseignements et accroître les connaissances de l'organisation.

La seconde est liée à l'augmentation constante des capacités de stockage et de traitement de l'information. Le « Cloud Computing » permet de stocker et d'accéder à ces données depuis Internet. Il a été démocratisé par Amazon dont les infrastructures de serveurs étaient surdimensionnées pour absorber le pic d'activité des achats de Noël. En 2006, l'idée d'Amazon fut de louer des serveurs en pic d'activités et de les rendre accessible via Internet pour en optimiser l'usage.

[6] Par exemple, Mac Donald automatise de plus en plus la commande qui est presque exclusivement gérée par informatique. La commande et le paiement par Carte Bleue sont réalisés auprès d'une interface tactile. Les commandes sont transférées à la production et à la préparation pour être livrées au client. Ce système réduit les délais d'attentes et le temps de travail par l'automatisation de la commande et du paiement.

Ces deux évolutions conduisent à une situation nouvelle où les entreprises ont des colossales quantités de données à analyser et la possibilité de les étudier depuis n'importe quel endroit connecté à Internet par leur « Cloud ». Les entreprises ont donc de plus en plus de données accessibles à des prestataires de service pour proposer de générer de la connaissance.

Dans le cadre des clients industriels d'IP Leanware les systèmes de collecte utilisés sont principalement des capteurs temps réel développés et commercialisés par des sociétés comme ABB. L'analyse par la société de ces données permet d'améliorer les standards de production et leur taux d'application.

L'accroissement de la vitesse de calcul et le fait que l'information est facilement diffusable sur des objets connectés permet de disposer d'une information en temps réel pour aider à la prise de décision et éclairer les prévisions et les anticipations. Il devient possible de connaître la situation actuelle passée et d'en déduire le futur pour réaliser des actions qui maximisent la valeur ajoutée.

L'évolution qui résulte de ce big data, du stockage, de la disponibilité des données dans un cloud et de la capacité d'effectuer des calculs instantanés est un cycle du renseignement dont la temporalité est accélérée et où le décideur est informé en temps réel par des objets connectés qui diffusent l'information. Ceci interroge les méthodes comptables actuelles apparues suite aux évolutions de l'informatique induites par les ERP comme SAP. Les méthodes comptables ne sont qu'une conséquence des innovations soulevées par ces évolutions.

Dans l'industrie papetière cette évolution a été observée. Des capteurs enregistrent les paramètres techniques et les consommations à intervalle régulier (toutes les 1 à 10 minutes). Jusqu'à plusieurs milliers de capteurs peuvent intervenir pour un site. L'accumulation dans le temps conduit un site à produire des millions voir des milliards de données. Toutefois, sans traitement il s'agit de données brutes difficilement exploitables à faible valeur.

C'est à ce besoin auquel la société IP Leanware apporte une solution. Elle a eu l'idée *« d'imaginer un outil capable de trier les data complexes, de comprendre les millions de variables d'un historique de production industrielle pour en améliorer la performance »*. Ceci s'insère dans une vision générale *« le pouvoir sera entre les mains des entreprises qui ont la connaissance »* et d'une focalisation sur la maîtrise des processus industriel car *« une part non négligeable de leur profit viendra de l'intelligence de la production »*[7].

1.2 L'environnement interne

La société a eu le projet de *« créer une technologie qui permette de comprendre comment répéter ce qui marche plutôt que d'expliquer ce qui ne marche pas. Un outil qui transforme le Big Data en données exploitables, recontextualisées, un outil de pilotage de la production en temps réel »* [7]. Pour

[7] http://fr.braincube.com/societe/

cela elle structure les données pour produire de l'information qu'elle analyse et diffuse pour produire de la connaissance.

La société se limite à des analyses rétroactives. Elle analyse les données passées pour identifier et reproduire de meilleures pratiques de production en appliquant les réglages correspondants. Par cela, elle intègre une logique d'apprentissage incrémentale au processus productif. Elle pourrait faire des analyses prédictives en analysant les données passées et éviter le coût d'une mauvaise prévision par un bon ajustement à l'environnement. Les différentes étapes (structuration, analyse et diffusion) observées dans le cadre de l'industrie papetière vont être décrite.

L'approche analytique cherche à identifier et à reproduire les meilleures expériences. C'est une logique évolutionniste qui rend les données les plus anciennes obsolètes au fur et à mesure que des gains de performances supérieures sont réalisés. Ainsi, bien que les bases de données des entreprises remontent parfois à plus d'une décennie, seules les plus récentes sont pertinentes. Elle couple à cela une approche par tâtonnement qui cherche à maximiser plusieurs indicateurs de performance (temps, énergie, matière, qualité…) contradictoires. L'intégration de la variable économique doit réduire, voire unifier, l'indicateur clé de performance à maximiser.

Les colossales quantités de données produites par le client sont récupérées par l'entreprise, via le cloud ou un réseau plus sécurisé, pour être structurées par l'Extract Transform Load (ETL) de la société : MXBrain. Actuellement, la société gère des centaines de milliards de données. Des données brutes, qui renseignent de l'historique des consommations, paramètres techniques et caractéristiques du produit, sont enregistrées par les capteurs.

L'ETL permet de construire une information. « *L'information se rapporte à un problème pour le sujet, donc à un contexte bien précis* » (Marciniak et Rowe, 2005, p.6). Ici, elle doit répondre à la question suivante : « Quels ont été les paramètres techniques, les consommations et les caractéristiques de chaque unité produite ? ». Les données du papetier prennent alors du sens. Il peut se rendre compte que des références aux caractéristiques identiques ont pu consommer plus ou moins de certaines ressources. S'il arrivait à déterminer comment il obtenu ces résultats il définirait une norme qui réalise des économies.

L'information de l'ETL est analysée par le logiciel d'analyse algorithmique[8] de la société : BrainCube pour identifier les paramètres techniques explicatifs des meilleurs résultats. La technologie cherche à répéter ce qui marche sans forcément expliquer ce qui ne marche pas. Le traitement réalisé par ce logiciel produit une nouvelle information qui répond à la question suivante : « Quels sont les paramètres techniques à appliquer pour réduire mes consommations ? » sans en expliquer la cause.

[8] L'expression « logiciel d'analyse algorithmique » est imprécis, la terminologie est un choix du directeur R&D pour que le logiciel demeure une « boîte noire ». C'est une exigence de confidentialité justifiée d'autant plus que les compétences techniques pour en comprendre le fonctionnement ne sont pas maîtrisées. La confidentialité a un double enjeu : préserver la connaissance de l'entreprise et borner la trajectoire du projet dans la direction désirée par le directeur R&D.

Les données du papetier ont désormais beaucoup de sens et génèreraient de la valeur si elle déclenchées une action : l'application des paramètres techniques qui réduisent les consommations. La connaissance, qui *est « la mise en action de l'information lors d'un processus de décision »* (March, 1991, p. 242) est proche. Il suffit de signaler aux opérateurs les paramètres techniques à appliquer et les responsables des principales anomalies pour faire appliquer le standard déterminé par l'analyse algorithmique. C'est le rôle de l'interface tactile temps réel développée par la société : BrainTouch.

A partir de ressources disponibles – données brutes difficilement exploitables et de faible valeur – et d'une vision – le pouvoir sera entre les mains des entreprises qui ont de la connaissance – la société a visé une niche – focalisation sur l'intelligence de la production de processus industriel –. Elle a développé un processus de « raffinage » en deux étapes – la structuration et l'analyse – des ressources disponibles. D'une matière brute – les données – elle créé un produit à forte valeur ajoutée – l'information – acheminé par des « oléoducs » jusqu'au destinataire final – via une interface tactile –. La fluidité du trafic permet un accès instantané de l'information – le temps réel –.

1.3 Cadre de la recherche

IP Leanware souhaite améliorer le « raffinage des données » en intégrant la variable économique. C'est la mission confiée. Cette intégration permettrait de convertir toutes les consommations en un langage unique et de produire une information qui permet de connaître les coûts réalisés pour chaque unité produite pour déterminer les paramètres techniques à appliquer pour réduire les coûts de chaque référence produite.

La compréhension du contexte (1.1° et 1.2°) synthétisée (figure 1) fait émerger des questions : « Quelles sont les évolutions concernant la collecte des données, leur traitement et leur diffusion à apporter pour intégrer la variable économique à la solution actuelle ? » « Quelles améliorations cette intégration peut apporter aux besoins des entreprises ou à la solution actuelle ? ». Ces interrogations soulignent l'intérêt du sujet de recherche.

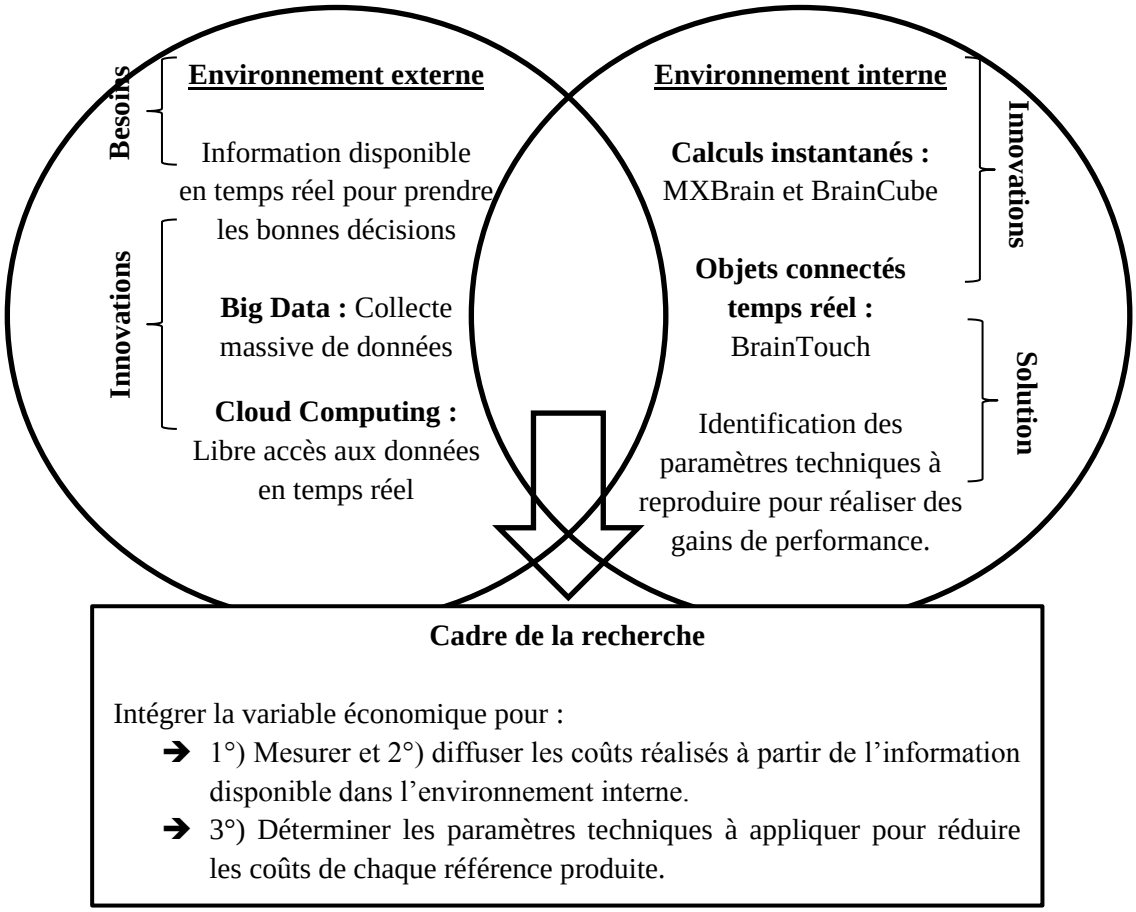


Figure 1 : Le contexte de la recherche

Les évolutions du « Big Data » et du « Cloud Computing » métamorphosent l'environnement économique. Les secteurs impactés par ces évolutions sont de plus en plus nombreux. Par exemple, Uber vient bousculer les taxis et risque, à terme, d'être remplacé par les voitures autonomes. L'épicerie de quartier pourrait être remplacée par AmazonFresh ou les Drives d'Hypermarché. Les nouveaux business model de l'internet (Google, Facebook, Amazon…) se positionnent principalement comme place de marché ou distributeur d'espaces publicitaires. Pour cela, ils produisent des données qui, par l'analyse, permettent de réaliser des études marketing. Ils sont dépendant des entreprises diffusant l'information (Apple, Microsoft, Samsung…) sur des supports (ordinateur, PC portable, tablette, écran tactile, smartphone…) de plus en plus variés qui impliquent logiciels et applications pour fonctionner.

Dans ce secteur qui affiche des taux de croissance important IP Leanware c'est positionné sur une niche qui consiste à traiter les données de clients industriels pour améliorer leur performance. Elle s'est inspirée ou utilise certaines de ces innovations liées à ces évolutions pour construire sa solution. Elle a développé, pour cela, des logiciels (un ETL : MXBrain et un logiciel d'analyse algorithmique : BrainCube) et une interface tactile (BrainTouch).

Notre rôle consiste, à partir des outils disponibles et de l'information existante, à intégrer la variable économique à la solution. Ceci implique de proposer une méthode qui adapte les méthodes existantes à l'aune des progrès techniques évoqués et des outils de diffusion de l'information qui se limite au cadre étudié, c'est-à-dire l'industrie papetière. Avant de développer le corps de la thèse il reste à définir la problématique et les objectifs de recherche (2°) qui constituent la mission pour apporter une réponse à l'environnement de recherche et présenter le plan qui en résulte (3°).

2 La problématique et les objectifs de la recherche

La problématique de recherche consiste à intégrer la variable économique à une solution temps réel et « big data » de couplage des flux physiques et informationnels qui identifient des bonnes pratiques de production. Ceci conduit à proposer une méthode de valorisation appliquée à des cas industriels. Comme les principales méthodes de calcul de coût ont souvent émergé au sein de l'industrie lourde avant d'être étendues aux autres secteurs le sujet est particulièrement intéressant.

Cette problématique est à situer dans le contexte de recherche d'IP Leanware qui immerge dans un environnement innovant et stimulé par les compétences internes de la société qui recrute principalement des ingénieurs et des informaticiens chevronnés. La mission consistait à traiter trois objectifs, adaptés du projet de recherche, convenus lors de la proposition de la CIFRE à l'ANRT (Annexe 1) :

- 1°) Adapter des méthodes et des pratiques de contrôle de gestion existantes à la solution.
- 2°) Construire un environnement de modélisation innovant permettant de prendre en compte la dimension contrôle de gestion industriel dans la solution.
- 3°) Proposer de nouveaux modèles génériques décisionnels intégrant des paramètres de contrôle de gestion permettant un suivi opérationnel des processus industriels.

Deux objectifs du projet de recherche n'ont pas été intégrés à la thèse. Le premier est l'étude de veille concurrentielle sur le domaine pour dégager les concepts mobilisables et les construits logiciels existants. Elle a été effectuée (Annexe 2 et 3). Le second est la validation des modèles décisionnels in vivo sur des cas réels dans plusieurs domaines industriels du portefeuille client d'IP Leanware. Ce rôle a été attribué aux développeurs de la société à partir des préconisations formulées par la thèse. Certaines préconisations ont été intégrées à la solution comme le Tableau Croisé Dynamique (TCD) qui permet de générer les différents modèles décisionnels proposés dans le chapitre 4. Cet outil a été le projet de l'année 2013 car il répondait aux attentes des clients de la société.

Enfin, un travail préparatoire de recherche, qui visait à réaliser une simulation sur des données aléatoires et proposer des modèles décisionnels, n'est pas mentionné dans la thèse. Il s'insère dans la continuité de l'étude de veille concurrentielle et a servi de base pour réaliser la proposition d'une méthode de valorisation temps réel (chapitre 2) et l'incrémentation d'un module de valorisation temps réel à la

solution (chapitre 3). Le plan qui va traiter la problématique et les différents objectifs formulés va maintenant être présenté.

3 La présentation du plan

La problématique de recherche consiste à intégrer la variable économique pour *« convertir des indicateurs de performance multicritère en un même langage : le langage monétaire »* pour *« comparer de manière rationnelle différentes alternatives »* (Djerbi et Ayoub, 2013). Pour que cette information présente une valeur ajoutée il faut toutefois qu'elle ait une influence sur les actions à mener (Haouet, 2008) ce qui implique le *« contenu d'un message capable de déclencher une action »* (Rosnay, 1975, p. 190). L'information doit donc être contextualisée pour permettre à un responsable d'identifier l'alternative la plus satisfaisante lorsqu'il prend une décision.

La première partie réalise une proposition d'une méthode de valorisation temps réel adaptée des méthodes et pratiques de contrôle de gestion. La seconde partie met en œuvre la méthode temps réel et propose des outils de gestion paramétrables. Elle consiste à appliquer la proposition de la première partie pour produire l'information comptable qui sera, ensuite, diffusée dans l'organisation.

Le premier chapitre présente, au cours d'une revue de la littérature, les principales méthodes et pratiques du contrôle de gestion. Il répond au premier objectif de recherche. Le second chapitre propose une méthode de valorisation temps réel. Il apporte une réponse théorique au second objectif de recherche. Ces deux chapitres forment la première partie. Ils formalisent une proposition visant à intégrer la variable économique à la solution.

Le troisième chapitre propose une méthodologie pour incrémenter un module de valorisation temps réel à la solution. Il apporte une réponse empirique au second objectif de recherche. Le quatrième chapitre propose des outils paramétrables pour diffuser l'information comptable. Il apporte une réflexion pour le troisième objectif de recherche. Ces deux chapitres forment la seconde partie. Ils fournissent des préconisations pour incrémenter un module de valorisation temps réel à la solution et développer son usage pour la prise de décision.

Le cinquième chapitre est la conclusion. Il est composé d'une première section qui contextualise les apports et limites et perspective et de deux autres qui évoquent les différentes perspectives de la solution pour justifier la pertinence des travaux de recherches. La problématique et les objectifs s'intègrent dans le plan de la manière suivante (figure 2).

Problématique de recherche : Intégrer la variable économique à une solution temps réel et « big data » de couplage des flux physiques et informationnels et identifiant des bonnes pratiques de production.

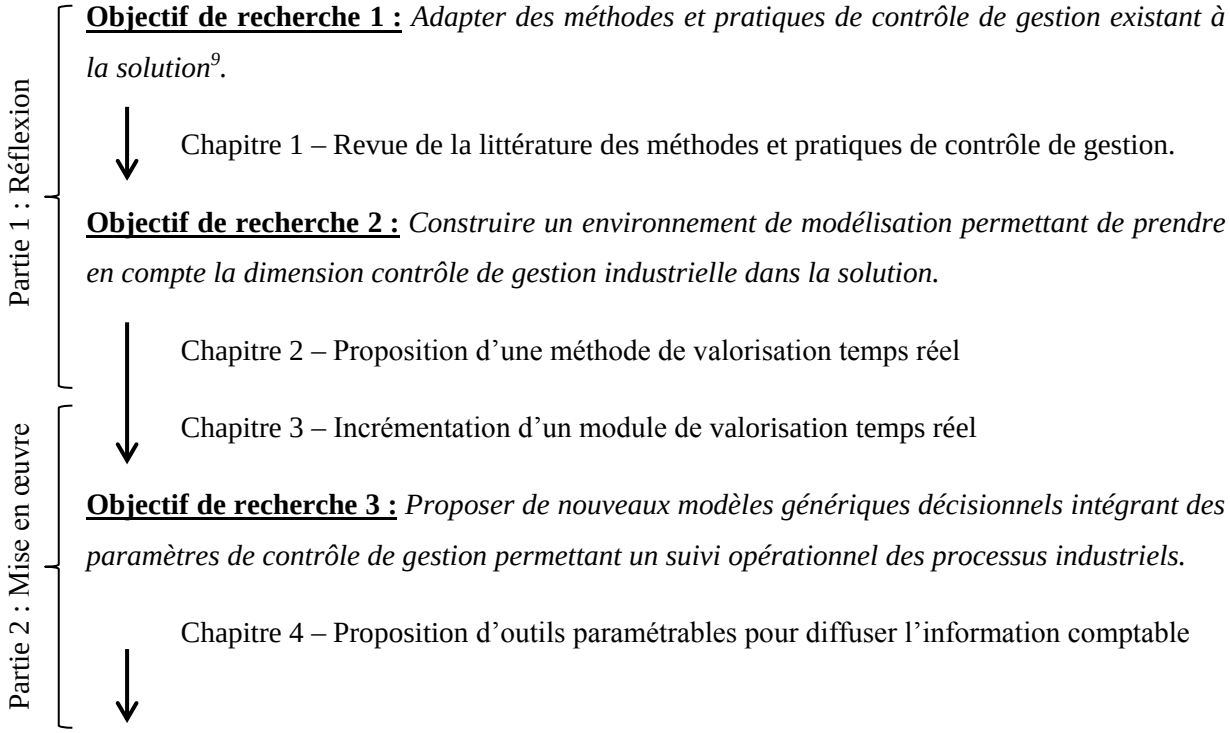


Figure 2 : Problématique et objectifs

[9] L'objectif du Projet de Recherche était 1°) de coupler des modèles financiers existants avec BrainCube 2°) pour permettre une évaluation en dynamique des bonnes pratiques de gestion de production des systèmes audités. La première partie de l'objectif de recherche est apparu peu pertinente car les modèles financiers existants ne fonctionnant pas à partir d'un système de calcul temps réel ils n'intégraient pas les possibilités de la solution. La seconde partie de l'objectif n'a pas été testée empiriquement dans le cadre du projet de recherche et est la conséquence holistique de l'intégration de la variable économique qui permettrait de remplir une fonction d'étalon en permettant la comparaison de critères de performance multiple. Elle sera abordée en perspective sous le nom de standard flottant.

Partie 1

Proposition d'une méthode de valorisation temps réel adaptée des méthodes et pratiques de contrôle de gestion

Cette partie propose une méthode de valorisation temps réel théorique pouvant être intégrée de manière générique aux cas étudiés. Ceci soulève un écueil central : la contingence. Comment proposer une méthode générique quand le contrôle de gestion est la résultante de choix de méthodes et de pratiques managériales ?

Les méthodes de contrôle de gestion sont impactées par des « modes ». Ce phénomène est, en partie, la résultante du mimétisme organisationnel (on copie les pratiques du secteur) et de l'enseignement (on forme les futurs cadres aux méthodes considérées par les enseignants comme meilleures, ce qui induit un biais subjectif).

Par exemple, la méthode ABC a été plébiscitée par les chercheurs en comptabilité depuis le début des années 1990. D'autres méthodes, comme les coûts cachés et fondus dans les coûts, sont très spécifiques à un territoire donné (ici, la France) ou, comme Section Homogène (SH) et GP-UVA, tombent en désuétude. C'est parfois compréhensible pour des raisons objectives (GP-UVA est dépassée par la technologie) mais parfois, les tenants sont subjectifs. Ainsi SH a été mis de côté en partie car la méthode ABC présentait un intérêt commercial pour les éditeurs de logiciels et les consultants (Zelinschi, 2009).

La méthode proposée doit laisser des arbitrages à la discrétion de la Direction tout en s'inspirant des méthodes existantes. Elle doit être paramétrable et s'extraire du phénomène de « mode ». Une méthode de calcul de coût implique un arbitrage coût-pertinence (De la Villarmois et Levant, 2010). La méthode ABC, plus pertinente, est plus couteuse. Cependant, le principal inconvénient se réduit car les coûts de collecte et de traitement de l'information sont décroissants compte tenu du progrès technologique.

Pour ouvrir les possibles, il a été nécessaire d'être le plus large possible dans le recensement des méthodes. Ceci a permis de s'inspirer de la méthode du CAM-I, méconnue mais forte intéressante compte tenue des possibilités du temps réel. Si des méthodes ont été exclues (comme GP-UVA), ceci a été justifié. Seules les méthodes s'appliquant aux coûts des activités de production ont été retenues car c'est à ces dernier que doit s'appliquer la méthode temps réel.

L'approche consiste, au cours du chapitre 1, à explorer les méthodes relatives aux coûts de production et les pratiques managériales associées. Pour cela, il est nécessaire de s'affranchir du biais lié aux phénomènes de « mode » pour intégrer la contingence et proposer une méthode de valorisation temps réel appliqué à un cas théorique au cours du chapitre 2.

Il s'agit de proposer une méthode de valorisation adaptée à l'environnement de recherche constitué de milliers de capteurs qui collectent, à intervalle régulier, l'état du système (consommations, paramètres techniques, caractéristiques du produit…). Elles correspondent à une localisation précise (granularité à la tâche). Il est possible de connaître l'historique de chaque élément mesuré par un capteur et, éventuellement, de les comparer à un objectif comme, par exemple, le standard qui correspond aux paramètres techniques à appliquer.

Un standard est appliqué dans certaines industries. Toutefois, il n'est pas déterminé à partir de l'impact sur la performance. La connaissance de la relation entre les consommations et les paramètres techniques pour un produit aux caractéristiques identiques permettrait d'avoir un standard qui reproduit les situations de surperformance, améliorant ainsi l'efficience du processus.

IP Leanware structure les données sur un Extract Transform Load[10] (ETL) : MXBrain pour obtenir cette connaissance avec une granularité au produit fini. Ceci implique d'importants traitements informatiques réalisés par des ingénieurs et permet d'analyser les causes (paramètres techniques) avec une incidence favorable (réduction des consommations…) avec le logiciel d'analyse algorithmique : BrainCube.

La mission consiste à intégrer la variable économique en valorisant les consommations. L'objectif est d'utiliser la granularité à l'unité produite et à la tâche pour produire une information comptable à la précision et à la pertinence accrue qui ajouteraient l'historique des coûts à celui des consommations et des paramètres techniques. Ceci soulève la question de l'exploitation de l'information, tant sur le contenant (Tableau Croisé Dynamique) que sur le contenu (coûts, objectifs, écarts…). Le contexte est lié à l'environnement de recherche qui permet de disposer d'une suite logicielle qui traite un grand nombre de données en temps réel et leur donne de la cohérence (MXBrain) pour extraire des bonnes pratiques de production (BrainCube).

Ceci répond au premier objectif de recherche : *adapter des méthodes et pratiques de contrôle de gestion existant à la solution* (chapitre 1), en réalisant une revue de la littérature de l'existant, et de manière théorique au second : *construire un environnement de modélisation innovant permettant de prendre en compte la dimension de contrôle de gestion industriel dans la solution* (chapitre 2), par une méthode théorique et appliqué à un cas.

Il restera à appliquer cette proposition à un jeu de données issues d'un cas réel pour expliquer les outils de gestion paramétrables à déployer pour exploiter l'information comptable construite (partie 2). Comme la solution proposée devra être générique et paramétrable une analyse contingente des méthodes de valorisation existantes a été intégrée dès la partie 1.

[10] Logiciel qui applique des traitements aux bases de données primaires pour produire une base de données finale qui retrace les conditions de fabrication exploitée, par la suite, pour l'analyse algorithmique.

Chapitre 1

SOMMAIRE

Introduction **16**

1. Les principales méthodes **17**

1.1 Les types de coûts **18**

1.2 La méthode ABC **20**

1.3 La méthode Section Homogène (SH) **21**

1.4 L'arbitrage entre méthode ABC et SH **24**

1.5 Le diagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts **26**

1.6 La valorisation des coûts d'opportunités **29**

2. Les pratiques du contrôle de gestion **33**

2.1 Le rôle du contrôle de gestion **33**

2.1.1 La gestion de l'information **34**

2.1.2 Le rôle des contrôleurs **35**

2.1.3 Les contingences du contrôle **36**

2.1.4 De la prison à l'entreprise… **38**

2.2 La logique de régulation et d'auto-apprentissage **42**

2.3 La logique de contrôle et d'autocontrôle **44**

2.4 Le principe de contrôlabilité ou d'influençabilité **47**

2.5 Les métaphores idéologiques du discours **49**

2.6 Besoins et évolution de la profession **51**

Conclusion **54**

Chapitre 1

Revue de la littérature des méthodes et pratiques de contrôle de gestion

INTRODUCTION

Ce chapitre donne un panorama des méthodes et pratiques de contrôle de gestion. Dans une première section seront abordées les méthodes, dans une seconde les pratiques. Le but est d'expliquer comment le contrôle de gestion se met en place dans l'entreprise pour soulever comment le temps réel va modifier certaines composantes de l'existant et s'intégrer à la problématique du contrôle de gestion.

La première section évoquera les principales méthodes existantes pour valoriser les différents types de coûts. Elle détaillera **1.1)** les différents types de coûts (variables, fixes, indivis, cachés et d'opportunités) et les principales techniques pour les valoriser : **1.2)** la méthode ABC, **1.3)** la méthode Section Homogène, **1.5)** le diagnostic des coûts cachés et **1.6)** la valorisation des coûts d'opportunités.

La méthode choisie peut avoir un impact sur l'image des coûts. Elle relève alors d'un choix de gestion et implique **1.4)** un arbitrage discrétionnaire entre la méthode ABC et la méthode Section Homogène (SH) laissé à l'appréciation des services hiérarchiques. La méthode ABC affecte les coûts en fonction d'un lien de causalité. Elle permet une analyse très rigoureuse des coûts indivis et néglige certains coûts fixes. La méthode SH affecte les coûts en fonction d'unités d'œuvres subjectives qui reviennent à fixer des objectifs collectifs. Elle impute tous les coûts fixes et construit un système d'incitation psycho-social (Zelinschi, 2006).

Ces méthodes produisent une information comptable fiable et pertinente pour aider les décideurs à prendre les bonnes décisions. Mais comment le service de contrôle de gestion assure la diffusion et la gestion de cette information dans l'organisation pour produire les effets escomptés, c'est-à-dire l'amélioration de la performance ?

La deuxième section répondra à cette question. Pour cela, il s'agit d'expliquer **2.1)** le rôle du contrôle de gestion pour expliquer **2.2)** la logique de régulation et d'auto-apprentissage et **2.3)** la logique de contrôle et d'autocontrôle. Ces deux logiques mettent en œuvre le contrôle en fonction de l'objet contrôlé (opération ou projet) et du sujet qui contrôle (opérateur ou hiérarchie).

Pour que ces logiques s'articulent il est nécessaire d'appliquer le **2.4)** principe de contrôlabilité ou d'influençabilité et **2.5)** les métaphores idéologiques du discours. Le premier légitime l'information comptable par des principes tandis que les secondes la légitiment par des valeurs. Ces deux éléments participent à la construction de sens par l'acteur qui contextualise l'information. Il restera à évoquer **2.6**) les besoins et les évolutions de la profession pour contextualiser les problématiques actuelles auxquelles la méthode doit apporter une réponse satisfaisante.

1) LES PRINCIPALES METHODES

De nombreuses méthodes de coûts existent. Certaines expliquent comment valoriser un type précis de coût (par exemple ABC explique comment mesurer les coûts variables et indivis par un lien de causalité) d'autres concernent plutôt la mise en forme de l'information produite par ce type de méthode (par exemple le seuil de rentabilité permet une équation dynamique des charges fixes et variables en fonction des quantités écoulées). La revue de la littérature se limitera uniquement au premier type. Les suivantes seront modélisables une fois que les premières sont calculées et relèvent plutôt de l'usage de l'information que de leur production. Elles seront indirectement évoquées dans le chapitre 4 quand sera abordé l'usage de l'information produite par la méthode temps réel.

Tout d'abord, sera abordé **1.1)** les différents types de coûts qui existent pour proposer une méthode de valorisation : **1.2)** les méthodes ABC et TD-ABC pour les coûts directs et indivis, **1.3)** la méthode Section Homogène pour les coûts indirects, **1.5)** le diagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts et **1.6)** la valorisation des coûts d'opportunités.

Les différentes méthodes ne s'excluent pas mais se complètent suivant le type de coûts mesuré. La frontière entre ces types de coûts est parfois mince. Un coût indirect peut être composé de plusieurs coûts indivis. Par exemple, les coûts fixes d'un atelier peuvent être composés des frais de lancement d'un lot qui est proportionnel au nombre de lot lancé. Décomposer les coûts fixes en fonction des activités et des liens de causalité qui les induisent démultiplie les coûts indivis pour une allocation plus précise des coûts et une bonne compréhension des lois économiques.

La frontière entre coût indirect et indivis n'est pas clairement établie. Elle est la conséquence du niveau d'analyse de la firme sur son processus de production. Le choix entre méthode ABC ou Section Homogène résulte d'un arbitrage de la Direction qui dépend de la volonté de connaître la réalité économique qui a provoqué les coûts et de la volonté d'influencer sur la réalité politique pour inciter les responsables à réduire leurs consommations d'inducteurs critiques (comme la main d'œuvre) par des systèmes d'incitation psycho-social (Zelinschi, 2006). Le choix d'allouer ou non les charges fixes sans lien de causalité avec les produits impacte le résultat comptable en influençant la valorisation des stocks. Ces facteurs entrent en compte dans **1.4)** l'arbitrage entre la méthode ABC et Section Homogène.

Lorsque deux méthodes, par exemple ABC et GP-UVA (Perrin, 1962), repose sur les mêmes postulats : l'organisation est découpée en entités et les tâches sont allouées entre ces entités (Bouquin, 2001) la méthode la plus récente (ici ABC) est privilégiée car elle solutionne les principales limites et semble être une version actualisée des avancées technologiques de la méthode GP-UVA.

La méthode GP-UVA est une méthode indicielle qui repose sur le principe que la structure des charges est stable (Levant et Villarmois, 2001). Ce principe suppose *« que les évolutions technologiques se font*

par de rares ruptures globales et non par des améliorations permanentes et diffuses irriguant l'outil de production », que la *« hausse des prix [est] généralisée »* et qu'il est possible de choisir un article de référence pour la mesure d'équivalents de production (Meyssonnier, 2003). Ces postulats semblent, du fait des ruptures technologiques de plus en plus fréquentes, des fluctuations de prix de plus en plus instables et des gammes de produits proposés de plus en plus larges de moins en moins pertinent.

Cette méthode implique de calculer pour une période de référence, que les auteurs préconisent d'actualiser tous les 5 ans (Fiévez et al., 1999), des indices d'unités de valeurs, c'est-à-dire la proportion de valeur ajoutée consommée par poste (Levant et Villarmois, 2001). Cet indice multiplie le nombre d'unité d'œuvre consommée par le produit rapporté aux unités d'œuvres totales consommées par un poste que l'on multiplie par le coût de l'unité de valeur. Suivant la nomenclature du produit, les coûts par poste sont agrégés pour consolider les coûts non volumiques affectés au produit (Levant et Villarmois, 2001).

Si cette méthode repose sur une période de référence avec une fréquence très faible (tous les 5 ans) c'est en partie car cette méthode a été inventée quand la collecte des données pour mesurer les indices était complexe et couteuse et l'environnement suffisamment stable pour rendre peu pertinent une mesure fréquente. La méthode ABC répond à ces lacunes par une périodicité moindre (en général, tous les mois) et une analyse détaillée des effets liés à une instabilité de plus en plus élevés de l'environnement.

Seule la méthode ABC sera évoquée, et GP-UVA exclue, tant les postulats de cette dernière sont éloignés des enjeux d'une méthode temps réel qui réduit la périodicité de calcul. Le recours à une table d'indice concernant des unités de valeurs avaient peut-être une pertinence quand les moyens de traitement de l'information était peu développé comme à l'époque où la méthode a été développée. Dans le cas d'étude, c'est l'objectif inverse que celui fixé. Ces arguments éclaircissent les discriminants pour choisir un nombre de méthodes certes limitées mais plus pertinentes pour baser la réflexion d'une méthode temps réel à partir des données disponibles d'IP Leanware.

1.1) Les types de coûts

Pour Bouquin (2001) le contrôle de gestion distingue 4 types de coûts (tableau 1).

Coûts	Variables	Fixes
Volumiques	1	2
Non volumiques	3	4

Tableau 1 : Les différents types de coûts – d'après Bouquin (2001)

Les coûts volumiques variables ou coûts directs (1) sont directement liés aux quantités consommées (Bouquin, 2001, p. 120). Les coûts volumiques fixes ou coûts indivis (2) dépendent du nombre de lots traités à certaines étapes des processus. Ils évoluent par pallier de production (Bouquin, 2001, p. 63 et 120). Ces deux types de coûts sont affectés par la méthode ABC qui utilisent le lien de causalité avec le

produit. Cette dernière a été un apport théorique majeur concernant les coûts indivis (2) mais constitue la méthode de traitement appliqué depuis toujours aux coûts directs (1).

Les coûts non volumiques variables (3) sont les coûts liés à l'existence d'un produit et ne disparaîtrons qu'avec lui (Bouquin, 2001, p.120). Les coûts non volumiques fixes (4) sont liés à l'entreprise elle-même (Bouquin, 2001, p. 120). Ces deux types de coûts peuvent être affectés par la méthode sections homogènes qui utilise des unités d'œuvres arbitraires. Concernant la distinction entre coûts non volumiques fixes (4) et coûts indivis (2) elle peut être due à la connaissance des paliers qui les provoquent. L'identification des coûts indivis implique une analyse approfondie du processus de production qui peut être couteuse dans sa mise en œuvre et dans l'analyse préalable qu'elle implique.

Savall et Zardet (1991) identifient un autre type de coûts, celui de coût caché qui est un coût invisible. Il peut être fondu dans le coût des produits et des activités ou assimilé à des coûts d'opportunités non comptabilisé (Savall et Zardet, 1991). Il est la conséquence d'un dysfonctionnement. Il est la traduction monétaire des perturbations subies par l'entreprise et des mécanismes de régulations mis en place pour atténuer les effets. Il équivaut à un coût de performance caché ou coûts cachés fondus dans les coûts (5) ou à un coût de non performance ou coûts d'opportunités (6).

Les coûts cachés fondus dans les coûts (5) sont ceux qui sont fondus dans le coût des produits et des activités et qui constituent des surcharges. Ils concernent des coûts passés et le système peut les mesurer (Savall et Zardet, 1991). Les coûts d'opportunités (6) ou surproduits concernent des produits qui auraient pu être réalisés. Ils sont liés à la prospective.

Les coûts cachés fondus dans les coûts (5) peuvent être relatifs à des sursalaires, des surtemps ou des surconsommations (Burlaud et Simon, 2003, p. 238). Les coûts d'opportunités peuvent être défini comme *« le manque à gagner résultant du renoncement qu'implique tout choix ; sa mesure est un élément important du calcul économique »* (Lassegue, 2002, p. 193). Ils sont relatifs à des coûts de non production ou à la non-création de potentiel (Burlaud et Simon, 2003, p. 238). Les différents types de coûts cachés impliquent des sous catégories distinctes (tableau 2).

5	Coûts cachés Fondus dans les coûts	Sursalaire
		Surtemps
		Surconsommation
6	Coûts d'opportunités	Non production
		Non création de potentiel

Tableau 2 : Les types de coûts cachés – d'après Savall et Zardet (1991)

Dans la suite de la section sera évoqué **1.2)** la méthode ABC et sa variante, la méthode TD-ABC qui affectent des coûts directs (1) et indivis (2) et **1.3)** la méthode Section Homogène (SH) qui affectent des coûts non volumiques ou coûts indirects (3 et 4). Comme la distinction entre coûts indivis (2) et coûts indirects (3 et 4) est liée à la connaissance du processus de production et au choix de la méthode, les

déterminants qui entrent en compte seront expliqués plus en détail dans **1.4)** l'arbitrage entre ABC et SH. Pour finir, le diagnostic des coûts cachés proposés par Savall et Zardet (1991) et les autres propositions issues de la revue de la littérature pour valoriser **1.5)** les coûts cachés fondus dans les coûts (5) seront évoqués ainsi que **1.6)** les coûts d'opportunités (6).

1.2) La méthode ABC

Johnson et Kaplan (1987) et Cooper et Kaplan (1991) propose la méthode ABC (figure 3) décrite comme une méthode en deux étapes qui (1) associe les coûts à une ressource (activité) et (2) sélectionne une mesure d'activité appropriée (inducteurs d'activités). Cet inducteur d'activité permet d'affecter le coût à un objet de coût. En général, l'objet de coût est le produit (Alcouffe et Mévellec, 2012).

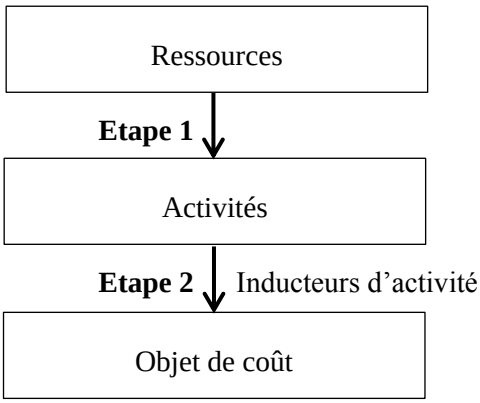


Figure 3 : La méthode ABC

Pour une période, il faut affecter les ressources consommées par une activité à cette dernière, puis, déterminer un inducteur d'activité. Dans le cas des coûts directs il peut s'agir, par exemple, des quantités consommées dans la fabrication des produits. On divise alors le coût des ressources par le nombre d'inducteurs consommés sur cette période, puis, on multiplie le coût de l'inducteur d'activité ainsi obtenu par l'ensemble des inducteurs consommés par l'objet de coût. Cette méthode justifie l'affectation des ressources aux objets de coûts par un lien de causalité (l'inducteur).

Dans le cas des coûts indivis il peut s'agir, par exemple, des coûts liés au lancement d'un lot ou d'une nouvelle série. On divise alors les ressources consommées par le nombre de lot ou de série, puis, on divise le coût de l'inducteur par le nombre d'unité produite durant le lot ou la série. Dans un tel exemple des lots importants ou des grandes séries permettent de réduire le coût qui se répercute sur le produit. Les petits lots ou séries sont plus couteux, car ils ne réalisent pas des économies d'échelles, et d'en tenir compte lors de l'ordonnancement de la production.

La méthode TD-ABC (Johnson et Kaplan, 2004) est similaire à ABC mais n'utilise que des inducteurs de temps. Dans le cas des coûts directs, il peut s'agir d'utiliser la durée de fabrication d'un produit à chaque étape du processus de production pour distribuer les coûts des ressources correspondants à la main d'œuvre. Les inducteurs de temps peuvent également servir à affecter des coûts indivis comme les

dotations aux amortissements si ces dernières sont proportionnelles à la durée d'utilisation de l'équipement et si le choix de l'amortissement par unité d'œuvre a été retenu.

L'intérêt de ces méthodes est faible pour les coûts directs car elle a toujours été appliquée pour leur valorisation. Elle revient à multiplier les quantités consommées (matière, durée) par les prix unitaires. Toutefois, dans la mesure où les inducteurs consommés pour une référence ou pour un produit sont connus, elle permet une granularité précise (par unité produite). Par contre, concernant les coûts indivis, l'intérêt est fort. Elle permet la compréhension des lois économiques. Il devient possible de connaître, par exemple, les économies liées à l'allongement des lots ou des séries ou aux effets du suramortissement des actifs liées à une accélération des cadences.

1.3) La méthode Section Homogène (SH)

La méthode Section Homogène (SH), également appelée méthode des coefficients ou méthode des centres d'analyses, affectent les coûts non volumiques aux produits par des unités d'œuvres. Ces unités d'œuvres sont arbitraires c'est-à-dire qu'elles ne correspondent pas à une loi économique qui les affecterait au produit en fonction d'un lien de causalité. *« La détermination des coûts selon cette méthode passe par quatre étapes* (Gervais, 2005, p. 55) :

- *L'affectation des charges directes ;*
- *La répartition des charges indirectes (au sens large) entre les divers centres d'analyse ;*
- *Le traitement des cessions de prestations entre centres d'analyse ;*
- *L'imputation des charges des centres d'analyse aux différents coûts des produits ou des commandes. »*

L'affectation des charges directes est similaire à celle évoquée lors de la méthode ABC. Seule la répartition des charges indirectes (qui correspondent aux coûts non volumiques) est intéressante. Elle est réalisée par les trois étapes suivantes. La méthode SH est une méthode en trois étapes qui consiste (1) à associer les coûts indirects à un centre de coûts, (2) à traiter les prestations entre centre de coûts et (3) à sélectionner une mesure d'activité appropriée (unité d'œuvre) pour affecter les coûts indirects à un objet de coût (figure 4).

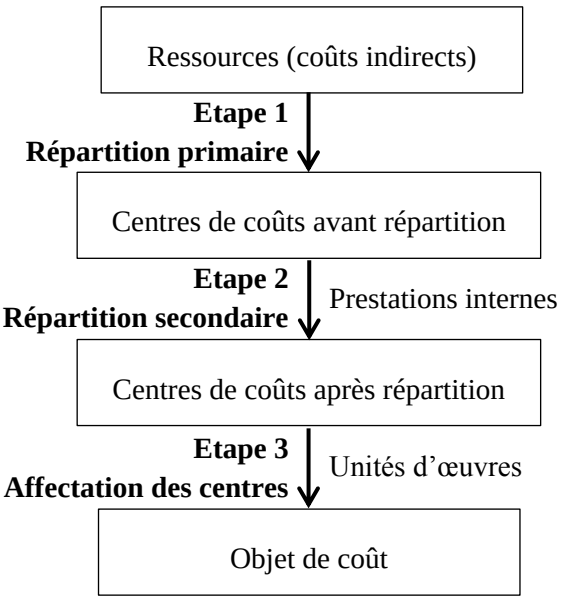


Figure 4 : La méthode SH

Il faut, pour une période, affecter les coûts indirects aux centres d'analyses. Il s'agit principalement de distribuer les coûts indirects et les frais généraux entre les services de l'entreprise. On parle de répartition primaire. Les centres d'analyse correspondent, en principe, à l'organigramme de l'entreprise. Ensuite, on effectue des prestations internes entre centres d'analyse qui consiste *« à effectuer des transferts de charges entre centres*[11] *»* (Gervais, 2005, p. 62) qui peuvent inclure des systèmes de dotations réciproques si plusieurs centres auxiliaires se distribuent des coûts entre eux (Burlaud et Simon, 2003). Les prestations internes s'effectuent soit par des coefficients internes soit par des prix de cessions internes qui correspondent aux coûts des prestations délivrées entre les services (Gervais, 2005). On parle de répartition secondaire.

Au niveau de la répartition secondaire il est important de distinguer deux types de centres. Les premiers sont les centres auxiliaires (services supports de l'organisation). Les seconds sont les centres principaux, (services rattachés au processus de production de l'organisation). Les coûts des centres auxiliaires doivent intégralement être transférés aux centres principaux. A l'issue de la procédure de répartition secondaire *« les centres d'analyse dont l'activité est utilisée à 100% par d'autres centres »* ont disparu et *« les centres d'analyse restants ne comptabilisent plus que des montants de charges à imputer en totalités aux coûts des produits ou des commandes »* (Gervais, 2005, p. 62).

Ces montants seront imputés aux produits par des unités d'œuvres. Ces unités d'œuvres sont choisies arbitrairement pour chaque centre principal. Elles peuvent être de formes multiples : nombre d'heure de main d'œuvre, coût de la main d'œuvre, nombre d'heures produites, quantités produites, quantités

[11] Ces transferts peuvent s'établir « au prorata des unités d'œuvres consommées par les centres clients (ainsi, les charges du service entretien peuvent être réparties entre les centres utilisateurs en fonction des heures réellement consommées, dès l'instant que l'on a organisé la saisie de celles-ci) ou, le plus souvent, selon des clés de répartitions appropriées. » (Gervais, 2005, p. 62).

consommées, coûts des matières consommées… Ce choix incite les managers à réduire les consommations d'unités d'œuvre. Bouquin (2001, p.37) soulève que *« certaines firmes japonaises imputaient les frais généraux au prorata de la main d'œuvre pour inciter à la réduire »*.

L'unité d'œuvre est un facteur de pression (Bouquin, 2001, p. 332) qui rend soucieux les responsables de réduire la charge qui pèse sur eux et les incitent à réduire les coûts de l'entreprise. Pour en arriver là il faut, au-delà de l'effet cognitif, réunir trois conditions (Bouquin, 2001, p. 334) :

- Les responsables en cause doivent avoir intérêt à réduire leurs coûts ; ceux-ci doivent donc entrer dans la mesure de leur performance.
- Ils doivent avoir le moyen d'agir pour réduire le montant des coûts qui leurs sont imputés.
- Une diminution des coûts de l'entreprise doit en résulter, et non un simple report sur d'autres entités.

Le choix de la main d'œuvre comme clé de répartition dans le but de déclencher une incitation à la réduire est réalisé par 41,2% des 512 des entreprises cotées à la bourse de Tokyo (Bouquin, 2001, p. 333). Dans cet exemple, l'affectation des coûts indirects des centres principaux est réalisée au prorata de la main d'œuvre directe (durée ou coûts). Il faut donc, pour une période, affecter les ressources consommées aux centres principaux après répartition secondaire. On divise alors le coût des ressources allouées par le nombre d'unité d'œuvre consommés sur cette période, puis, on multiplie le coût de l'unité d'œuvre par le nombre d'unité d'œuvres consommées par l'objet de coût. Cette méthode ne se justifie par aucun lien de causalité. Comment est-il alors possible d'avoir un réel effet de réduction des coûts ?

Tout d'abord, il faut réunir les trois conditions édictées par Bouquin (2001, p. 334). C'est-à-dire que les coûts indirects entre dans la mesure de la performance du responsable, que ce dernier a les moyens d'agir sur les coûts imputés et qu'il en résulte une diminution des coûts de l'entreprise. Les deux dernières conditions sont, par exemple, réunies lorsque l'unité d'œuvre des coûts indirects est la main d'œuvre. Dans ce cas, le responsable a deux moyens d'agir sur les coûts imputés. Le premier est de réduire les coûts indirects. Le second est de réduire sa consommation de main d'œuvre. Pour que ce deuxième moyen fonctionne il est nécessaire que plusieurs responsables se distribuent les coûts indirects au sein du centre principal. Un exemple va expliquer cette logique incitative.

Le nombre d'heures de main d'œuvre consommée en période 1 est de 1 000 heures pour un coût alloué au centre de 20 000 €. Le coût par unité d'œuvre est donc de 20 €. En période 2 le nombre d'heure est passé à 980 heures pour un coût constant Le coût par unité d'œuvre évolue donc à ≈ 20,41 €. Cette économie de main d'œuvre n'a aucune incidence si les coûts sont alloués à un seul et unique responsable (il a toujours 20 000 € de coûts de structure). Par contre, s'il y a deux responsables dans le centre, chacun responsable d'une équipe, et que chaque équipe totalise 500 heures de main d'œuvres pour le même nombre d'unité produite en période 1 et que l'un de ces responsables a réussi à économiser, par

exemple en supprimant une tâche inutile, 20 heures de main d'œuvre tout en maintenant la productivité ceci va avoir une incidence sur la répartition des coûts de structure. En effet, le responsable qui a réalisé une réduction du temps de travail va avoir (500 – 20) x ≈ 20,41 € = 9 795, 92 € tandis que l'autre va avoir 500 x ≈ 20,41 € = 10 204,08 €. Une différence de 408,16 € va être reportée sur les résultats des deux responsables. Dès lors, le second responsable va devoir « mimer » les progrès de son collaborateur permettant à l'entreprise de réduire sa consommation de main d'œuvre de 40 heures.

Il existe une nuance entre l'heure et le coût de la main d'œuvre comme unité d'œuvre. La première incite à réduire la quantité de main d'œuvre. C'est l'exemple précédent. La seconde incite à réduire le coût de la main d'œuvre. Ceci implique, pour le responsable, de tenir compte du ratio coût de main d'œuvre / productivité car un salarié ayant une productivité équivalente pour un salaire supérieur entrainera des coûts indirects supérieur. Le responsable a alors intérêt à agir sur la productivité et le coût horaire.

Le choix de l'unité d'œuvre a donc un impact sur la réduction des coûts de l'entreprise car elle incite à la réduire les coûts indirects ou la consommation des unités d'œuvres. Pour que ce dernier levier soit effectif le centre principal doit être divisé en plusieurs groupes sociologiques. Les pratiques explicatives de la réduction de la consommation des unités d'œuvres par un groupe sociologique doivent être transférées aux autres groupes pour dupliquer les gains de productivité dans l'organisation.

L'unité d'œuvre agit comme un objectif commun du centre principal. La prise en compte de la mesure de la performance du responsable est une condition sine qua none pour que la logique incitative se mette à l'œuvre. Les responsables doivent également avoir les moyens d'agir pour réduire le montant des coûts qui leurs sont imputés. Il n'est pas pertinent de choisir comme unité d'œuvre le coût de la main d'œuvre si le responsable n'a pas les moyens d'agir sur les rémunérations ou le maintien dans les effectifs.

1.4) L'arbitrage entre méthode ABC et SH

La méthode ABC et SH ne sont pas fondamentalement opposée. La méthode ABC s'articule par la construction de la connaissance du processus de production et des lois économiques qui le régisse. Elle revient à identifier de nombreux coûts indivis et les leviers d'actions qui en découlent. Par exemple, en connaissant le surcoût lié à la production d'un petit lot ou d'une petite série il est possible de répercuter le prix sur le client, d'ajuster le planning de production ou de privilégier une autre commande.

La méthode SH, tant qu'à elle, consiste à construire une connaissance du processus de production par des dynamiques sociologiques. Elle fixe des objectifs, sous la forme d'unités d'œuvres, et distribue des responsabilités, par l'allocation des coûts de structure, à différents groupes sociologiques (responsables de centre auxiliaires et secondaires, chef d'équipe dans un centre) qui, par des mécaniques de compétition (amélioration des procédures) et de coopération (diffusion des pratiques), vont inciter à réaliser des économies par la réduction des coûts indirects et des unités d'œuvres.

Il existe bien une contradiction forte entre la logique ABC et SH. L'une cherche à baser les décisions sur des faits économiques tandis que l'autre cherche à contrôler le comportement des agents (les managers) par un système à forte dimension socio-psychologique (Zelinschi, 2006). Cette dualité entre ABC et SH Bessire (1999) l'explique par le fait que toute méthode d'évaluation est composée d'une dimension objective et une autre subjective.

La dimension objective est associée au critère de performance. Il *« mesure le degré de progression dans le sens identifié comme le bon sens »* (Bessire, 1999). Il s'agit de la logique de la méthode ABC. La dimension subjective est associée au critère de pertinence. Il s'apprécie par définition par rapport à une intention, et cette intention pourra s'avérer différente en fonction des représentations de chacun (Bessire, 1999). Il s'agit de la logique de la méthode SH.

> Pour Bouquin (2001) la comptabilité de gestion ne peut être envisagée *« sans considérer deux impacts : chiffrer un coût et influencer. […] Certains privilégieront délibérément l'objectif d'influence, reléguant la modélisation au rang subalterne des illusions perdues, au nom de l'impossibilité d'un coût exact. La question des clés de répartition est typique : une clé de répartition est un message, une règle dont ceux qu'elle touche vont tenir compte, parfois pour la manipuler, en tout cas en tirer avantage »*. Tandis que pour d'autres ce *« dont les responsables ont besoin, c'est de la connaissance de la dynamique des coûts, des lois qu'ils suivent. Les connaître permet de modéliser, et donc d'être capable de simuler des décisions, c'est-à-dire de procéder à des calculs montrant le résultat probable de différents choix envisageables »* (Bouquin, 2001, p.60).

L'objectivité, associée à la dimension économique, consiste à rechercher la performance par la mesure du coût le plus précis possible. Elle est importante mais est confrontée à une limite principale : elle est couteuse et complexe (De La Villarmois et Levant, 2010). Plus on multiplie les centres de coûts et plus on alourdit la méthode. Dès lors, un arbitrage coût / pertinence est nécessaire lors de la mise en œuvre d'une méthode ABC (Bescos et Mendoza, 1994). Dans la mesure où les coûts de collecte de l'information sont supérieurs aux gains attendus il n'est pas pertinent de déployer une étude approfondie des lois économiques. L'ABC est donc limité aux principaux processus de l'entreprise.

L'ABC éclaire une partie du processus de production des lois économiques qui le régissent, permettant d'extraire des coûts indirects les coûts indivis. Elle permet de baser les décisions sur des faits et des leviers d'actions clairement identifiés. Mais que faire des charges indirectes qu'aucun lien de causalité mis en évidence ne permet de l'allouer au processus de production ?

Il existe deux solutions. La première est de ne pas les allouer. La suivante est, pour le reliquat des coûts indirects restants, de requérir la méthode SH, de glisser vers la subjectivité. La subjectivité est associée à la dimension politique. Elle consiste à rechercher l'objectif d'influence. Pour cela, la méthode SH, par les mécanismes de répartition secondaire (qui consiste à facturer les prestations internes) et d'affectation

des coûts indirects au centre principaux (au prorata des unités d'œuvres consommées), développe des pratiques qui incitent à la réduction des gaspillages et favorise la cohésion interne (Zelinschi, 2006).

En apparence opposée, ABC et SH sont, en réalité, complémentaires. La première développe la dimension économique par une meilleure connaissance du processus de production mais se heurte à un nécessaire arbitrage coût / pertinence et à une impossibilité de traiter tous les coûts indirects. La seconde peut servir de complément pour intégrer une dimension politique par un système d'incitation psycho-social. A moins que la Direction privilégie délibérément l'objectif d'influence.

Derrière cette réflexion managériale, qui pose une réflexion sur le sens donné à l'information comptable par les méthodes utilisées, une autre réflexion s'avère pertinente. Le contrôle de gestion ne produit pas uniquement une information interne. Les méthodes de valorisation des stocks doivent, par exemple, être justifiées dans l'annexe des comptes annuels et sont complexes à modifier en vertu du principe de permanence des méthodes. Or, la méthode de calcul des coûts impacte sur la valorisation des stocks.

Les stocks impactent le résultat de l'entreprise. L'imputation des coûts indirects, qui a un impact sur l'évaluation des stocks, a donc une incidence sur le résultat. C'est le cas pour tous les produits ou toutes les charges calculées de l'entreprise. Or, le résultat de l'entreprise est déterminant dans ses relations avec des tiers. Par exemple, l'entreprise peut souhaiter le maximiser pour améliorer son cours de bourse ou le minimiser pour réduire le décaissement de son Impôt sur les Sociétés. Le choix de la méthode de contrôle de gestion est donc lié aux politiques d'optimisation du résultat.

1.5) Le diagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts

Comme évoqué dans la section **1.1)** les coûts cachés fondus dans les coûts sont dus aux sursalaires, aux surtemps et aux surconsommations (Burlaud et Simon, 2003, p. 238). Les sursalaires correspondent à *« des salaires versés à des personnes absentes »* ou au différentiel de salaire entre un titulaire et son remplaçant. Les surtemps *« correspondent à des activités de régulation qui prennent du temps supplémentaire »*. Les surconsommations *« correspondent à des biens ou des services consommés en excès »* (Berland et Simon, 2010 p.67 à 68) comme des gaspillages, des rebuts ou des déchets.

Pour valoriser les sursalaires nous préconisons de mesurer le salaire habituel, le salaire réel et la présence ou non du salarié au poste de travail. Si le salaire habituel est versé et que le salarié n'est pas présent au poste ceci amène à identifier un sursalaire lié à une absence. Si le salaire réel est supérieur au salaire habituel ceci amène à mesurer le différentiel de salaire lié au remplacement du titulaire.

Pour valoriser les surtemps il convient tout d'abord de définir les activités de régulation qui prennent du temps supplémentaire. A ce titre Klammer (1996) propose une méthode, le modèle du CAM-I (tableau 3), qui permet une ventilation de la capacité allouée. Il distingue la capacité productive et la capacité non productive. La capacité productive correspond aux périodes où le processus de production est alloué à la

production. La capacité non productive correspond aux périodes où le processus de production n'est pas alloué à la production. Ceci est dû à des dysfonctionnements comme des attentes, des pertes, des opérations de maintenance ou des réglages.

Capacité allouée	Capacité non productive	Attente
		Perte
		Maintenance
		Réglages
	Capacité productive	Réservée au développement des processus
		Réservée au développement des produits
		Produits bons

Tableau 3 : Le modèle du CAM-I (extraits) – Klammer (1996) d'après Bouquin (2001)

Pour valoriser les surtemps nous préconisons de mesurer la durée des évènements de la capacité allouée productive et de fixer une durée de production pour les produits bons. Il peut être pertinent de ventiler les produits bons par référence produite si leur durée de production diffère. Les surtemps correspondent aux coûts affectés aux évènements de la capacité non productive ou au différentiel de temps entre la durée de production planifiée et réelle de la capacité productive.

Les coûts affectés à la capacité allouée correspondent aux coûts induits par des inducteurs de temps. Les évènements de la capacité non productive sont des objets de coûts au même titre que les produits. Par exemple, si le coût de la main d'œuvre et des amortissements est proportionnel à la durée de production le coût de ces ressources sera divisé par le nombre d'inducteur de temps de la capacité allouée. Ceci permet d'obtenir le coût horaire. Pour déterminer le coût des évènements de la capacité productive et non productive il suffit alors de multiplier leur durée par ce coût horaire.

Pour valoriser les surconsommations il est nécessaire d'identifier les trois cas susceptibles de les générer : les gaspillages, les rebuts et les déchets. Chacun de ces cas implique un traitement spécifique. La valorisation des gaspillages implique de calculer le différentiel entre les objectifs de consommations et les consommations réelles (mesure des écarts) pour chaque type de consommation et de référence.

Pour Gervais (2005, p. 78) *« les rebuts sont des produits qui n'ont pas les spécifications techniques et de qualités voulues »*. Il distingue quatre destinations possibles détaillées en fonction des traitements comptables préconisés par l'auteur pour les valoriser (tableau 4).

Destinations	Traitements comptables
Vendus en l'état à un prix moindre.	Prix de vente déduit du coût de production de la période.
Refaits pour atteindre le niveau de qualité voulu.	Génèrent des coûts supplémentaires qui s'ajoutent au coût de production du produit
Réintroduits dans le processus de fabrication comme matière première.	Retrancher du coût de production de la période la valeur de la matière de ces déchets ou rebuts pour obtenir les charges à imputer au produit principal ou à la pièce bonne.
Détruits et entraînant un coût de destruction.	Génèrent des coûts supplémentaires qui s'ajoutent au coût de production de la période.

Tableau 4 : Destinations et traitements comptables des rebuts – d'après Gervais, 2005

Pour Gervais (2005, p.78) *« les déchets sont des matières premières, incorporées dans le cycle de fabrication, qui ne se retrouvent pas dans le produit final (limaille, sciures, chutes de tissu, etc.). Ils ont une valeur économique faible ou nulle »*. Parfois, ils génèrent également des coûts pour s'en débarrasser. Valoriser les déchets implique de mesurer la quantité de ressources qu'ils constituent. Ces ressources ne doivent pas être comptabilisées dans le cycle de fabrication (c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être affectés au produit bon) pour éviter une double comptabilisation. Il est ensuite nécessaire d'ajouter les coûts générés pour leur retraitement et / ou retrancher leur prix de vente s'ils conservent une valeur résiduelle pour obtenir leur valeur réelle.

Les coûts cachés fondus dans les coûts en fonction de leur catégorie (sursalaire, surtemps et surconsommations), les différents types dans chaque catégorie et les traitements comptables proposés peuvent maintenant être synthétisés (tableau 5).

Catégories	Types	Traitement comptable
Sursalaire	Salaire versé à un absent	Coût du salaire pour un poste non occupé
	Différentiel de salaire entre un titulaire et son remplaçant	Ecart entre le salaire habituel et le salaire réel
Surtemps	Coûts affectés à un évènement de la capacité non productive	Coûts des inducteurs de temps consommés par les évènements de la capacité non productive
	Différentiel de temps entre une durée planifiée et une durée réelle	Ecart entre la durée planifiée et la durée réelle
Surconsommations	Gaspillages – différentiel de quantités consommées entre les estimations et le réel	Ecart entre les quantités estimées et les quantités consommées
	Rebuts	Fonction les destinations (cf. tableau 4)
	Déchets	Coût des quantités mises au déchet + les coûts générés par leur retraitement – la valeur résiduelle

Tableau 5 : Typologie et traitement comptable des différents types
de coûts cachés fondus dans les coûts.

Cette typologie met en évidence deux types de traitement comptable pour valoriser un coût caché fondus dans les coûts. Le premier consiste à mesurer le différentiel entre un prévisionnel et un réel. Il s'agit de mesurer des écarts qui constituent une des tâches principales des contrôleurs de gestion. Le second consiste à identifier des coûts qui, sans retraitement, aurait été affecté au produit. Or, comme ces coûts sont liés à des dysfonctionnements (non suspension du salaire d'un absent, évènements anormaux de la capacité allouée, mise au rebut ou déchets) il est préférable de les isoler dans des catégories d'analyses spécifiques pour mesurer l'impact des causes qui les ont générés et agir de manière ciblée sur celles-ci.

1.6) Les coûts d'opportunités

Les coûts d'opportunités sont l'autre type de coût cachés identifiés par Savall et Zardet (1991). Ils sont relatifs à la non production ou à la non création de potentiel (Burlaud et Simon, 2003, p. 238). Les coûts de non production sont relatifs au *« manque à gagner lorsque des dysfonctionnements on fait manquer des ventes »*. Les coûts de non-création de potentiel sont des *« coûts à long terme »*. Ils correspondent à *« des investissements immatériels* (réflexion stratégique, recherche et développement, formation, etc.) *dont l'absence peut compromettre la rentabilité, voire la survie de l'entreprise »* (Burlaud et Simon, 2003, p. 238). Pour Burlaud et Simon (2003, p. 240) les coûts d'opportunités sont étroitement lié au coût d'une décision.

> Les coûts d'une décision sont *« conçus pour répondre à un besoin d'information ponctuel, c'est du domaine du sur-mesure. Tel est le cas lorsque l'on doit répondre à une question comme « investir ou sous-traiter », « réparer ou remplacer », « automatiser ou garder le personnel », etc. […]. Il s'agit […] d'un calcul effectué ponctuellement, sur des données prévisionnelles, lorsque l'on se trouve face à une alternative dont on veut explorer les deux branches »* (Burlaud et Simon, 2003, p. 240). Pour Anthony (1988, p. 192) un *« coût d'opportunité est égal au coût variable plus la marge refusée »*.

Deux problématiques peuvent être dissociées. La première consiste à valoriser le coût de non production, la seconde à valoriser le coût d'une décision qui consiste, face à une alternative, à explorer deux branches. La seconde permet de valoriser la création d'un potentiel dans la mesure où la branche explorée créé de la valeur durable à long terme. La non-création de potentiel est, en effet, difficilement mesurable. Une mise sous tension des responsables pour qu'ils produisent de la valeur est un moyen pour minimiser les coûts de non création de potentiel. Les traitements comptables pour les valoriser vont maintenant être expliqués.

Pour valoriser le coût de la non production il est nécessaire d'intégrer la capacité pratique (tableau 6) à la capacité allouée du modèle du CAM-I (Klammer, 1996) évoqué précédemment (tableau 3). Pour Bouquin (2001, p. 289 – 290 évoquant la distinction du Conseil National de la Comptabilité – CNC, 1985, p.5) il existe une différence entre la capacité théorique (potentiel référence par le constructeur d'un matériel par exemple) et la capacité normale – ou pratique – (partant de la précédente, est obtenue

en déduisant les temps d'arrêts normaux en tenant compte de l'organisation de l'entreprise : congés, nombre d'heures de fonctionnement, nombre d'équipe). Dans le cadre d'une comptabilité de gestion, elle est le niveau de l'activité prévu par les budgets.

Capacité pratique	Vendable si	Oisive mais utilisable

Tableau 6 : Le modèle du CAM-I (extraits) – Klammer (1996) d'après Bouquin (2001)

Si la capacité pratique est égale à la capacité allouée c'est que l'entreprise est à pleine activité. Dès lors, les surtemps provoquent la perte d'une commande marginale puisque le temps perdu ne pourra être consacré à un produit qui aurait été vendu. Il est donc nécessaire d'intégrer au coût caché lié au surtemps la marge refusée. La marge refusée correspond au coût de non production.

Si la capacité pratique est supérieure à la capacité allouée c'est que l'entreprise est en sous activité. Dès lors, les coûts indirects sont sous-amortis par le processus de production. Il peut alors être possible d'allouer au processus de production les coûts indirects estimés pour un niveau d'activité normal et d'affecter le différentiel entre les coûts indirects estimés et les coûts indirects réels à la sous-activité. Cette méthode est appelée l'Imputation Rationnelle (IR) et consiste à mesurer l'écart sur activité. Il calcule *« la sous-absorption des charges fixes du fait de la sous-activité »* (Burlaud et Simon, 2003).

Le rôle de l'IR est expliqué par Gantt, cité par Bouquin (2001, p. 286-287), pour qui les *« coûts se divisent en deux catégories : ceux qui sont consommés pour produire et ceux de la consommation oisive »*. Les premiers renseignent sur la performance des responsables de production et les seconds sur la responsabilité des commerciaux et des dirigeants. Le but est d'opérer un transfert des charges du montant de l'écart sur activité des responsables de production aux responsables commerciaux.

Il est également possible d'accroître la capacité pratique, par exemple en recourant à des équipes intérimaires ou à des heures supplémentaires. Il s'agit d'un exemple de coût d'une décision. Le coût d'une décision est égal à l'augmentation des coûts variables soustrait de la marge réalisée. Il parait donc plus judicieux de parler de la valeur d'une décision. Dans l'exemple lié à l'accroissement de la capacité pratique il s'agit de mesurer les coûts engendrés par l'augmentation de la capacité pratiques (salaires, consommations de matières…) et le prix de vente de la commande marginale. Le différentiel entre le prix de vente de la commande et les coûts qu'elle a générée permet de mesurer la valeur de la décision.

Pour mieux analyser cette décision il est possible de distinguer des sursalaires, qui correspondent aux hausses de salaires comparativement aux périodes « normales » et un écart sur activité correspondant au suramortissement des charges fixes. Il s'agit donc d'une IR qui mesure une suractivité. Les coûts indirects n'ayant pas augmenté, la commande est produite à moindre coût. Il est donc pertinent d'allouer des coûts indirects à la commande et d'affecter le différentiel entre les coûts indirects estimés et les coûts indirects réels à la suractivité. Cette dernière est alors un « boni » à la faveur des services

commerciaux. Il semble également pertinent de soustraire à ce boni le sursalaire car c'est les besoins des commerciaux qui les ont provoqués et ont contraint la production à les générer.

Cette réflexion explique le mécanisme de transferts de charges évoqué précédemment. En cas de sous-activité la sous-absorption des charges fixes est répercutée sur le service commercial car c'est lui qui n'a pas su maintenir un niveau normal d'activité. En cas de suractivité la sur-absorption des charges fixes est un boni en faveur du service commercial et les sursalaires correspondants lui sont transférés car ce sont les conséquences liées à l'obtention de commandes supplémentaires.

Les transferts de charges permettent au service commercial d'apprécier ou non la pertinence d'accepter la commande marginale. Si la valeur de la décision n'intégrait pas les coûts indirects et les sursalaires elle aurait été sous-évaluée et aurait pu conduire à un prix de vente trop avantageux. Le résultat sur la commande doit être analysé comparativement à l'écart de suractivité qu'il produit ; le phénomène de sur-absorption des coûts indirects pouvant contrebalancer une perte marginale. Reste toutefois à apprécier si ce phénomène de sur-absorption des coûts indirects est une réalité tangible.

En effet, le suramortissement des actifs est-il sans conséquence sur l'usure des machines ou va-t-il entraîner inéluctablement un remplacement anticipé ? Dans ce deuxième cas il n'est peut-être pas pertinent de le considérer comme un coût indirect car il s'agit plutôt d'un coût indivis. L'usure de l'amortissement est proportionnelle à sa durée d'utilisation et ceci s'explique par un lien de causalité ; le choix d'une unité d'œuvre arbitraire dissimulant cette loi économique.

Cet exemple démontre que la connaissance du processus de production et des lois économiques qui le régisse pour prendre les décisions qui vont dans le bon sens est utile pour mesurer la valeur d'une décision dont l'augmentation de la capacité pratique n'est qu'une illustration. Par exemple, connaître la variation des coûts liés à un petit lot ou série permet de le répercuter sur le client pour ne pas affecter le résultat de la commande. De plus, elle permet une justification objective sur le tarif appliqué au client.

Les exemples pris concernent la mesure de la valeur d'une décision appliquée à la tarification commerciale de prestations ayant nécessité des ajustements de la capacité pratique ou de la taille des lots ou séries. Ils auraient également pu concerner des choix comme « investir ou sous-traiter », « réparer ou remplacer », « automatiser ou garder le personnel » qui sont des choix plus durables et influence directement sur les coûts à long terme.

Deux horizons temporels sont opposables : le court (prix d'une commande, taille des lots ou des séries) et le moyen terme (planification de la capacité pratique), qui n'ont pas d'incidence durables sur les coûts, du long terme (réparer ou remplacer, automatiser ou garder le personnel, investir ou sous-traiter), qui sont des alternatives qui engagent durablement l'entreprise. Sur cette deuxième catégorie un retour en arrière n'est plus possible ou provoquerait de nouveaux coûts.

C'est principalement cette dernière catégorie qui concerne la « création de potentiel » et peut être la résultante de projets collectifs et transversaux de l'entreprise. La première concerne plus les missions routinières des responsables de l'entreprise. Les coûts de non production sont plus une conséquence des surtemps dès lors qu'une condition est réunie : la saturation de la capacité pratique.

Les coûts d'opportunités en fonction de leur catégorie (création de potentiel, valeur d'une décision routinière et coût de non production), les différents types ou exemples dans chaque catégorie et les traitements comptables proposés peuvent maintenant être synthétisés (tableau 7).

Catégories	Types ou exemples	Traitement comptable
Création de potentiel (exemples)	« Investir ou sous-traiter »	Différentiel entre l'augmentation des profits et l'augmentation des coûts variables de chaque alternative et sélection de la branche maximisant le profit[12].
	« Réparer ou remplacer »	
	« Automatiser ou garder le personnel »	
Valeur d'une décision routinière (exemples)	Augmentation de la capacité pratique	Différentiel entre la variation du CA et des coûts variables
	Prix d'une commande	Prise en compte de la variation des coûts liés à la taille des lots ou séries (exemple)
Coût de non-production	Pertes de commandes du fait de surtemps	Marge refusée liée aux pertes de commandes
	Ecart sur activité (IR)	Différentiel entre les coûts indirects estimés pour une activité normale et les coûts indirects réels

Tableau 7 : Typologie et traitement comptable des différents types de coûts d'opportunités.

Cette typologie met en évidence deux types de traitements comptables pour valoriser un coût d'opportunités. Le premier consiste à mesurer le coût variable plus la marge refusée. Il s'agit de pertes de commandes du fait des surtemps. Le second consiste à comparer le différentiel entre l'augmentation des profits et l'augmentation des coûts variables pour sélectionner l'option qui maximisent le profit. Il s'agit de toutes les décisions routinières ou visant à créer du potentiel. La seule exception est l'écart sur activité mesuré par l'IR. En pratique, il ne s'agit pas d'un coût d'opportunité mais d'un transfert de charge entre responsables de production et responsables commerciaux. Toutefois, ce transfert de charge est indispensable pour l'analyse des coûts d'opportunités liés à l'ajustement de la capacité pratique. Il évite que les résultats de la production soient jugés défavorablement du fait de la sous-absorption des charges fixes liée à la baisse des commandes, responsabilité des commerciaux, et inversement.

[12] Il est recommandé de tenir compte des décaissements et encaissements. Le choix entre acquérir un actif par emprunt ou crédit-bail, entre « remplacer ou réparer », « investir ou sous-traiter » ou « automatiser ou garder le personnel » implique un choix qui provoquera d'importants décaissements à court terme comparativement à un autre qui les reportera dans le temps. Tenir compte du coût des besoins en trésorerie (valeur actuelle nette) est indispensable pour tenir compte de la complexité de la décision. Ainsi, un crédit-bail peut être plus couteux à long terme mais préférable à court terme pour maintenir la capacité d'emprunt de l'entreprise pour de prochains investissements ou maintenir un ratio Dettes / Fonds Propres convenable.

2) LES PRATIQUES DU CONTROLE DE GESTION

Comprendre la construction de l'information comptable implique d'expliquer son contexte de diffusion dans l'organisation et sa participation objective à l'amélioration de la performance. Pour parvenir à cette fin, il est nécessaire d'expliquer les pratiques du contrôle de gestion qui assure la maîtrise de l'information comptable.

Ceci implique d'aborder **2.1)** le rôle du service contrôle de gestion pour ensuite expliquer les mécanismes qui articulent la gestion de la l'information. Ils sont composés de deux logiques : **2.2)** la logique de régulation et d'auto-apprentissage et **2.3)** la logique de contrôle et d'autocontrôle. La première dissocie le type de contrôle en fonction de la nature de l'objet contrôlé (opération ou projet) et le responsable du contrôle (opérateur ou hiérarchie). La seconde explique les mécaniques de mise sous tension des salariés par l'information comptable pour comment ils sont incités à en tenir compte.

Ensuite sera abordé les manières dont l'information comptable est légitimée dans l'organisation. Le premier moyen consiste à définir les principes qui sous-tendent l'acceptation de l'information. Il consiste à appliquer **2.4)** un principe de contrôlabilité qui évolue vers celui d'influençabilité en raison de l'instabilité croissante de l'environnement (Giraud, 2002 ; 2008). Le second moyen consiste à définir les valeurs sous-jacentes co-construites par l'information comptable et son destinataire. Il consiste à comprendre **2.5)** les métaphores idéologiques du discours qui participe à la construction de sens et donc à l'élaboration de l'information. Ces différents éléments de réflexion (mécanismes et légitimation) permettront de développer **2.6)** les besoins et les évolutions de la profession et de positionner la méthode de valorisation temps réel proposée (chapitre 2).

2.1) Le rôle du contrôle de gestion

Les méthodes décrites dans la section 1 de ce chapitre ont permis d'expliquer les traitements opérés sur les données collectées pour valoriser les objets de coûts (ventilés en fonction de la capacité allouée) à partir des liens de causalités expliquant les lois économiques qui régissent le processus de production (ABC, coûts cachés) et le système d'incitation psycho-sociale (SH et transferts de charges comme l'IR) pour les affecter aux différents types de coûts de l'organisation.

Ces traitements ont pour objectif d'améliorer la performance et d'orienter les comportements par la production d'une information comptable. Le rôle du contrôle de gestion ne se limite pas à produire cette information. Il consiste également à aider les managers à prendre les bonnes décisions (Moralès, 2012 ; Bollecker, 2007 ; Bouquin, 2001) et à obtenir l'assurance que les ressources sont obtenues et utilisées de manière efficace et efficiente (Anthony, 1965, p. 17).

L'atteinte de ces objectifs impliquent, pour le contrôle de gestion, de résoudre la problématique liée à **2.1.1)** la gestion de l'information pour expliquer, ensuite, **2.1.2)** les rôles des contrôleurs de gestion et

comprendre **2.1.3)** les contingences du contrôle pour éviter que ce dernier bascule **2.1.4)** de l'entreprise à la prison. En effet, si l'ouvrage de référence en management « Surveiller et Punir » de Michel Foucault (1975) a profondément influencé les sciences de gestion en transposant des schémas issus de l'univers carcéral il est indispensable d'éviter de reproduire de telles logiques sans réflexions préalables.

2.1.1) La gestion de l'information

> Le rôle du contrôleur de gestion est d'être un *« maillon d'une chaîne taylorienne de traitement de l'information »* où il n'est *« qu'un transmetteur d'informations »*. Les contrôleurs de gestion ont donc le rôle *« d'un agent de renseignements »* (Lambert, 2005, p. 433). Ils ont un *« rôle d'intelligence »* qui consiste à savoir si *« les choses vont bien ou mal »* (Bouquin, 2001).

Le cycle du renseignement de Wilensky (1967) permet d'expliquer l'articulation le rôle du contrôle de gestion qui consiste à produire l'information comptable pour la diffuser aux responsables et les aider à prendre les bonnes décisions, puis, contrôler les résultats. Le cycle du renseignement (figure 5) est composé de cinq étapes :

- **L'identification des besoins en information** : Formuler les problématiques stratégiques
- **Collecter l'information :** Identifier les sources, établir un plan de collecte et l'exécuter
- **Analyser l'information :** Dégager du sens de l'information collectée
- **Diffusion :** Rendre l'information disponible aux décideurs concernés
- **Décision et action :** Choix et application de la décision stratégique

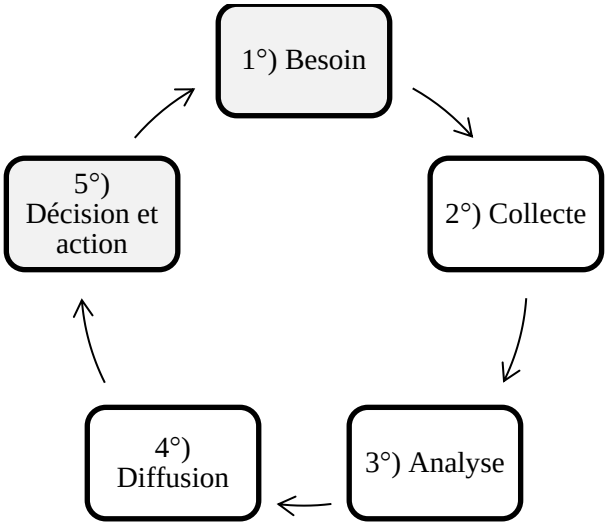


Figure 5 : Le cycle du renseignement – d'après Wilensky (1967)

Ce cycle met en évidence le rôle support du contrôle de gestion qui vient répondre aux besoins en information qui sont *« demandés par des managers dans le but d'éclairer une décision à prendre »*. Ceci va nécessiter de collecter l'information nécessaire pour réaliser les *« études ponctuelles »*, des *« analyses »* ou des *« tâches de manipulations comptables »* (Moralès, 2012). L'information ainsi

produite est diffusée au responsable pour l'aider à décider ou à agir jusqu'à son prochain besoin en information. Le cycle du renseignement est itératif. Le fait qu'il soit itératif et que certains besoins d'informations sont permanents (il est nécessaire de connaître la performance durant la période pour s'évaluer) met en perspective la problématique centrale de la thèse. Quels sont les délais nécessaires à la réalisation d'une itération du cycle du renseignement ?

Actuellement, la périodicité pour les besoins permanents (comme l'évaluation des coûts) est souvent mensuelle. La principale limite à une évaluation rapide est la clôture des données, s'en suit plusieurs journées pour que les traitements comptables soient réalisés et vérifiés. La collecte et le traitement temps réel de l'information comptable pour qu'elle soit instantanément diffusée au responsable semble idéal. Autre intérêt majeur, la connaissance instantanée des conséquences de ses actions par le responsable lui permet d'ajuster plus aisément ses comportements dans le bon sens.

2.1.2) Le rôle des contrôleurs

Deux rôles de contrôleurs distincts peuvent être identifiés dans la revue de littérature. Le premier est celui de « surveillant » qui consiste, par des études ponctuelles, à rendre des comptes à la Direction Générale, par exemple, pour mieux comprendre certaines dérives opérationnelles (Moralès, 2012). Il s'agit d'un métier de contrôleur du chiffre qui doit avoir une indépendance sans faille à l'égard des managers opérations contrôlés (Lorino, 2009, p.31). Le second est celui d'aider à la prise de décision des gestionnaires (Bollecker, 2007) qui consiste à être un consultant interne qui fait du conseil au service des managers (Fornerino et Godener, 2006) et doit coopérer étroitement avec eux (Lorino, 2009, p. 31).

Pour effectuer le rôle de surveillant le contrôleur de gestion effectue des études ponctuelles. *« Le point de départ est généralement la réception, par un contrôleur de gestion, d'un appel téléphonique de la Direction Générale ou de la Direction financière du groupe. La première difficulté consiste souvent à déterminer où, dans le système d'informations, les données brutes permettant de répondre à la requête vont pouvoir être obtenues »* (Moralès, 2012).

Cela souligne l'importance d'un système d'information qui *« est un élément essentiel du processus de gestion et une composante fondamentale du contrôle de gestion. Il doit fournir une description précise d'une évolution passée, faire apparaître les écarts et permettre d'en expliquer les causes afin d'éclairer la prise de décision »* (Turki, 2006). Pour Burlaud et Simon (2003) le rôle d'une méthode de contrôle de gestion est *« d'identifier et quantifier les écarts par rapport aux objectifs et prendre les mesures correctives nécessaires afin de réguler l'activité »*. Ceci conduit à une *« production industrialisée de chiffres »* (Moralès, 2012).

Pour Burlaud et Simon (2003) les écarts ont une importance primordiale car ils permettent de faire *« remonter au sommet les anomalies ayant un effet perturbateur significatif »* ce qui construira un

« système de motivation efficient » qui incitera au *« respect des procédures »*. *« Les écarts ont, en effet, une logique implacable »* car (1) *« ils traduisent des dysfonctionnements, même en l'absence de tout contrôle physique »*, (2) *« ils se répercutent automatiquement au niveau supérieur sans aucune complaisance ni compromission »* et (3) *« ils évaluent en termes monétaires les différences par rapport à la norme et déshumanisent les relations car chacun est constamment pesé en euros »*.

Pour le rôle d'aide à la prise de décision *« les contrôleurs de gestion ne considèrent pas qu'ils prennent directement des décisions, mais plutôt qu'ils effectuent des simulations qui peuvent intéresser les managers opérationnels »*. Ce rôle consiste principalement à interpréter les chiffres (Moralès, 2012). Le contrôleur de gestion *« doit être garant des informations qu'il présente et animateur des processus d'apprentissage en rendant compréhensible la vision des autres »* (Turki, 2006). Ils utilisent, à ces fins, l'information comptable produite par les contrôleurs surveillants.

Le contrôleur de gestion surveillant exécute un cycle du renseignement routinier car il répond à un besoin d'information permanent. Il doit collecter les données comptables des processus de l'entreprise et les objectifs à atteindre. Ils réalisent ensuite une production industrialisée de chiffres qui va permettre, par la mesure des écarts, d'identifier les dérives et de réguler l'activité par des mesures correctives.

Le contrôleur de gestion assistant décisionnel exécute un cycle du renseignement plus particulier car il répond au besoin d'information d'un manager opérationnel. Il doit alors collecter les données directement à partir du système d'information de l'entreprise. Ils réalisent pour cela des *« interro-détails »*, *« c'est-à-dire l'extraction des écritures comptables »*. Il *« utilise peu les états automatiques »* car les requêtes qui lui sont faites *« ne s'intègrent pas à des cycles récurrents […] elles ne sont ni prévisibles ni homogènes : le nombre de demandes reçues dans la journée, leur durée de traitement, le contenu du tableau final, le destinataire ou la difficulté des tâches à effectuer peuvent varier fortement »* (Moralès, 2012). Il produit alors une analyse adaptée à la requête initiale, ceci revient souvent à calculer un coût d'opportunité ou à informer un supérieur hiérarchique de dérives importantes. Il effectue donc des simulations et anime les processus d'apprentissage.

2.1.3) Les contingences du contrôle

Un service de contrôle de gestion devra assurer ces rôles tout en cherchant *« à améliorer le rendement par la réduction des effectifs liés à la gestion des routines comptables et à minimiser les délais de livraison de l'information. Le contrôleur de gestion s'assurera également de la fiabilité des informations et du respect des échéances (Bouquin et Pesqueux, 1999) »* (Turki, 2006). Ceci rejoint l'arbitrage coût / pertinence évoqués dans la mise en œuvre de la méthode (De la Villarmois et Levant, 2010 ; Bescos et Mendoza, 1994).

Le rôle de surveillant consiste à mesurer les écarts pour réguler l'activité. Ceci répond à une logique de régulation qui consiste à ce que *« l'action entreprise cherche à faire revenir l'organisation vers l'état désiré (objectifs) »* (Gervais, 2005, p.7). C'est d'ailleurs parce que des objectifs ont été définis que des écarts sont mesurables. Le rôle d'assistant décisionnel consiste à réaliser des simulations pour animer les processus d'apprentissage. Ceci répond à une logique d'auto-apprentissage qui consiste à ce que *« l'action corrective menée permet d'acquérir une expérience de la réalité et l'accumulation d'expériences va pousser le responsable à reconsidérer l'état désiré »* (Gervais, 2005, p.7).

« Le contrôle par les résultats correspond toujours à un subtil dosage entre ces deux logiques. Certes, dans un contexte relativement stable, la logique de régulation prévaut, mais dans un environnement turbulent, la part réservée à l'auto-apprentissage est plus importante » (Gervais, 2005, p.7). Ce subtil dosage est lié à **1.4)** l'arbitrage entre la méthode ABC et SH. La première méthode est plutôt adaptée à la mise en œuvre de la logique de régulation tandis que la seconde est plutôt adaptée à la logique d'auto-apprentissage Ceci souligne la complémentarité duale existante entre ces deux méthodes qu'un service de contrôle de gestion doit parvenir à doser subtilement. Cette complexité sera évoquée lorsque sera développée **2.2)** la logique de régulation et d'auto-apprentissage.

Toutefois, contrôler tous les comportements conduirait à un paradoxe. Tout contrôle implique des moyens importants (contrôleurs, système de collecte de l'information, système d'information) et peut produire une pression excessive source de stress pour les salariés (entraînant des coûts cachés liés à l'absentéisme, au turn-over…). De plus, le système peut produire une surinformation pouvant conduire à une paralysie. De manière analogue, les contrôles des systèmes totalitaires s'effondrent inéluctablement alors que leur logique est implacable.

Dans la mesure où les coûts du contrôle, même important, permettent des gains encore plus importants ces arguments ne sont en rien une limite. Dès lors, il peut être pertinent de contrôler de manière importante certains comportements tout en laissant des marges d'autonomies à d'autres. Ce dilemme est à résoudre par la Direction Générale qui va devoir *« trouver un équilibre précaire (car évolutif) entre suffisamment d'ordre et suffisamment de désordre »* (Gervais, 2005, p.6).

> *« L'ordre est indispensable pour que le personnel aille dans le sens de l'intérêt de la firme et que celle-ci ne se disloque pas trop. […] Le désordre augmente l'autonomie cognitive du personnel et sa capacité créative. Par les expérimentations multiples qu'il autorise, il est source d'apprentissage, d'élargissement des connaissances, et laisse aux acteurs locaux des marges d'interprétation plus étendue pour faire face à la turbulence. […] La mission essentielle de la Direction Générale est donc d'intégrer au mieux la complexité externe et la complexité interne, notamment par la recherche d'un équilibre momentané entre coordination et anarchie »* (Gervais, 2005, p.6).

La logique de régulation participe à la mise en œuvre d'une procédure implacable du contrôle, source d'ordre, réalisée par les contrôleurs de gestion surveillant. La logique d'auto-apprentissage participe à la mise en œuvre de dynamiques psycho-sociales, qui canalise le désordre, réalisée par les contrôleurs de gestion assistant décisionnel. L'équilibre subtil entre des deux logiques, qui consiste à opérer un contrôle à la fois rigoureux et accordant *« des degrés de liberté »* pour *que « chaque acteur détienne sa part de pouvoir »* (Gervais, 2005, p.6) est à trouver. De plus, il n'est pas nécessaire de requérir une gestion exhaustive de l'information issue de la logique de régulation mais, plutôt, de procéder à une gestion par exception (Burlaud et Simon, 2003) en développant l'autocontrôle des salariés.

2.1.4) De la prison à l'entreprise…

Les méthodes facilitant la logique de régulation, comme la méthode ABC, sont perçues, par certains auteurs, comme un instrument de pouvoir et de domination (Ezzamel et al., 1990 ; Yuthas et Tinker, 1994). Bourguignon (2007, p. 224 ; 2009) explique ce phénomène par le processus de réification (Lukács, 1959) qui contient : (1) un glissement de la subjectivité vers l'objectivité, (2) qui a pour conséquence de masquer la nature fondamentalement subjective du monde, et au-delà, ses conflits potentiels, (3) ce qui prévient la dispute sociale, (4) afin, finalement, de préserver l'ordre social, et ce, au détriment de ses constituants les plus faibles.

La mise en œuvre d'une méthode de contrôle de gestion n'est pas une opposition frontale entre les méthodes dites « de pouvoir et de domination » et les autres comme ont tendance à la faire les théoriciens. La Direction Générale n'est pas face à un dilemme consistant à choisir entre le « bien » et le « mal ». Elle doit instituer la fonction contrôle de gestion comme un instrument de pouvoir et dispose pour cela de deux leviers d'actions : un « big stick » qui consiste à réguler, objectiver, ordonner, réifier, dominer, et un « soft power » qui consiste à favoriser l'apprentissage par la construction de sens subjectifs canalisant un désordre ambiant pour faire face à la turbulence.

Il ne s'agit pas d'actionner l'un ou l'autre des leviers mais de jouer sur les deux à la fois pour trouver cet équilibre précaire, car évolutif, entre l'ordre et le désordre et répondre aux problématiques de l'entreprise. A la différence du théoricien, le praticien saisit donc mieux la dualité structurelle et complémentaire des deux conceptions. De plus, il ne souhaite pas forcément être « un surveillant de prison » mais un être humain qui, confronté aux pressions reçues, utilise les leviers à sa disposition pour résoudre et dépasser les conflits sans pour autant chercher à dominer ou détruire l'autre. La logique de la guerre peut-elle régir les relations de travail ?

C'est car il y a des conflits et de la compétition dans les relations de travail qu'une Direction va employer des méthodes relevant du « big stick ». Ces méthodes présentent donc une utilité. Mais la logique de coopération et de résolution des conflits est indispensable dans les relations de travail pour

accroître le profit. C'est pour cela qu'une Direction va employer des méthodes relevant du « soft power ».

La reliance dialogique s'impose pour comprendre comment la construction de l'information est une source de pouvoir à l'usage de la Direction. Prenons un exemple. Une Direction Générale a décidé de laisser ses responsables de centre de coûts fixer les prix de transferts entre centres pour construire des incitations visant à réduire les coûts et à favoriser la coopération transversale. Elle privilégie donc des dynamiques psycho-sociales pour améliorer les résultats. Toutefois, cette délégation de pouvoir, qui repose sur la confiance accordée aux responsables, conduit au phénomène suivant : les responsables passent plus de temps à négocier les prix de transferts qu'à innover ou à produire de la valeur. Devant cet état de fait, la Direction Générale n'a pas d'autres choix que de fixer elle-même les prix de transferts, de la manière la plus objective possible, pour trancher.

La méthode de calcul de coût est donc révisable suivant la réalité organisationnelle et l'opposition entre « méthodes de pouvoir et de domination » et « méthodes d'incitation psycho-sociale ». Comme le concept de coopétition, qui voit une cohérence entre la compétition et la coopération (Pellegrin Boucher, 2005 ; 2007), ou la pratique de la géopolitique, qui se fonde sur le « soft-power » et le « big stick » dans la mise en œuvre d'une stratégie de puissance, ce sont les deux faces d'une même pièce.

Comprendre l'incidence de la construction de l'information (par le choix des méthodes utilisées) sur la réalité sociale qu'elle influence met en évidence la relation entre le pouvoir et la connaissance (Foucault, 1975). Cependant, une connaissance excessive des phénomènes n'est pas liée à un pouvoir plus important. Il s'agit d'un dosage subtil entre la connaissance des phénomènes, des dynamiques psycho-sociales et de l'homme en général pour adapter le ton à la situation.

Le principe du panoptique permet aussi de comprendre comment exercer un contrôle qui ne soit pas totalisant et dont les effets pervers pourraient contrebalancer les effets désirés. Toutefois, il est d'ores et déjà nécessaire d'ôter l'objet (le panoptique) de sa situation initiale (l'univers carcéral) car l'entreprise ne peut être vue comme une prison. Certains auteurs critiquent la comparaison établit par Foucault entre l'organisation et l'univers carcéral (Giddens, 1987 ; McKinlay et Taylor, 1998 ; Tourish et al., 2009) et considère que d'autres institutions, comme l'école ou la manufacture, auraient mieux décrit la réalité des pratiques disciplinaires (Giddens, 1987).

Un panoptique est un dispositif architectural imaginé par Bentham pour surveiller les prisonniers (Foucault, 1975, p.228-264). Ils supposent qu'un mirador, au centre de la prison, soit capable d'observer ce qui se passe dans les cellules organisées en cercle autour de celui-ci. Si le gardien dans le mirador ne peut observer l'ensemble des prisonniers en même temps – car il ne peut observer sur un angle de 360° – un projecteur empêche les prisonniers de voir qui le gardien observe. Dès lors, et dans le doute d'être observé, le prisonnier évite de commettre des actes répréhensibles. Le panoptique repose donc sur le

principe *« de la visibilité continue et du confinement dans l'espace, qui amènent l'individu à penser qu'il peut être surveillé en permanence. Se sachant surveiller, le sujet intègre lui-même les contraintes du pouvoir, et devient ainsi le principe de son propre assujettissement »* (Leclercq-Vandelannoitte et Henri, 2013).

Ainsi, le sentiment d'être surveillé provoque la normalisation des comportements et une logique d'autocontrôle se met naturellement en œuvre. L'articulation entre cette **2.3)** logique d'autocontrôle et de contrôle permet de concentrer l'espace d'intervention des contrôleurs de gestion sur les dérives les plus importantes tout en adaptant la méthode de contrôle en la rendant plus souple ou plus ferme suivant les situations.

Toutefois, la confiance que l'on peut accorder à un salarié n'est pas la même que pour un criminel. La sanction et la surveillance exacerbée ne doit pas être le moteur du système qui repose plus sur la sanction et la récompense (Burlaud et Simon, 2003), la tolérance des dérives mineures et l'adaptation de la méthode de contrôle. Une *« gestion par exception »* (Burlaud et Simon, 2003) renforce ce dispositif en limitant le contrôle.

De plus, si le rejet du contrôle est certain pour un prisonnier il peut paraître légitime au salarié. La mesure de l'incidence des décisions et des actions sur le résultat n'est pas contradictoire avec les intérêts du salarié s'il respecte **2.4)** le principe de contrôlabilité ou d'influençabilité. Il implique également que l'information comptable fasse sens pour que les salariés s'en emparent et l'utilise à bon escient. Pour cela, il est nécessaire de la contextualiser dans un récit collectif (Lorino et Nefussi, 2007) par **2.5)** les métaphores idéologiques du discours.

Le contrôle de gestion ne peut être perçue, que ce soit par ceux qui le pratique ou ceux sur lequel on l'emploi, comme consistant à *« discipliner ou gouverner »* (Pezet, 2004), *« rationaliser, dominer, discipliner »* (Moralès et Sponem, 2009) ou *« discipliner les autres et agir sur soi »* (Lambert et Pezet, 2006). Cette facette du contrôle ne doit être que l'exception qui confirme la règle, c'est-à-dire qu'il ne s'applique qu'aux individus qui refusent d'œuvrer en collaboration avec les autres à la participation d'un intérêt général : la maximisation du profit.

C'est avant tout en définissant le contrôle de gestion comme responsable de la bonne coordination des comportements en vue de servir l'intérêt général et qui doit tenir compte de la contribution de chacun pour distribuer des sanctions et des récompenses qu'il peut être légitimement accepté. Cette acceptation légitime permet l'assentiment des salariés sans rechercher leurs subjectivisations. L'assentiment permet le même résultat que la subjectivisation (amélioration des comportements) sans nécessiter la mise en œuvre de moyens exclusivement coercitifs.

De plus, la mise en œuvre de moyens coercitifs est source de coûts liés à la mise en œuvre du dispositif et les coûts cachés des conflits qu'ils génèrent. Travailler sur la légitimité du contrôle, et non sur le déploiement d'un contrôle coercitif, est donc l'intérêt de la Direction car ceci permet de réduire les coûts de son déploiement, favorise la cohésion interne, maintien l'efficacité du service et, surtout, évite d'accroître le pouvoir d'un service (le contrôle de gestion) au risque de générer des luttes internes.

Bien que le déploiement d'un contrôle coercitif soit exercé dans certaines entreprises et que ceci est pertinent dans certains cas, ces pratiques demeurent minoritaires. Le paradoxe du contrôle est relevé par d'autres auteurs sous le nom de *« paradoxe de l'ABC »* (Alcouffe et Mévellec, 2012, Gosselin, 2007, Kennedy et Affleck Graves, 2001). Il repose sur la constatation selon laquelle l'ABC rencontre beaucoup de difficultés dans sa mise en œuvre alors qu'elle est présentée dans la littérature comme une méthode ayant de nombreux avantages et qu'elle fait maintenant partie de la « doctrine » des manuels de comptabilité de gestions (Jones et Dugdale, 2002, Granlund et Lukka, 1998). Ces difficultés de l'ABC sur le terrain se traduisent notamment par des taux d'adoption relativement faible (Innes et al., 2000) et de nombreux cas d'abandon de la méthode après son adoption (Malmi, 1997).

En plus de l'imprécision du concept soulevé par Gosselin et Ouellet (1999) qui recensent différentes études menées sur l'implémentation de l'ABC dont 5 au Royaume-Uni (Innes et Mitchell, 1991 ; Bright et al., 1992 ; Nichols, 1992 ; Drury et Tayles, 1994 ; Innes et Mitchell, 1995) dont les taux d'adoption sont incohérents avec la chronologie des études et le biais de non réponse ni mesuré, ni analysé (Young, 1996) l'engouement des débuts soulèvent d'importants reculs. Alcouffe (2002) soulève, malgré des comparaisons difficiles du fait d'échantillons et de définition de l'ABC différents, une diminution de l'adoption en France (32 % en 1994, 23 % en 1999) bien qu'elle soit en hausse dans les pays anglo-saxons (U.S.A., Canada, Australie, Royaume-Uni). Le taux d'adoption de la méthode est supérieur à 50% dans seulement deux pays (Australie et U.S.A), pour les autres il est inférieur à 35%. La méthode semble également arriver à maturité ce que confirme Zelinschi (2009).

Les études empiriques confirment la contingence du choix et l'absence d'une préférence évidente des praticiens. Au vu des éléments de réflexions précédemment évoqué il peut être présumé que ces entreprises ont besoin de réguler fortement leurs processus et / ou ont intérêt à réifier l'ordre social pour prévenir les conflits (Bourguignon, 2007 ; 2009). Un système n'est pas meilleur qu'un autre par nature. C'est un arbitrage, un ajustement, au cas par cas pour lequel l'appréciation du dirigeant est déterminante.

> Toutefois, et de manière générale, le paradigme du panoptique évolue dans les organisations sous l'influence des TIC *« qui donne naissance à un nouveau diagramme du pouvoir. Ce pouvoir en réseau imbriqué dans les technologies modernes, semble transformer les institutions sociales (Munro, 2000) et appelle à remplacer la surveillance panoptique par un contrôle des flux (Munro, 2000), à l'air libre (Bauman, 2000) »*. Il *« exerce un contrôle continu à travers une communication instantanée permise par les développements technologiques »* (Leclercq-Vandelannoitte et Henri,

2013) où *« l'individu circule à l'air libre mais un faisceau le retient et l'oriente en même temps : le faisceau des transmissions d'information et de communication »* (Zarifian, 2004).

« Ce contrôle relève de la co-construction, par l'individu lui-même, d'une logique et d'une obligation morale, et repose sur l'adhésion à des schèmes mentaux. La subjectivité n'apparaît plus comme un îlot de résistance, comme dans les systèmes disciplinaires, mais comme un élément de manipulation, voire comme une source du contrôle (Amintas, 2002) » (Leclercq-Vandelannoitte et Henri, 2013). La construction de sens par le récit (Lorino, 2007) et l'assentiment de l'individu paraisse être les pierres angulaires de ce nouveau type de pouvoir.

Dans le cadre de la thèse, où l'impact des TIC dans les dispositifs de contrôle est central, cette perspective est particulièrement pertinente. Elles permettent la traçabilité des actions en temps réel et à distance constatées dans de nombreuses organisations (Dambrin, 2005), un accroissement de l'autonomie et un relâchement des principes panoptiques (Elmes et al., 2005). Ceci est possible grâce au temps réel, au mouvement et à la liberté qui permettent le décloisonnement de l'entreprise et des gains en efficacité (Leclercq-Vandelannoitte et Henri, 2013) bien que, pour fonctionner, ceci implique des modes de contrôle et d'autocontrôle fondés sur une intériorisations des objectifs et valeurs de l'entreprise (Deleuze, 1990 ; Zarifian, 2004).

Deux éléments centraux à la réflexion liée au contrôle de type panoptique ont été abordés. Le premier est que : « Le contrôle de gestion est source de pouvoir et de domination ». Il convient donc d'expliquer ces sources, ces leviers et les déterminants qui l'influencent car ils constituent la frontière entre le service contrôle de gestion et la Direction Générale. En effet, il semble peu ingénieux de confier l'arbitrage au service lui-même pour qu'il fixe lui-même la jauge du pouvoir qui est le sien et qu'il tendrait à maximiser. C'est à la Direction Générale de définir et d'adapter l'orientation de son service. Le second est la mutation du panoptique liée à l'influence des TIC et du paradigme de l'organisation qui nécessite plus de souplesse pour faire face à l'instabilité croissante de l'environnement.

2.2) La logique de régulation et d'auto-apprentissage

Pour Gervais et Thenet (1998) un management se fondant sur la distinction : opérations-projets (Declerck et Boudeville, 1973 ; p. 732) est nécessaire pour répondre à l'incertitude de l'environnement. Le tableau suivant (tableau 8) indique la distinction de Declerck et Boudeville (1973, p. 732) entre opérations et projets.

Opérations	Projets
Activités courantes et répétitives Les outputs de ces activités ne subissent que des variations aléatoires. Les facteurs influents sont essentiellement internes et le responsable de l'opération a pouvoir sur eux. A l'opposé, les facteurs externes (ou d'environnement) n'expliquent qu'une faible partie du phénomène. Les variations des outputs sont probabilisables (on peut en effet déterminer leur fréquence) et elles sont susceptibles d'être rendues statistiquement stables. Les effets futurs peuvent être prédits avec une marge d'erreur spécifiée. Des variations non usuelles provenant de causes perturbatrices externes à l'opération n'entraîneront que des pénalisations relativement légères et jamais catastrophiques. Les opérations sont des processus réversibles en ce sens que : la présence de causes perturbatrices peut être décelée, la nature de ces causes peut être identifiée, et elles peuvent être éliminées.	**Activités non répétitives** Les décisions associées sont irréversibles Les influences principales sont largement issues de l'environnement et sont extrêmement variables. Celui qui prend la décision est généralement dans l'incapacité de manipuler les variables. Il est difficile de mesurer les effets de ces influences. Le projet n'est généralement pas en stabilité statistique : il n'est donc pas possible d'associer des probabilités aux effets que l'on cherche à mesurer. Une mauvaise décision et/ou l'influence incontrôlable d'un évènement majeur peuvent avoir des conséquences catastrophiques.

Tableau 8 : La distinction opérations / projets – d'après Declerck et Boudeville (1973, p. 732).

« L'emploi de la distinction projets-opérations donne de la souplesse à la gestion et permet une meilleure adaptation à l'incertitude » (Gervais, 2005, p. 393). En effet, elle permet de décomposer la complexité de l'environnement en construisant des *« îlots d'ordres et de certitudes »* (Gervais et Thenet, 1998). La logique de régulation est plus adaptée pour améliorer la performance des opérations et la logique d'auto-apprentissage pour les projets.

Dans le cas des opérations, il est nécessaire d'établir un plan de production qui tient compte des résultats atteignables et d'identifier les actions pour les reproduire. Il s'agit de déterminer les moyens à mettre en œuvre pour atteindre des résultats satisfaisants. Les effets perturbateurs doivent être identifiés par des écarts pour que des actions correctives éliminent les causes qui les ont produites. Les opérations concernent les activités de production comme certaines tâches routinières de services supports.

Dans le cas des projets, il est nécessaire d'établir un plan d'affaires prévisionnel qui tient compte de simulations liées à l'incertitude de l'environnement. C'est la recherche du résultat, et non des moyens à mettre en œuvre pour l'atteindre qui assure la performance économique. Les projets concernent les activités créatrices liées aux décisions de l'entreprise.

Par ces deux logiques largement antinomiques la firme s'adapte à l'environnement (logique de régulation) tout comme elle cherche à le modifier (logique d'auto-apprentissage). Ces deux logiques

articulent la mise en œuvre de la performance par les procédures de contrôle de gestion qui permettent de s'assurer que les objectifs sont correctement appliqués.

Cette adaptation du contrôle en fonction de la nature de l'objet contrôlé (opération ou projet) permet de mettre en œuvre la performance sous les différentes acceptations de ce terme polysémique. Pour Bourguignon (1997) *« l'analyse étymologique et sémantique générale du mot performance a montré que le signifiant performance désignait, dans le champ de la gestion, de multiples signifiés qui s'articulent autour des trois sens primaires ci-dessous :*

- *La performance est succès, la performance n'existe pas en soi ; elle est fonction des représentations de la réussite, variables selon les entreprises, selon les acteurs. La performance peut être plus large que la productivité qui n'en décrit que sa dimension économique.*
- *La performance est résultat de l'action. A l'opposé du précédent, ce sens ne contient pas de jugement de valeur. La mesure des performances est […] entendue comme l'évaluation ex-post des résultats obtenus (Bouquin, 2004).*
- *La performance est action. Dans ce sens, plus rare en français qu'en anglais, la performance est un processus et non un résultat, qui apparaît à un moment dans le temps (Baird, 1986) ».*

Le premier sens (succès) correspond plus, au niveau de l'entreprise, à la réalisation de la stratégie qui est la conséquence de la cohérence des projets et des opérations. Le second sens (résultat) correspond plus à la réalisation des projets. Le troisième sens (action) correspond plus aux opérations dont la connaissance du processus permet à la firme de directement contrôler la bonne exécution.

2.3) La logique de contrôle et d'autocontrôle

Pour Burlaud et Simon (2003, p. 197) *« le contrôle de gestion, au sens managérial du terme, permet la mise en place d'un système de motivation par les réformes organisationnelles qu'il génère (découpage en centres de responsabilités, décontraction des objectifs par centre, participation, etc.), il permet aussi la mise en place d'un système de sanctions grâce à l'outil comptable sur lequel il repose ».*

La logique du contrôle s'articule sur deux niveaux. Le premier est l'autocontrôle de l'opérateur *« qui surveille en permanence ses indicateurs de performance (le tableau de bord) et prend les mesures nécessaires à une réduction des écarts. Il réduit ainsi spontanément sa propre liberté en se soumettant à la discipline des indicateurs et en évitant l'apparition d'écarts défavorables qui pourraient entraîner des sanctions »* (Burlaud et Simon, 2003, p. 197).

« Le second contrôle est celui de la hiérarchie qui, loin de disparaître, reste informée des écarts, analyse ceux qui sont significatifs (gestion par exceptions, c'est-à-dire des systèmes de clignotants) et demande aux différents responsables de les justifier, de se justifier. Ceux-ci peuvent être tout à fait

explicables par des facteurs exogènes […]. A défaut de telles explications, la Direction Générale se fera une idée défavorable sur la qualité de la gestion de ce responsable et en tirera éventuellement les conséquences. Le jugement risque d'être d'autant plus sévère que le responsable a participé lui-même à la définition des objectifs. On glisse alors progressivement d'une obligation de moyen à une obligation de résultat. La Direction Générale est à la fois plus lointaine, puisqu'elle n'intervient pas dans la gestion quotidienne, et plus disponible, puisqu'elle se tient constamment prête à intervenir en cas de difficulté dans un secteur » (Burlaud et Simon, 2003, p. 197).

« Initialement, la rémunération à la pièce ou les primes » renforce l'autocontrôle au niveau du rendement de l'ouvrier. « L'abandon progressif de ce type de rémunération a cependant suscité le besoin d'autres systèmes de contrôle et de sanction. L'analyse des coûts par la technique des standards et des écarts fournit le moyen du contrôle […]. La forme de la sanction devient plus dure ; c'est tout ou rien, l'ouvrier qui accumule les écarts défavorables est muté ou licencié » (Burlaud et Simon, 2003, p. 110).

Toutefois, devant des objectifs irréalisables, les coûts cachés d'un turn-over élevé ou le manque de candidature pour un poste peu reluisant, la sanction du licenciement peut devenir illusoire. Burlaud et Simon (2003, p. 110) prennent l'exemple d'un rendement irréaliste exigé à une salariée du textile qui, en outre de ne trouver aucun intérêt à l'exécution de son métier, ne respecte pas ses objectifs sans redouter, outre mesure, la menace de la sanction.

Si, pour certains auteurs, *« l'organisation, par ses règles normatives poussées, peut envisager les individus comme des machines interchangeables »* (Aubert et Gauléjac, 1991) il faut cependant veiller à ce que ceci soit compatible avec les finalités de l'organisation (ne pas conserver durablement son personnel) et les coûts cachés qui résultent du remplacement du salarié (licenciement du salarié précédent, remplacement, formation du nouveau salarié).

Dans l'exemple de l'entreprise textile de Burlaud et Simon (2003, p. 110) la salariée prétend qu'elle remplace une autre salariée qui a été licenciée et dont le rythme de production était identique au sien. Dans un tel exemple, la sanction n'incite plus les ouvrières à l'autocontrôle et le contrôle, par les sanctions qu'ils proposent, semblent inadapté car pénalisant l'entreprise.

D'autres formes de contrôle, que celui par la performance, existent. Ouchi (1979) en cite trois autres. Le contrôle bureaucratique s'appuie sur des règles et des procédures et domine dans les environnements fortement hiérarchisés (grandes firmes, administrations publiques). Le contrôle par le marché recréé des logiques fictives de marché dans les relations inter-firme par des prix de cessions internes. Le contrôle par le clan s'appuie sur le partage de valeurs communes par les membres de l'organisation et la dispense de développer des systèmes de contrôle formel par une forte adhésion des individus à la logique collective (organismes sportifs ou religieux, métiers à « forte culture » comme la R&D).

Ces formes de contrôle sont préférables lorsque les rémunérations gratifiantes sont abandonnées, les résultats ne sont pas clairement mesurables ou la relation entre les moyens employés et les résultats obtenus ne sont pas connus (Bouquin, 2004, p. 183 – 184). Plus que des modèles théoriques opposables, ce sont des logiques qu'il convient de nuancer et d'adapter au contexte de son organisation.

Le contrôle par la culture qui cherche à construire un système d'allégeance par un système de sanctions et de récompenses lié à la reconnaissance des autres, trouve également ses limites lorsque la quête du toujours plus se heurte aux limites humaines. L'investissement émotionnel de l'individu dans l'organisation peut provoquer, dans certains cas, de lourds symptômes psycho-sociaux comme le burnout ou la perte de sens (Aubert et Gauléjac, 1991).

Principalement prôné en Occident par l'ouvrage best-sellers de Peters et Waterman (1983) : Le prix de l'excellence ces méthodes furent cependant critiquée par son auteur dans un autre ouvrage : Le Chaos Management (Peter, 1988). En effet, sur les 62 firmes étudiées à l'époque de son premier ouvrage qui se proposait alors d'étudier les discriminants des « entreprises qui gagnent » plus de la moitié ont disparu, sont en crise où ont été rachetée quelques années plus tard. Dès lors ces méthodes de management peuvent mettre en péril la survie même de l'organisation ce qui conduit son auteur à proposer une nouvelle solution.

Le Chaos Management consiste *« à passer de la passion de l'excellence à celle du changement pour assurer leur survie et celle de l'entreprise »* Il part du postulat que *« l'incertitude et la complexité, qui ne font que croître, ne peuvent être vaincues que par l'action »* (Aubert et Gauléjac, 1991). Si cette forme de management alternative prétend solutionner les limites de la précédente elle semble se limiter à des organisations en projets et non aux opérations.

D'autres propositions, comme l'entreprise libérée (Getz et Carney, 2012 ; Peter, 1993) propose une modification encore plus radicale des styles de management. Pour simplifier, et se limiter à une approche en termes d'impact sur les coûts, il s'agit de réduire les coûts directs par la suppression de la hiérarchie et les coûts indirects par la réduction des fonctions supports. Les économies réalisées permettent de générer de nouvelles marges de manœuvre pour l'entreprise qui met alors l'accent sur la capacité d'innovation et remet en place des incitations financières. Le développement de l'innovation, d'une part, et la réduction des coûts, d'autres part, sont sensé être le moteur du progrès économique.

Toutefois, la dimension psychologique semble indispensable pour la réussite d'un tel projet. L'abandon de la hiérarchie, la distribution d'avantages pécuniers et l'autonomisation des salariés pour accroître la capacité d'innovation, donc le choix de l'autogestion, est un pari gagnant uniquement si les salariés jouent le jeu. Libérer des sources d'incertitudes en espérant que les salariés s'en emparent pour agir dans l'intérêt commun de la firme n'est ni certain ni durable. Dès lors, le contrôle de la hiérarchie doit nécessairement être de retour articulant la logique du « soft power » et du « big stick » dans un cycle

répétitif. A moins qu'entre-temps le contrôle par la hiérarchie soit remplacé par le contrôle des objets connectés…

Cette réflexion soulève qu'il n'y a pas de méthode de contrôle qui soit une panacée applicable à toutes les entreprises et chacune doit être analysée suivant les spécificités du contexte organisationnel. Toutefois, substituer à un contrôle imposé, et pouvant s'avérer totalement inefficace, un autocontrôle consenti du salarié est une clé pour améliorer l'efficience d'un service de contrôle de gestion. Il permet de réduire les coûts de la fonction tout en améliorant l'efficacité du contrôle.

2.4) Le principe de contrôlabilité ou d'influençabilité

Le principe de contrôlabilité repose sur le principe de responsabilité. *« La notion de responsabilité s'avère donc très structurante, dans la mesure où elle établit l'idée d'un partage entre contrôle par la hiérarchie et le pilotage local »* (Giraud, 2002). Il constitue l'une des préoccupations majeures d'un système de contrôle de gestion (Ferrara, 1964 ; Solomons, 1965). Dans une organisation décentralisée, les managers ne doivent être évalués que sur la base des résultats qu'ils contrôlent (Mc Nally, 1980 ; Choudhury, 1986 ; Atkinson et al., 1997 ; Horngren et al., 1999).

Le Direction Par Objectif (DPO) (Drücker, 1954) ou la Direction Participative Par Objectif (DPPO) (Gélinier, 1967) requiert l'application de ces principes. La DPO consiste à fixer des objectifs aux responsables et contrôler les résultats. Dans la DPPO le salarié participe à la fixation des objectifs. Ceci est censé rendre la méthode plus motivante et renforce la logique de contrôle. La délégation de pouvoir qui résulte de ces méthodes implique cependant une surveillance (Sloan, 1963). L'objectif est d'assurer l'autonomie des divisions tout en garantissant la coordination de l'ensemble (Lawrence et Lorsh, 1967).

Pour appliquer le principe de contrôlabilité il faut : (1) neutraliser l'impact des causes étrangères et (2) adresser à chaque manager uniquement les éléments sur lesquels ils disposent de leviers d'actions. La neutralisation des responsabilités est indispensable pour éviter la démotivation des managers (Dearden, 1987). Adresser à chaque manager uniquement l'information sur lequel il dispose de leviers d'actions évitent la surinformation (Philippe, 1959 ; Clarke, 1961).

Cependant, pour certains chercheurs (Zimmerman, 1979 ; Baiman et Demski, 1980 ; Demski, 1981 ; Holmstrom, 1982 ; Antle et Demski, 1988) il est plus pertinent pour l'entreprise d'évaluer la performance des managers en utilisant des indicateurs de performance globale, même si ces derniers incorporent des éléments non contrôlables. Sur le plan normatifs, la pertinence du principe de contrôlabilité est donc controversée (Giraud, 2008).

Plusieurs nuances semblent possibles. Le principe de contrôlabilité peut s'appliquer individuellement et cloisonner la performance de chaque individu dans l'organisation comme s'appliquer collectivement, à des groupes d'individus qui composent une équipe ou plusieurs équipes composant un service. Cette

décomposition de l'entreprise en groupe sociologique favorise la mise sous tension intergroupe, par exemple, en incitant à réduire la consommation des unités d'œuvres. Enfin, rien n'empêche que des indicateurs de performance globale équilibrent les indicateurs de performance individuels ou collectifs.

Appliquer le principe de contrôlabilité à une équipe c'est considérer que toute l'équipe est co-responsable des résultats. C'est à double tranchant. D'un côté les salariés peuvent être tentés de ne pas avoir une performance supérieure aux autres membres du groupe (un tel comportement pouvant être reproché par les autres membres du groupe qui craignent que les exigences de la Direction à leur égard s'accentuent), d'un autre côté les salariés vont avoir tendance à « contrôler » les moins efficaces pour ne pas faire chuter l'évaluation collective. Le contrôle par les pairs, plutôt que par la hiérarchie, peut s'avérer plus positif car ce dernier, avant d'être sanctionné, sera conseillé et aidé par ses collègues.

La neutralisation de l'impact des causes étrangères implique que trois types d'externalités soit neutralisée (Demski, 1976) :

- Filtre d'évènement : neutraliser l'impact des événements imprévisibles.
- Filtre de séparation managériale : décisions prises par d'autres managers ou par la hiérarchie.
- Filtre de période : décisions prises par les managers occupant précédemment le poste.

Cependant, certains tenants de la théorie de l'agence (Demski, 1976 ; Baiman et Demski, 1980 ; Zimmerman, 1979 ; Choudhury, 1986) estiment que, dans un contexte incertain, l'application du principe de contrôlabilité aboutit à des contrats moins efficients entre l'entreprise et ses managers. Cela peut s'expliquer par le fait que le filtre d'évènement n'est pas pertinent. Un contexte incertain implique des évènements imprévisibles. Retirer ces évènements implique une décorrélation importante entre l'évaluation et la réalité.

Dans une étude réalisée auprès de 265 managers Giraud (2008) soulève le non-respect du principe de contrôlabilité. Si les managers souhaitent être évalués sur les facteurs externes ils souhaitent être protégés des décisions prises par d'autres managers ou par leur hiérarchie. Ainsi, Giraud (2008) confirme la non pertinence du filtre évènement. Elle propose de faire évoluer le principe de contrôlabilité vers celui d'influençabilité. Il repose sur le fait que seuls les éléments influençables par le manager doivent être retenus dans l'évaluation. Le filtre évènement est maintenu que pour deux exceptions :

- Aucune possibilité pour le manager d'influencer le facteur en question : par exemple les cours de bourses des matières, une crise économique… Dans un tel cas, il convient de neutraliser la hausse des prix des matières, la baisse générale de la conjoncture. Le manager reste donc évalué pour l'évolution non expliquée.
- Le poids du risque est trop lourd : par exemple, une catastrophe naturelle, l'échec du lancement d'un produit.

Le principe de contrôlabilité semble s'appliquer avant tout aux opérations et donc à la logique de régulation. Le principe d'influençabilité, tant qu'à lui, semble plus applicable aux projets, et donc à la logique d'apprentissage, principalement parce qu'elle implique une relation à l'environnement et à l'incertitude qu'il génère.

Le principe de contrôlabilité est lié à la notion d'équité (Atkinson et al., 1997) et doit être conforme avec le principe de justice (Choudhury, 1986, p. 189). Il a pour but d'éviter la démotivation des managers du fait qu'il n'y a plus de relation entre leurs actions et leurs résultats (Hayes, 1992) ce qui peut conduire aux manœuvres préjudiciables suivantes :

- La manipulation des résultats (Eccles, 1991)
- La création de slacks (Lowe et Shaw, 1968)
- La culture de l'excuse (Merchant, 1989)
- L'augmentation des coûts salariaux : augmente le risque donc les rémunérations, augmente le turn-over (Merchant, 1987).

La notion d'équité qu'il construit tout comme la mesure de la performance va permettre de renforcer **2.5)** les métaphores idéologiques du discours.

2.5) Les métaphores idéologiques du discours

La construction de sens soulève la nécessité pour le contrôleur de gestion *« d'imposer son langage »* (Bessire, 1995, p. 44). C'est pour cela que les contrôleurs introduisent souvent un vocabulaire spécifique (Dent, 1991) qui permet de construire un discours cohérent, favorable à la constitution d'un groupe professionnel (Moralès, 2012). Ceci revient donc à imposer, sinon une langue, un langage. Or, pour Simon et Burlaud (2003) imposer une langue c'est exercer un pouvoir sur celui qui doit l'utiliser car *« une langue porte déjà en elle une vision du monde qu'adoptent nécessairement ceux qui la parlent »*.

Les métaphores idéologiques, qui constituent le « langage » des contrôleurs de gestion sont de deux natures : mécanique et sportive. La première vise à construire des discours rationnels qui font références à des objectifs (Bourguignon, 1997). Ils consistent à véhiculer des *« valeurs rationnelles du management (rentabilité, productivité, qualité, délai) »* (Lorino, 2005). La seconde consiste à construire différentes valeurs : (1) le progrès, (2) l'effort et (3) l'équité (Bourguignon, 1997). Ils consistent à véhiculer les *« valeurs du dépassement de soi »*.

Pour Frémeaux (2009) le langage des contrôleurs de gestion doit donc articuler des *« valeurs rationnelles »* et l'invitation *« à se dépasser »*. Cependant la mise en œuvre des formes de langage peut être multiple. D'un discours instrumental les organisations ont ainsi développé des discours affectif (Thévenet, 2000). La dimension instrumentale est rationnelle et cognitive, permettant de créer de l'ordre dans l'ensemble de ses comportements. Elle permet de rendre cohérente et acceptable les comportements passés. La dimension affective traduit l'attachement affectif et émotionnel envers l'organisation. Elle est

proche du concept d'identification qui désigne le mécanisme psychologique de constitution d'une identité personnelle et fait référence à une congruence des buts et des valeurs (Mowday et al., 1982) de l'organisation à ceux de la personne (Buchanan, 1974).

Si le langage managérial a substitué une motivation émotive à une adhésion raisonnée ceci ne laisse que peu de place au sens critique et à la capacité interprétative du sujet (Sievers, 1986 ; Salaman, 1979). *« Le récit n'apparaît alors plus, paradoxalement, comme un vecteur de sens, mais plutôt comme un moyen de dissimuler la perte de sens. […] Les valeurs rationnelles du management (rentabilité, productivité, qualité, délai) s'affirmerait [alors] de manière de plus en plus totalisante dans l'organisation et ne laisseraient plus de place à la construction de sens par les acteurs eux-mêmes »* (Lorino, 2005).

Dès lors il peut paraître pertinent d'imbriquer la dimension instrumentale et la dimension affective. Le premier ne devenant envisageable que parce qu'il est nécessaire de donner une justification supplémentaire car *« on ne doit justifier que ce qui nécessite la justification, parce que critiquée ou du moins critiquable ; toute justification présuppose l'existence sur l'éventualité d'une appréciation défavorable concernant ce que l'on s'efforce de justifier »* (Frémeaux, 2009 ; Perelman, 1963). La dimension instrumentale semble plus pertinente pour articuler la logique de régulation des opérations et la dimension affective pour articuler la logique d'auto-apprentissage des projets.

Les métaphores mécanistes et sportives évoquées, dans leur dimension instrumentale ou affective, peuvent être complétées de métaphores supplémentaires. Ainsi, les métaphores liées à la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) se sont beaucoup développées. Ces dernières permettent, par exemple, de fédérer autour de valeurs fortes tout en permettant aux acteurs de retrouver des espaces de créations de sens. Bien entendu, cette gestion de l'information doit être cohérente avec l'intérêt économique de la firme et ces projets mobilisateurs doit générer de la valeur par l'amélioration de l'image de la firme ou la réalisation d'économies.

De plus le discours ne doit pas être uniquement un discours du chiffre. Il doit être intégré aux autres langages professionnels de l'entreprise. Par exemple, il doit permettre d'animer les équipes en étant intégré au langage des ressources humaines et être compréhensible par tous en s'adaptant au langage technique. Pour que les chiffres aient du sens il faut qu'ils prennent la forme d'actions concrètes pour le praticien tout en impactant favorablement la performance : « plutôt que de demander à une vendeuse de vendre plus, lui expliquer comment vendre mieux ».

Adapter le message de l'émetteur au récepteur, en réduisant les bruits, ce qui implique une réflexion sur la forme et le fond du discours et de sélectionner un canal de transmission adapté, est donc indispensable. Dès lors, l'étroite collaboration avec les autres services et la Direction Générale, pour que l'information comptable soit intégrée au récit managérial, semble indispensable. A défaut, la logique implacable du chiffre risque de réduire la capacité des acteurs à construire du sens et que ce « langage

imposé » en devienne totalisant, au détriment des autres parties prenantes de l'entreprise. Il est donc du rôle du chef d'entreprise « d'agir en chef d'orchestre pour jauger le volume sonore de chacun tout en maintenant la cohérence d'ensemble ».

2.6) Besoins et évolutions de la profession

Le rôle du contrôle de gestion est donc d'articuler la logique de régulation et la logique d'auto-apprentissage. Ce rôle est divisé en deux rôles distincts affecté à deux types de contrôleurs de gestion différents : le surveillant et l'assistant décisionnel. Préalablement, a été évoqué que le rôle du contrôleur de gestion consistait à mettre en œuvre le cycle du renseignement. Pour cela, il doit s'appuyer sur les méthodes de calcul de coût existant (section 1) et les pratiques du contrôle de gestion (section 2). Ceci permet de spécifier le rôle du contrôleur de gestion surveillant qui assure la régulation des opérations (figure 6) et celui d'assistant décisionnel qui assure l'auto-apprentissage des projets (figure 7).

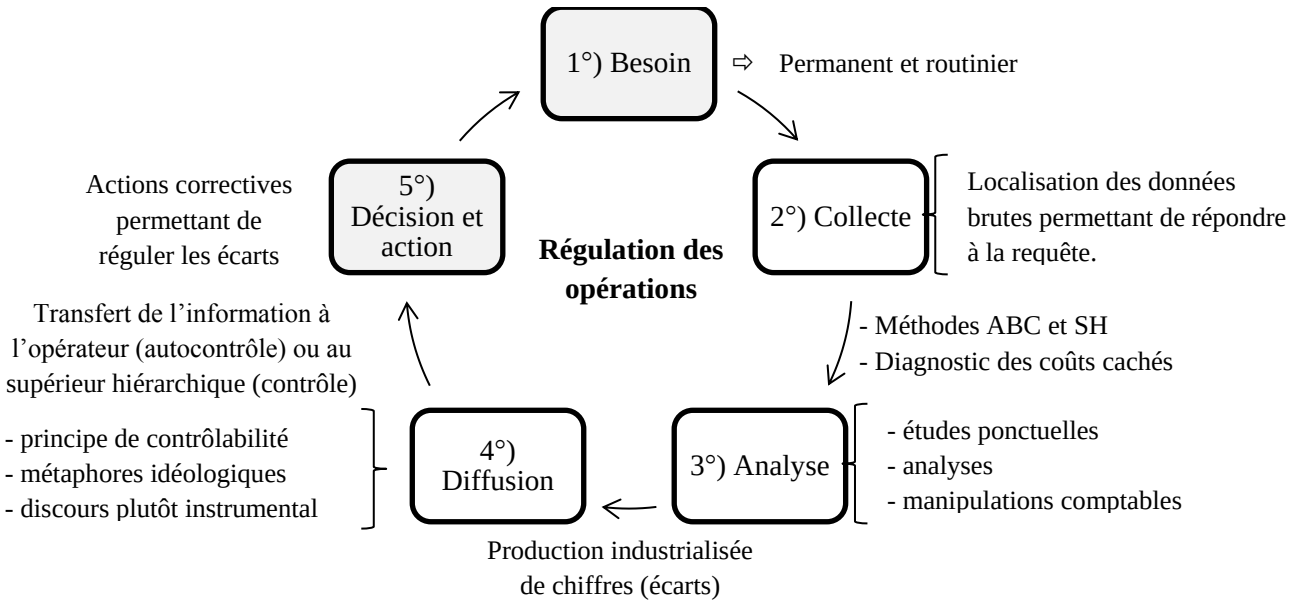


Figure 6 : Le rôle du contrôleur de gestion surveillant

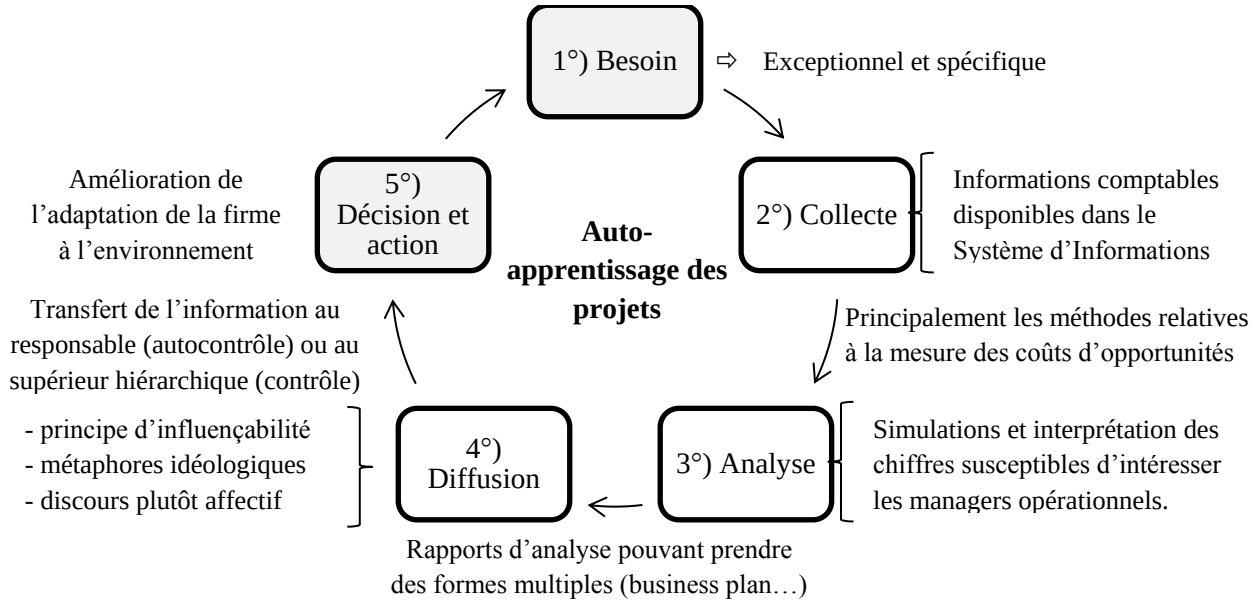


Figure 7 : Le rôle du contrôleur de gestion assistant décisionnel

Selon Turki (2006) la problématique du contrôle de gestion devient la créativité qui consiste à créer de la valeur ajoutée et à influencer les acteurs à mettre en œuvre des actions concrètes. Ce nouveau contexte appelle à une décentralisation et à l'assouplissement du système de contrôle de gestion. Ce dernier doit s'orienter vers l'environnement et intégrer une dimension interactive qui doit focaliser les acteurs sur les incertitudes stratégiques pour favoriser l'émergence de proposition et d'innovation (Amintas, 1999).

D'après Turki (2006) la création de valeur ajoutée dans les entreprises occidentales subit une permutation qui tend à privilégier les projets aux opérations. Ceci justifie de mettre l'accent sur la logiques d'auto-apprentissage plutôt que sur celle de régulation et d'adopter des modes de contrôle qui s'éloigne de l'univers carcéral et implique la construction de sens par l'acteur lui-même, condition sine qua none pour que l'acteur s'empare de la complexité ambiante pour proposer ses propres actions régulant la turbulence de l'environnement. Ce constat est la résultante de l'évolution du contexte qui implique de renforcer la créativité. Elle doit donc être nuancée au cas par cas. Au sein d'une entreprise une logique ne chasse pas systématiquement l'autre, c'est un équilibre entre les deux logiques qui est à trouver.

Ainsi, le besoin en traitement de l'information s'accroit et est facilitée par les TIC (Spang, 2002). Le besoin d'une information détaillée et pertinente est d'ailleurs l'une des principales causes à l'origine des changements des pratiques de contrôle de gestion (Haldma et Laas, 2002). Ceci implique d'automatiser cette fonction par le système de gestion. Siegel et Sorensen (1999) constate que c'est l'évolution observée par les contrôleurs de gestion puisque 74% d'entre eux considère que leur rôle évolue de celui de technicien (rôle de surveillant) vers celui de conseiller (rôle d'assistant décisionnel). Ceci répond à leurs attentes car ils souhaitent réduire leur participation à la production industrialisée de chiffres, pour se focaliser sur leur interprétation (Moralès, 2012).

Le besoin des entreprises est triple. Le premier est **d'automatiser le traitement des flux d'informations internes**. Le deuxième est **d'améliorer la captation et l'analyse des flux d'informations externes**. En effet, à la différence de la logique de régulation celle d'auto-apprentissage implique de collecter des informations sur lesquels les managers n'ont pas forcément un contrôle, tout au plus une influence, puisque liée à l'environnement. Le troisième est **de produire des états automatiques qui permettent l'exploitation de l'information comptable**. Ceux-ci doivent disposer d'une information dont la granularité est très détaillée de manière simplifiée et renforcer la gestion par exception qui facilite la logique de contrôle et incite les opérateurs à respecter la logique d'autocontrôle.

Le rôle d'une méthode de contrôle de gestion implique de mesurer les écarts, qui sont la différence entre les consommations réelles et le standard (objectif de consommation), ceci afin d'identifier les dérives et faciliter la mise en œuvre *« de mesure préventives, curatives ou correctives nécessaires »* (Turki, 2006). Une autre voie de progrès à explorer consiste justement **à comprendre le lien entre les écarts et les actions permettant leur réduction pour favoriser l'anticipation de ceux-ci**.

Le rôle du contrôle de gestion évolue donc vers une dimension proactive. Il s'agit, pour le contrôleur, de répondre à la question : *« comment je vais atteindre l'objectif (plan d'action) »*, ce qui implique de définir les modalités à mettre en œuvre pour respecter le standard -, suivi de *« comment je vais l'atteindre quand même malgré les déviations ? »* (Lambert, 2005, p. 415). Il s'agit d'éviter une dimension réactive qui consiste à chercher à justifier les dérives par *« un jeu itératif de questions-réponses »* (Moralès, 2012) entre les contrôleurs et le responsable pour comprendre les dysfonctionnements et mettre en œuvre les actions correctives.

L'automatisation de la *« production industrialisée de chiffres »* - rôle de surveillant – doit permettre aux contrôleurs de dégager du temps pour se concentrer sur le conseil – rôle d'assistant décisionnel –. Pour effectuer ce rôle *« les contrôleurs de gestion ne considèrent pas qu'ils prennent directement de décisions, mais plutôt qu'ils effectuent des simulations qui peuvent intéresser les managers opérationnels »* (Moralès, 2012). Ainsi, outre l'automatisation des états qui permettent la valorisation, la définition d'un standard et la mesure des écarts il est également nécessaire **que l'information disponible puisse être utilisée dans la réalisation de simulations**.

Ainsi, le phénomène qui conduit la logique d'auto-apprentissage à prendre plus d'importance que la logique de régulation ne s'explique pas uniquement par un besoin accru de créativité pour s'adapter à l'instabilité croissante de l'environnement. Il s'explique également par l'automatisation de la production industrialisée de chiffres, grâce aux TIC, qui est intégrée au système. Ceci permet aux contrôleurs de dégager du temps pour l'analyse conformément à leurs attentes et celle de l'entreprise.

Pour fonctionner idéalement, un tel système doit également avoir une composante technique, qui permet la compréhension des phénomènes qui ont provoqués les écarts pour déterminer un plan d'action qui

garantit l'amélioration de la performance. Le rôle du contrôleur, en cas de dérives, est alors de déterminer comment atteindre l'objectif malgré les dérives, en identifiant les actions régulatrices nécessaires.

La logique de régulation semble dès lors évoluer vers celle « d'autorégulation » où il ne semble plus indispensable d'avoir une forte présence du contrôleur de gestion dans les opérations de contrôle. En effet, comme le chemin pour atteindre l'objectif et les actions régulatrices pour l'atteindre malgré les déviations sont déterminés par le système d'information, il est préférable d'évoluer vers une logique d'autocontrôle où le système préconise à l'acteur les actions à effectuer pour être performant. Le contrôle devient alors réduit à sa plus simple expression, c'est-à-dire à corriger les opérateurs qui n'ont pas appliqué les consignes déterminées par le système. Le panoptique est plus efficace et libère de l'autonomie pour l'acteur au détriment d'un contrôle excessif.

CONCLUSION

La réflexion présentée au cours de ce chapitre le contrôle de gestion apparaît comme contingent au contexte de l'organisation et au système de mesure et repose sur un ensemble de méthodes complémentaires. La discipline est plus mouvante, plus immatérielle, plus idéologique que le laisse paraître la rigueur affichée de prime abord. Calculer un coût, c'est poser des mots sur des choses pour leur donner un sens et inciter à agir dans une direction. C'est tourné vers un objectif d'influence.

Cette conception qui se pose sur l'organisation et s'impose à ceux qui la compose ne saurait être que modulable, paramétrable, aux évolutions du contexte, aux décisions à prendre, aux styles managériaux… La question est qui doit en détenir les clés ? Le service de contrôle de gestion détient déjà la surveillance du coffre-fort avec l'argent qu'il contient.

Seul la Direction, à qui on doit expliquer avec simplicité et précision les leviers à sa discrétion, doit en détenir les clés, d'autant plus que la méthode comptable est une composante du transfert de responsabilité à un salarié. Demander à un salarié comment il souhaite être évalué soulève de multiples questions. A-t-il conscience de ce qu'on attend de lui ? Comment perçoit-il sa participation à l'intérêt général ? Quels leviers compte-t-il actionner pour être performant ? Quelles responsabilités souhaite-t-il qu'on lui confie ?

Cette réflexion soulève une participation du salarié dans la sélection de ses objectifs. Si c'est la conception de la Direction qui s'impose au salarié, ses conceptions lui sont transférées. C'est en cela que le contrôle de gestion est idéologique, qu'il influence en posant des mots sur des choses. Il est donc une connaissance contingente intrinsèquement source de pouvoir pour celui qui la maîtrise.

Outre ces prémisses soulevées par les choix discrétionnaires, liés aux méthodes complémentaires et la contingence des pratiques, le calcul de coût est conditionné par sa temporalité et les technologies. La

temporalité a toujours été cruciale. Taylor (1895), cité par Bouquin (2001, p.8) ironise sur la comptabilité post-mortem qui est une information trop tardive pour permettre une action corrective et qui informe que le patient est déjà mort. Disposer à temps de l'information est vitale.

La technologie est le facteur qui accélère les temps de traitement de l'information. Ainsi, la machine à calculer Hollerith coïncide avec les prémisses du contrôle de gestion. L'accélération des temps de traitement rend possible une compilation des données à temps pour aider à la prise des décisions. C'est cette relation de grappe d'innovation qui a été évoquée, en introduction de la thèse, entre le contrôle de gestion et les technologies liées au temps de traitement de l'information.

Actuellement, les clôtures sont mensuelles, avec un délai de plusieurs jours. Ces capacités se sont accrues avec l'arrivée des ERP comme SAP. En 2011, SAP lance HANA qui doit réduire les délais de clôture en réduisant les délais entre deux itérations. L'objectif ciblé est de trois jours ouvrés maximum (Annexe 3). Cette innovation a particulièrement retenu notre attention car, lors de l'étude de veille concurrentielle, SAP la présentait comme « l'arrivée du temps réel ».

Ce n'est pas ce que nous considérons être le temps réel. Pour nous, il ne s'agit pas de réduire les itérations pour accélérer la clôture des comptes mensuelles mais d'actualiser en temps réel les coûts des consommations de la production pour obtenir le coût direct de l'unité produite dès qu'elle est terminée. La méthode temps réel entend passer à une maille temporelle plus fine que ce qui est jusqu'alors connu.

L'avancée technologique observée au sein d'IP Leanware interroge profondément l'environnement technologique et la maille temporelle des méthodes de contrôle de gestion. Ceci implique de redéfinir les méthodes de contrôle de gestion tout en tenant compte des pratiques managériales. Ces possibilités résonnent comme un écho aux besoins des entreprises et à l'évolution de la profession comptable (**2.6**).

En effet, la production d'une information détaillée et pertinente est automatisée par le système. Dès lors, l'intégration de la variable économique doit permettre de répondre aux attentes des contrôleurs, qui souhaitent réduire leur participation à la production industrialisée de chiffres pour se focaliser sur leur interprétation. De plus, l'analyse algorithmique permet de reproduire les situations de surperformance passées et les actions régulatrices à mettre en œuvre pour l'atteindre malgré les déviations. Ceci automatise ce qui était, hier, un jeu itératif de questions réponses entre contrôleur et contrôlés.

Cette automatisation favorise la mesure de coûts directs. Par exemple, des capteurs qui tracent les consommations d'énergie transforment ce coût indirect en coût direct. L'accroissement des coûts directs, par des systèmes de captation individualisés, soulève un nouveau contexte pour le contrôle de gestion lié à une contingence matérielle qui n'est que la continuité des progrès jusqu'alors observés dans la discipline. Ainsi, l'autocontrôle est facilité dans la mesure où l'opérateur peut avoir une mesure individualisée et directe de sa performance. Cette hypothèse sera développée dans la suite de la thèse.

Chapitre 2

SOMMAIRE

Introduction **59**

1. Design conceptuel de la méthode de calcul **59**
    - 1.1 Les objectifs de la méthode **60**
    - 1.2 La méthode temps réel **62**
        - 1.2.1 L'affectation des coûts directs à un objet de coût **63**
        - 1.2.2 L'autodiagnostic des coûts cachés **64**
        - 1.2.3 L'allocation des coûts indivis et indirects **67**
    - 1.3 Le Modèle Conceptuel des Données (MCD) **74**
    - 1.4 Le Tableau Croisé Dynamique (TCD) **76**
    - 1.5 Le Coût Réel Individuel TEmps REel (CRITERE) **77**
    - 1.6 L'apport théorique de la méthode temps réel **78**
2. Etude de cas **80**
    - 2.1 Enoncé du cas **80**
    - 2.2 La valorisation des coûts directs **81**
    - 2.3 L'autodiagnostic des coûts cachés **84**
        - 2.3.1 La valorisation des déchets **84**
        - 2.3.2 La valorisation des rebuts **87**
        - 2.3.3 La valorisation des surtemps **87**
    - 2.4 L'allocation des coûts indirects **90**
        - 2.4.1 La méthode du seuil de rentabilité **91**
        - 2.4.2 La méthode Section Homogène (SH) **92**
    - 2.5 La consolidation dans le TCD **93**
    - 2.6 L'usage de l'information comptable temps réel **95**

Conclusion **97**

Chapitre 2

Proposition d'une méthode de valorisation temps réel

INTRODUCTION

Ce chapitre propose une méthode de valorisation temps réel adaptée à l'environnement de recherche interne, la solution développée par IP Leanware. Il tient compte des contingences matérielles liées au développement de système de captation et de structuration de l'information en temps réel qui interrogent les méthodes et pratiques existantes (chapitre 1). Dans une première section sera présenté le design conceptuel de la méthode de calcul. Dans une deuxième section il sera appliqué à un cas, à travers de multiples exemples, pour illustrer l'information comptable à construire.

La première section évoquera les composantes de la méthode temps réel. Il s'agit de présenter **1.1)** les objectifs de la méthode, les fondements théoriques de **1.2)** la méthode temps réel, **1.3)** le Modèle Conceptuel de Données (MCD) qui doit permettre d'exploiter les données dans **1.4)** un Tableau Croisé Dynamique (TCD) dont les principales fonctionnalités seront décrites. Ce TCD doit permettre l'exploitation de l'information comptable dont la granularité et la célérité amène à interroger la notion de coût dans l'organisation.

En effet, on évolue d'un coût périodique moyenné avec une granularité à l'activité à un coût temps réel avec une granularité à l'unité produite et à la tâche. Ce gain qualitatif a été nommé **1.5)** le Coût Réel Individuel TEmps REel (CRITERE). Ensuite, sera synthétisé **1.6)** l'apport théorique de la méthode temps réel. Cette méthode doit assurer en temps réel l'intégration de la variable économique aux données collectées par le client d'IP Leanware et structurée par cette dernière.

La deuxième section est une étude de cas qui présente la réflexion et certains résultats cibles de la méthode à construire. Elle contextualise l'information comptable à produire. Ceci implique de présenter **2.1)** l'énoncé du cas sur lequel la méthode temps réel définie dans la première section sera appliquée, à savoir **2.2)** la valorisation des coûts directs, **2.3)** l'autodiagnostic des coûts cachés et les modalités **2.4)** d'allocation des coûts indirects suivant deux méthodes, celle du **2.4.1)** seuil de rentabilité et celle de la **2.4.2)** Section Homogène. Ensuite, sera expliqué **2.5)** la consolidation dans le TCD de l'information produite, puis, **2.6)** l'usage de l'information comptable temps réel. Son intérêt analytique sera particulièrement développé, que ce soit pour produire des états automatiques comme son exploitation pour comprendre le lien entre écarts et actions correctives.

1) DESIGN CONCEPTUEL DE LA METHODE DE CALCUL

La première section évoquera les composantes de la méthode temps réel et implique de détailler **1.1)** les objectifs de la méthode qui doit reprendre les besoins et les attentes de la profession (chapitre 1 – 2.6) et

faire une proposition visant à adapter les différentes méthodes existantes (chapitre 1 – 1.2, 1.3 et 1.5). Sera ensuite développé les fondements théoriques de **1.2)** la méthode temps réel qui doit être déployée au niveau de la solution IP Leanware en détaillant **1.2.1)** l'affectation des coûts directs à un objet de coût, **1.2.2)** l'autodiagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts et **1.2.3)** l'allocation des coûts indivis et indirects.

Puis, sera expliqué **1.3)** le Modèle Conceptuel de Données (MCD) nécessaire pour assurer la production de l'information comptable désirée. Ceci implique d'identifier les différentes bases de données et les opérations à leur appliquer pour arriver au résultat final, la consolidation des données dans **1.4)** le Tableau Croisé Dynamique (TCD).

Ce TCD permet l'accès à une information excessivement détaillée avec une granularité à la tâche et à l'unité produite actualisée à l'issu de la fabrication de chaque unité. Ce gain qualitatif a été nommé **1.5)** le Coût Réel TEmps REel (CRITERE) et doit, pour être exploitable, permettre des agrégations dans le temps et dans l'espace ainsi que des filtrages. C'est car le TCD facilite ces fonctionnalités que ce format a été retenu. Ceci mettra en avant **1.6)** l'apport théorique de la méthode temps réel.

1.1) Les objectifs de la méthode

Dans le chapitre précédent (chapitre 1, 2.6) a été évoqué différentes attentes concernant une méthode temps réel. Elle doit permettre :

- (1) d'automatiser le traitement des flux d'informations internes.
- (2) de produire des états automatiques qui permettent l'exploitation de l'information comptable.
- (3) de comprendre le lien entre les écarts et les actions permettant leur réduction pour favoriser l'anticipation de ceux-ci.
- (4) d'améliorer la captation et l'analyse des flux d'informations externes.
- (5) utiliser l'information dans la réalisation de simulations.

Le premier élément implique une méthode qui valorise les coûts directs tout en intégrant l'autodiagnostic des coûts cachés et l'affectation des coûts indirects. Il sera développé dans la première section de ce chapitre et sera appliqué à un cas inspiré de l'industrie papetière dans la deuxième section et sur un cas réel dans la deuxième section du chapitre 3.

Le deuxième élément consiste à exploiter l'information produite par la méthode temps réel dans des états automatiques. Ceci implique des tableaux de bord qui assistent les managers et les opérationnels dans la prise de décision et la mise en œuvre d'actions correctives. L'information disponible dans le TCD doit paramétrable pour être exploitée sous divers formats (graphiques, requêtes et alertes) et faciliter la lecture de l'information et la gestion par exception pour renforcer la logique de contrôle. Ces problématiques seront développées dans le chapitre 4 de la thèse.

Le troisième élément doit, par la relation de l'information comptable avec celle du processus de production identifier les leviers d'actions pour réduire les écarts. Auparavant, ce lien était analysé par deux systèmes distincts : celui d'apprentissage opérationnel et de contrôle et celui de coûts basés sur les activités. Le premier système fournit *« des informations sur le processus et l'efficience des business unit »* pour permettre *« une rétroaction économique sur l'efficacité des processus »*. L'autre, fournit *« des informations stratégiques de coûts sur les économies sous-jacentes de l'entreprise »* pour *« aider les gestionnaires à comprendre la rentabilité des produits et des clients »* (Cooper et Kaplan, 1998).

Pour ces auteurs aucune approche unique ne peut être suffisante aux deux fins. S'il préconise les coûts des ressources réels, une fréquence d'actualisation continue et une mesure de la demande haute fréquence pour le premier système (donc le temps réel), il considère que le second doit s'appuyer sur les coûts standards, avoir une fréquence périodique et une mesure estimée suffisante. L'information temps réel est déconseillée car *« elle peut orienter la décision stratégique dans la mauvaise direction »*.

Cette contradiction entre les deux systèmes semble dépassée. Si, auparavant, une intelligence humaine se greffer à l'interstice des deux systèmes pour l'optimiser, aujourd'hui, c'est une analyse algorithmique, située au cœur de la solution développée par IP Leanware, qui remplit ce rôle. Les frontières conceptuelles entre les deux systèmes tendent dès lors à se réduire.

Le standard n'est plus une exigence de la direction gérée par le système de coût, il est issu d'une analyse algorithmique des meilleures expériences passées en vue de les reproduire. La fréquence d'actualisation est continue pour les deux systèmes. C'est la granularité du niveau d'analyse temporelle, fonction de la temporalité de la décision elle-même, qui permet au décideur de prendre de la hauteur de vue. La mesure de la demande est toujours haute fréquence. Cependant, la maille de lecture de l'information est fonction de ce qui est estimé suffisant. Ces deux derniers éléments impliquent un outil de gestion : le Tableau Croisé Dynamique (section 1.4).

Dès lors, ces deux systèmes ne sont plus distincts, comme le présente Cooper et Kaplan (1998). Ils communiquent par des interfaces hommes-machines comme le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube qui facilite l'identification et l'application d'un standard atteignable reproduisant les situations de surperformance déjà réalisée par le passé, ou des outils de gestion comme ceux proposés dans le cadre du travail de recherche (chapitre 4).

Le quatrième élément consiste à créer un système de collecte traitant les flux d'informations externes par une veille continue de l'environnement pour repérer le moment et l'impact des évènements (Gervais, 2003, Ansoff, 1980). L'intégration d'un tel module n'est pas dans les objectifs de la thèse et n'est pas liée aux missions confiées car il ne s'agit pas d'une compétence qui fait partie du métier actuel d'IP Leanware. Cette perspective sera évoquée dans les conclusions de la thèse (chapitre 5).

Le cinquième élément doit distinguer deux niveaux de simulation. Le premier se situe à un niveau tactique et consiste à comparer deux alternatives de gestion, par la mesure des coûts d'opportunités, pour identifier celle qui maximise la rentabilité. Le second se situe à un niveau stratégique et consiste à rendre compte des contraintes globales qui pèsent sur l'organisation pour établir des prévisions en fonction de scenarii. Cette perspective sera évoquée dans les conclusions de la thèse (chapitre 5).

Les attentes liées à une méthode temps réel seront abordées dans la thèse bien que certaines n'entrent pas dans le cadre de notre mission. Soit car il n'a pas été possible d'approfondir la réflexion sur l'intégration de la variable économique par l'analyse algorithmique, soit car elles n'entrent pas dans le métier actuel de la société. En effet, la solution est centrée sur l'analyse des données internes passées. Or, le contrôle de gestion doit produire des analyses prospectives, pour la planification, et s'intéresser à l'information externe, pour s'adapter à l'environnement. Dès lors, ce type de solution doit être complété d'outils supplémentaires pour combler ces lacunes.

Les perspectives soulevées permettraient de solutionner un écueil majeur du contrôle, lié à la distinction entre contrôle opérationnel et calcul des coûts. Or, il semble possible faciliter la communication entre ces deux systèmes par des interfaces. Dès lors, les écueils soulevés par Cooper et Kaplan (1998), visant à limiter l'intérêt d'une information temps réel, pourraient être levés. Ceci interroge la possibilité d'émergence d'une nouvelle génération de méthodes de calcul de coûts, dont la spécificité serait une communication entre deux systèmes jusqu'alors distincts par la connaissance du lien existant entre les conséquences (impact économiques) et les causes les ayant générées (paramètres techniques).

1.2) La méthode temps réel

Les méthodes de la section 1 du précédent chapitre ont évoquées différentes techniques pour valoriser différents types de coûts dans une organisation. L'intégration de toutes les finalités de ces techniques doit être obtenue par une méthode unique dont les différentes composantes vont être décrites.

La première composante est **1.2.1)** l'affectation des coûts directs à un objet de coût. L'objet de coût ne se limite pas au produit, il concerne l'intégralité des évènements de la capacité non productive. Les coûts affectés sont comparés aux objectifs de production pour mesurer les écarts. Ceci valorise les surtemps, les gaspillages et les sursalaires à condition que l'absence du salarié à son poste soit détectée. Les coûts cachés fondus dans les coûts et ceux manquants : déchets, rebuts et écart sur productivité lié aux surtemps, seront développés dans la deuxième composante : **1.2.2)** l'autodiagnostic des coûts cachés.

La dernière composante est **1.2.3)** l'allocation des coûts indivis et indirects. La principale différence entre ces deux coûts est la justification de leur affectation au produit : inducteur d'activité ou de temps justifié par une loi économique ; unité d'œuvre ou prix de transfert justifié arbitrairement ou négocié entre parties prenantes.

Il demeure les coûts d'opportunités. Ces derniers sont prospectif et mesurés à partir de simulations réalisées sur les données passées obtenues par la méthode temps réel décrite. Ils seront évoqués dans les perspectives (chapitre 5) de la thèse. Cette section traitera que de l'automatisation d'une production industrialisée de chiffres liée au rôle du contrôleur de gestion surveillant conformément aux attentes des entreprises et des professionnels.

1.2.1) L'affectation des coûts directs à un objet de coût

La méthode d'affectation des coûts directs s'inspire des méthodes ABC, TD-ABC et CAM-I. Les coûts d'une ressource sont toujours affectés à l'aide d'une mesure d'activité ou de temps (inducteur) à un objet de coût. L'objet de coût est multiple et correspond aux différents évènements de la capacité allouée. Toutefois, le processus de traitement de l'information s'inverse. Les ressources ne sont plus affectées à un objet de coût, le coût de l'objet est recomposé à partir de ces consommations mesurées en temps réel. Ceci permet d'actualiser le coût de l'objet sans avoir besoin de connaître le coût clôturé de la ressource et le nombre d'inducteurs consommé sur la période.

La méthode proposée (figure 8) valorise les consommations et la main d'œuvre de chaque capteur en temps réel. Ils sont ensuite agrégés à l'objet de coût quand il est terminé et peuvent être agrégés sur une période. Cette agrégation est notamment utile pour vérifier les erreurs. Les coûts réels unitaires sont ensuite comparés aux objectifs pour calculer l'écart. Les coûts liés à un capteur, qui correspondent à une tâche, peuvent être agrégés à l'activité ou au processus de production pour recomposer le coût de revient de l'unité produite.

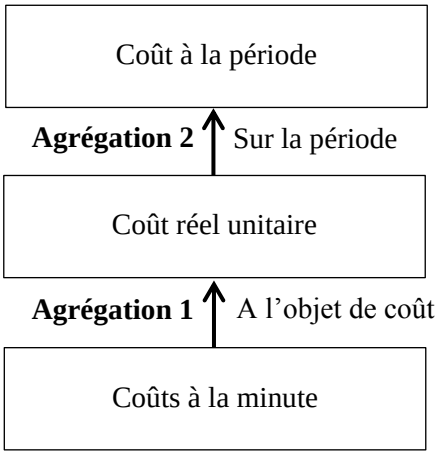


Figure 8 : La méthode temps réel

Les coûts mesurés par les capteurs temps réel peuvent être comparés aux objectifs de production, différent suivant la référence produite, pour mesurer les écarts. La principale évolution du temps réel, comparativement aux méthodes ABC et TD-ABC, est d'inverser le traitement de l'information. Le processus « top-down » qui impliquait de connaître le coût total des ressources et des inducteurs consommés sur une période pour les affecter à l'objet de coût évolue vers un processus « bottom-up »

qui affecte les consommations et la main d'œuvre à l'unité en cours de fabrication en temps réel. L'intérêt de l'approche est d'accroître la rapidité de calcul de l'information par son automatisation en accentuant la précision par une granularité des consommations (coûts et écarts) à la tâche et à l'unité.

1.2.2) L'autodiagnostic des coûts cachés

L'autodiagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts automatise leur valorisation. La méthode d'affectation des coûts directs mesure déjà les surtemps qui sont soit des coûts affectés à des évènements de la capacité non productive soit l'écart entre la durée planifiée de production (objectif) et la durée réelle. Toutefois, l'écart en durée n'est pas encore valorisable. Il sera apprécié par un coût de non production si la capacité de production est saturée ou traduit en écart sur salaire ou sur amortissement si le temps est inducteur de coûts directs, indivis ou indirect.

Les évènements de la capacité non productive, par exemple, des arrêts ou des attentes, sont détectés par un ou plusieurs capteurs. Lorsqu'ils surviennent l'objet de coût devient l'évènement et non plus la référence produite et les coûts à la minute lui sont affectés. Quand le processus de production revient à son activité normale les coûts relatifs au processus de production sont, de nouveau, affecté au produit en cours de fabrication.

La méthode d'affectation des coûts directs valorise les gaspillages, par la mesure des écarts, qui sont le différentiel de quantités entre les consommations estimées et réelles. Outre les consommations de matières tracées par les capteurs temps réel le dispositif mesure les consommations d'énergie comme l'électricité ou la vapeur. Dès lors, le dispositif est efficace pour les gaspillages énergétiques que les systèmes précédents n'étaient pas forcément capables de tracer.

Elle permet également d'affecter le coût de la main d'œuvre en fonction d'inducteurs de temps (durée de fabrication) au prix prévisionnel correspondant au tarif horaire normal. Si le tarif horaire diffère ceci amène, lors de la mesure de l'écart sur prix, à identifier un sursalaire. Cet écart sur prix est différent de l'écart sur quantité qui est un « surtemps ». De plus, il est nécessaire d'identifier si, lorsqu'un salaire est versé, le salarié correspondant est bien en poste.

Pour cela, il est nécessaire de déterminer à quelles tâches et à quelle plage horaire correspondent un poste de travail. Tout d'abord, pour agréger les écarts par poste de travail. Ensuite, si les valeurs sont absentes ou nulles, déduire que le poste de travail est inoccupé. Si un salaire est versé pour ce poste il doit être signalé comme un sursalaire. Toutefois, cette conclusion ne doit pas être trop hâtive car des valeurs absentes ou nulles peuvent être liées à des erreurs ou des anomalies dans la collecte ou le traitement de l'information. Il est donc nécessaire de traquer et de supprimer les éventuelles erreurs et anomalies avant de valider un tel écart.

Il est désormais nécessaire de valoriser les coûts cachés fondus dans les coûts restants, c'est-à-dire les déchets et les rebuts. Pour expliquer leur autodiagnostic ils seront contextualisés dans des exemples issus de l'industrie papetière.

Les déchets correspondent à des pertes de fibres durant les étapes de production de pâte à papier. Une partie de ces déchets est recyclée[13] dans la production et l'autre est rejetée dans l'eau. Les déchets recyclés sont valorisés à un prix de transfert correspondant à leur valeur résiduelle. Leur valorisation correspond au différentiel entre le coût de la matière recyclée et la valeur résiduelle. Si les déchets sont issus d'une casse il est pertinent d'intégrer les coûts de l'arrêt liés à cette casse au coût du déchet. La matière ainsi recyclée est réintroduite dans le processus de production à sa valeur résiduelle. Les déchets rejetés dans l'eau impliquent des coûts de dépollution dans une station d'épuration. La somme des coûts de la matière et de leur retraitement les valorise.

Les rebuts correspondent à des produits finis qui n'ont pas les spécifications techniques et de qualité voulues. Ces rebuts sont réintroduits dans le processus de fabrication comme matière première. Ceci implique de soustraire au coût de production du rebut à la valeur résiduelle. Cette différence correspond au coût de la perte de qualité liée au rebut. La matière ainsi recyclée est réintroduite dans le processus de production à sa valeur résiduelle.

La matière recyclée (déchets ou rebuts) doit être valorisé à sa valeur résiduelle. Cette valeur implique un prix incitatif qui correspond au cours de la matière recyclée sur le marché ou à un prix qui tient compte de la qualité moindre de la matière comparativement aux coûts d'achat des autres matières premières. Cette valeur résiduelle doit inciter les opérateurs à recourir à la matière recyclée comme substituts sans pour autant être trop avantageux. Il est fortement préconisé qu'elle évolue sur des périodes longues dans une logique visant à en minimiser le stock.

Les traitements comptables à appliquer à la typologie des coûts cachés fondus dans les coûts pour l'autodiagnostic temps réel dans l'industrie papetière vont maintenant être détaillés (tableau 9).

[13] Ils correspondent également à des coupes en bord de laize ou à de la matière perdue lors d'une casse survenue sur la machine à papier.

Catégorie	Types	Exemples	Autodiagnostic temps réel
Sursalaire	Absences	Absence ou retard non justifié ou erreur dans le planning de MOD.	Ecart sur prix de la totalité du salaire habituel car absence du salaire réel liée à la détection, par un capteur, d'une inactivité à un poste de travail.
	Surcoûts	Remplacements, Heures majorées	Ecart sur prix entre le salaire habituel et le salaire réel.
Surtemps	Capacité non productive	Arrêt, attentes	Affectation des coûts directs aux évènements de la capacité non productive.
	Productivité	Salaires ou amortissements	Ecart sur quantité des coûts alloués par des inducteurs de temps multiplié par le coût des inducteurs de temps.
Surconsommations	Gaspillages	Matière, *énergie*	Ecart sur quantité des coûts.
	Rebuts	Produit fini non conforme recyclé	Coût de production du rebut déduit du prix de transfert.
	Déchets	Pertes de matières recyclées[14]	Coût des quantités mises aux déchets déduit du prix de transfert.
		Pertes de matières traitées	Coût des quantités mises aux déchets ajouté au coût de retraitement en station d'épuration.
		Pertes de matières lors d'une casse	Coût des quantités mises aux déchets ajouté au surtemps provoqué (arrêt)[15] et aux éventuels coûts de retraitement en station d'épuration.

Tableau 9 : Proposition d'autodiagnostic temps réel des coûts cachés fondus dans les coûts

Il est important de souligner que les rebuts et déchets ont été traités comme étant revendus en l'état à un prix moindre en fonction d'un prix de vente interne. Or, ils sont réintroduits dans le processus de fabrication comme matière première. Dans un tel cas, Gervais (2005) préconisait d'imputer les coûts au produit bon sur la période. Dans le cas du temps réel, il est possible d'affiner cette granularité à l'unité produite pour les déchets, à condition que les capteurs collectent en temps réel les données nécessaire[16], ou de lisser ces coûts sur la production de la période pour les rebuts ou les coûts des déchets clôturés après la production du produit fini[17].

Dans la même mesure il peut être pertinent d'imputer les coûts relatifs aux surtemps au produit bon si ce dernier est lié aux paramètres techniques, c'est-à-dire qu'il a été causé par de mauvais réglages, ou de le conserver dans une catégorie distincte, éventuellement lissée sur la production de la période, s'il résulte d'une décision humaine. Ceci souligne d'éventuels redressements pour améliorer la pertinence de l'analyse de l'information comptable et relevant de tâches de « manipulations comptables ».

[14] Ceci concerne les coupes en bord de laize sur la machine à papier et les pertes de matières récupérées et recyclées de la production de pâte.
[15] Il s'agit d'un retraitement comptable. Le coût caché correspond à un surtemps et à une surconsommation. Il est en aucun cas question d'une double comptabilisation de l'arrêt en surtemps et en surconsommation.
[16] Dans certains cas de l'industrie papetière, les pertes de fibres traitées en station d'épuration sont mesurées quotidiennement et le coût des retraitements connus avec un décalage temporel avec la clôture du produit fini. Toutefois, les pertes de matières peuvent être évaluées en temps réel par la mesure de l'écart entre la matière première utilisée en amont du processus de production et celle produite en aval.
[17] Comme les coûts de retraitement en station d'épuration.

1.2.3) L'allocation des coûts indivis et indirects

Les coûts indivis et indirects seront traités dans une même section car, comme ceci a été précédemment évoqué (chapitre 1, section 1.1 et 1.4), en pratique, la distinction de ces types de coûts est liée à la connaissance de la firme des lois économiques explicatives des liens de causalités de son processus de production avec le produit.

Cette distinction correspond également à un choix de la Direction qui oscille entre dimension objective, qui privilégie l'amélioration de la performance, et dimension subjective, qui privilégie la pertinence et l'orientation des comportements. Cet arbitrage est évolutif dans le temps et du besoin exprimé par le destinataire de l'information. Par exemple, pour une décision de réingénierie, d'abandon ou de recentrage d'activités, l'information doit être la plus objective possible. A contrario, une information plus subjective peut s'avérer plus pertinente à destination d'un manager sur lequel on souhaite délibérément privilégier l'objectif d'influence.

Ceci implique **a)** quelques variables de contingences à prendre en compte dans l'affectation des coûts indivis et indirects s'appuyant sur la théorie de l'agence. Ensuite, sera présentée **b)** la méthode temps réel et les paramétrages sous-jacent et **c)** la démarche d'allocation pour souligner la variable discrétionnaire de la hiérarchie dans l'allocation des coûts indivis et indirects aux produits.

a) Quelques variables de contingences

Pour allouer les coûts indivis et indirects au produit plusieurs options s'offrent au dirigeant. Mais quelles sont les variables de contingence qui influence ce choix ? La théorie de l'agence, (Jensen et Meckling, 1976) peut permettre un éclairage. Sous le prisme de cette théorie le contrôle de gestion serait la formalisation d'un contrat d'agence entre le principal (la firme) et l'agent (le salarié).

Dans un contrat d'agence, la relation qui unit le principal est le fait d'engager l'agent pour exécuter, en son nom, une tâche quelconque qui implique une délégation d'un certain pouvoir à l'agent. Toutefois, l'information du principal sur l'agent est imparfaite. Le rôle du contrôle de gestion est de réduire l'asymétrie d'information de l'agent pour s'assurer qu'il agit conformément aux intérêts du principal.

Pour cela, différents fondements du contrôle de gestion ont pour vocation de s'assurer que l'agent utilise de manière efficace et efficiente, pour reprendre l'expression d'Anthony (1965, p. 17), les ressources qui lui sont confiées. Comme le principe de contrôlabilité (chapitre 1, section 2.4) ou la mesure des écarts qui établisse les déviations entre l'intérêt du principal et les résultats de l'agent renforcée par un système de sanction et de récompense qui incite l'agent à agir conformément aux intérêts du principal.

Cette relation implique des coûts d'agence. Ils sont supportés par le principal pour (1) surveiller l'agent et limiter son comportement opportuniste, pour (2) orienter son comportement et ceux qui s'assimile à

(3) la perte d'utilité subie par le principal par la suite d'une divergence d'intérêt. Le principal doit limiter au maximum les coûts d'agence. Appliqué au contrôle de gestion il s'agit de tenir compte du coût lié à la surveillance des salariés (1), à l'aide à la décision (2) et aux conflits liés à une divergence d'intérêt (3). Le but est la mise en œuvre d'un dispositif de contrôle qui satisfasse ces objectifs en impactant au minimum la profitabilité de la firme. On retrouve les deux rôles du contrôleur de gestion (surveillance et aide à la décision) et la problématique liée au paradoxe de l'ABC (chapitre 1, section 2.1.3 et 2.1.4).

En effet, une surveillance excessive ne permet qu'en théorie de réduire les coûts cachés et implique de supporter d'importants coûts de surveillance. En outre, l'aide à la décision est partielle. Si elle permet, par une information objective, de faciliter, par exemple, l'appréciation de décision de réingénierie, d'abandon ou de recentrage des activités, elle peut déresponsabiliser les salariés de la performance réalisée dans d'autres centres et n'incite pas à la cohésion interne.

A contrario, une information plus subjective qui privilégierait délibérément l'objectif d'influence provoquerait, par les mécanismes liés aux clés de répartition, des incitations managériales sensées réduire les gaspillages et, par les systèmes de prestations internes, favoriser la cohésion interne. Dès lors, pour un coût de surveillance moindre, il semble possible d'orienter le comportement de l'agent par des mécanismes d'incitations psycho-sociale.

Il est impossible, à la vue de ces deux conceptions, de déterminer laquelle réduit scientifiquement les coûts d'agence. Un arbitrage coût / pertinence (Bescos et Mendoza, 1994) entre méthode subjective et méthode objective, plus couteuse mais plus pertinente (De La Villarmois et Levant, 2010) est nécessaire. De plus, ces deux conceptions ne sont pas contradictoires mais complémentaire. Les différentes variables de contingences à laisser à l'appréciation de la Direction dans le choix d'une méthode d'allocation des coûts indirects et indivis vont maintenant être listées.

1°) Quel est le besoin en information du décideur ? Doit-il plutôt avoir une connaissance exacte des lois économiques ou doit-il être incité à réduire les gaspillages ? Ceci est lié à sa fonction dans l'entreprise. Un ingénieur ou un responsable stratégique doivent connaître la modélisation exacte des coûts tandis qu'un manager doit être influencé à agir sur les leviers d'actions qu'ils contrôlent car il n'a pas la capacité pour agir en profondeur sur le processus de production.

2°) Comment se décide les prix de transfert dans l'entreprise ? L'intérêt général est-il présent ou chacun cherche à tirer le prix vers son intérêt personnel ? Donner la responsabilité au service contrôle de gestion dans la fixation des prix de transfert reviendrait à réintroduire dans la firme des coûts de transaction (Coase, 1937 ; Williamson, 1985), par la recherche de l'information des prix du marché ou par l'analyse détaillée des lois économiques qui composent le coût de revient d'une prestation. De plus, ceci n'incite pas à la cohésion interne car chaque centre de coût est considéré comme interdépendant et non lié par une relation client-fournisseur qui tend à favoriser le rapport qualité / prix des prestations fournies.

Cependant, laisser les prix de transfert à la négociation entre responsable peut créer des coûts d'agence lié au développement de comportements opportunistes, par exemple, un temps excessif consacré aux négociations internes ou les litiges qui en émergent. Ce cas de figure soulève qu'il est parfois nécessaire de fixer objectivement les prix de transfert par un audit. S'il est rendu obligatoire compte tenu de la situation il peut être pertinent de refacturer son coût aux responsables concernés.

3°) Le(s) propriétaire(s) et le(s) gérant(s) sont-ils confondus ou distincts ? S'ils sont confondus il est convenable qu'ils aient toute latitude dans le choix de la méthode de calcul de coût. S'ils sont distincts il est nécessaire d'interpréter une relation d'agence entre le principal (actionnaire) et l'agent (dirigeant). Ce dernier pourrait créer des asymétries d'information lui permettant de dissimuler des erreurs de gestion ou rendre plus difficile la prise de décision du principal en recourant, de manière excessive, à la dimension subjective. En effet, ce type de méthode peut modifier la rentabilité réelle d'un produit en modifiant les techniques d'allocations des coûts indirects sans modifier la structure des coûts de l'organisation. De plus, les principales décisions des actionnaires concernent des décisions de réingénierie, de délocalisations, d'abandon ou de recentrage d'activité. Ils ont donc besoin de l'information comptable la plus objective possible pour conserver leur pouvoir décisionnel.

4°) Quel est l'image comptable que l'entreprise souhaite construire auprès des Tiers ? Souhaite-je minimiser mon résultat comptable en maximisant mes charges calculées pour réduire dans le temps mon décaissement de l'IS ou souhaite-je le maximiser pour améliorer mon image, par exemple pour accroître ma valorisation financière si je suis coté en bourse ? Cette réflexion est soulevée par *« la comptabilité créative »* qui consiste à *« un ensemble de procédés visant à modifier le niveau de résultat, dans un souci d'optimisation ou de minimisation, ou la présentation des états financiers, sans que ces objectifs s'excluent mutuellement »*. Ces procédés *« s'appuient sur les choix offerts par la réglementation comptable »* (Stolowy, 2000). Bonnet (1995) soulève différentes techniques bien qu'ici, elles se limitent à celles qui impactent le résultat courant et le résultat net par les méthodes de valorisation des charges calculées (amortissement et stocks). En raison du principe de permanence des méthodes, il n'est pas possible de changer fréquemment les méthodes car tout changement doit être justifié en annexe des comptes annuels. Il est possible, par exemple, d'impacter le calcul des dotations aux amortissements en choisissant les modalités d'amortissement (linéaire, dégressif, ou par unité d'œuvre) ou d'impacter sur la valorisation des stocks. En principe, on doit affecter aux produits *les « frais concernant directement ou indirectement la fabrication, les coûts administratifs étant exclu, à l'exception de ceux relatifs aux structures dédiées »* ceci intégrant les *« droits à congés payés que les salariés ont acquis*[18] *»* mais cette règle laisse des marges de manœuvres tant qu'aux coûts réellement intégré et les méthodes de valorisation (CMUP, PEPS, DEPS).

[18] Bulletin Officiel des Finances Publiques-Impôts : http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/1497-PGP

Le tableau suivant (tableau 10) synthétise les différentes variables de contingences évoquées bien que celles-ci ne soient pas exhaustives et la dimension qui semble la plus pertinente dans chacun des cas.

Variable	Plutôt subjective	Discrétionnaire	Plutôt objective
Coût de la méthode	Arbitrage coût / pertinence		
Image comptable	Recourir à la « comptabilité créative » suivant l'effet souhaité		
Destinataire	Gère son centre de coût (manager)		Agit sur le processus de production
Prix de transfert	Absence de conflit		Conflit (la Direction a intérêt à refacturer le surcoût lié à l'audit aux responsables concernés)
Propriétaire	Est le dirigeant		Est différent du dirigeant

Tableau 10 : Quelques variables de contingence dans la méthode d'allocation des coûts indirects

b) Méthode temps réel et paramétrage

La méthode d'allocation des coûts indivis se rapproche de la méthode ABC (chapitre 1, section 1.2) à la différence que l'objet de coût peut être le lot, la série, la livraison… Ainsi, un coût peut être affecté à chaque lancement de lot ou de série (par exemple, les coûts de l'attente liée à la nécessaire reprogrammation de la machine), ou à chaque livraison (par exemple, les coûts du transport). Ce type de valorisation peut conduire, par exemple, à des sur-affectations de coût indivis aux produits de petits lots ou série ou à des livraisons dont la capacité de chargement est inférieure à la capacité maximale (ou si le partenaire est plus éloigné que la moyenne). Il est pertinent de recourir à ce type d'allocation notamment pour répercuter sur le client les surcoûts ou les économies ainsi mesurées.

La méthode d'allocation des coûts indirects est analogue à la méthode SH (chapitre 1, section 1.3). Cependant, de multiples paramétrages doivent demeurer à la discrétion des services hiérarchiques compétents pour tenir compte des variables de contingences précédentes.

L'allocation des coûts indivis et indirects en temps réel au produit n'est pas toujours possible. Pour qu'il le soit, le coût et l'inducteur ou l'unité d'œuvre doivent être connu en temps réel. Le cas contraire il est nécessaire d'attendre la clôture pour la mesure. Par exemple, il est possible d'allouer en temps réel les dotations aux amortissements calculées en fonction de la durée machine si la durée d'usage des machines sur la durée d'amortissement est connue avant la clôture. Par contre, s'il s'agit d'une unité d'œuvre comme la quantité de matière traitée il n'est pas possible de connaître le total d'unité d'œuvre consommée sur la période et donc d'allouer les coûts indirects correspondant en temps réel.

La première étape de la méthode SH est la répartition primaire, elle demeure identique aux méthodes classiques à la nuance prêt qu'il est possible d'automatiser l'allocation des coûts des ressources aux centres de coûts à partir de la source qui les ont générées (tableau d'amortissement, facture…). Cette automatisation accélère le temps de traitement jusqu'au, dans certains cas, le temps réel. Il est possible de faire de même pour l'allocation des coûts indivis et leur affectation aux activités qui les ont générées.

Une partie importante des coûts indirects affectés aux centres de coûts correspond à des dotations aux amortissements. Plusieurs options sont possibles. La première est l'amortissement linéaire. Il s'agit d'amortir les immobilisations sur une période correspondante à leur durée de vie. En principe, elle doit correspondre à la durée réelle d'utilisation du bien par l'entreprise. En pratique, l'administration fiscale préconise des durées de référence suivant le type d'immobilisation. Elle autorise aussi, dans certains cas, un amortissement dégressif qui accélère la dépréciation de l'actif, comme pour les logiciels. Ces types d'amortissement conduisent à des écarts de sous ou de suractivité (chapitre 1, section 1.6).

La seconde l'amortissement par unité d'œuvre. Il reflète de manière précise le coût d'utilisation de l'immobilisation pendant l'exercice en fonction de l'usure. Il utilise des caractéristiques plus représentatives que le temps pour refléter le degré d'usure. Il s'agit de mesures physiques (kilométrage, nombre de pièces fabriquées, nombre d'heure d'utilisation) qui correspondent à l'usure réelle. L'amortissement par unité d'œuvre conduit à des sous ou des suramortissements en fonction de l'activité. La solution IP Leanware offre de nouvelles perspectives dans l'amortissement par unité d'œuvre car il permet de connaître le lien entre l'usure d'un actif et son utilisation[19] et de collecter de nombreuses mesures physiques qui accroissent les possibilités d'amortissements.

Lorsqu'une ou plusieurs des parties de l'actif ont chacune des utilisations différentes l'amortissement par composants et obligatoire. Dans ce cas, chaque élément est comptabilisé séparément et fait l'objet d'un plan d'amortissement propre. Le PCG (art. 311-2) distingue deux catégories de composants : les dépenses de remplacement et les dépenses de gros entretiens.

La seconde étape de la méthode SH est la répartition primaire par des prestations internes. La Direction a trois options. La première est de laisser les responsables de centres négocier des prix de transferts internes. La deuxième est de fixer des clés de répartitions arbitraires. Ceci peut être utile pour régler un litige concernant la fixation des prix de transferts, allouer de manière simple et peu couteuse les coûts indirects aux centres principaux ou allouer le reliquat des centres auxiliaires aux centres principaux[20]. La troisième est de déterminer de manière objective le prix du service rendu, éventuellement en y intégrant une marge pour le service prestataire, en fonction d'un audit. Ceci peut être utile pour régler un litige ou avoir une connaissance des lois économiques qui régissent les coûts afin d'étudier l'intérêt d'un choix stratégique comme la sous-traitance ou l'amélioration des procédures internes. Cette option peut être réalisée localement au niveau de prestations ciblées.

[19] Certains assureurs mettent en place des capteurs temps réel qui analyse la manière de conduire pour en tenir compte dans le calcul de la prime d'assurance.

[20] Par exemple, les principaux services délivrés par les centres auxiliaires sont facturés aux centres principaux. Ceci, pour inciter les centres principaux à réduire leur consommation de prestations internes. Par exemple, le coût d'un audit comptable réclamé par la direction pour régler un litige entre deux responsables sur la fixation d'un prix de cession interne, est refacturé au coût estimé de production par la Direction entre les deux responsables par un prorata fixé par la Direction qui peut tenir compte du comportement des responsables dans le litige. Les coûts restants des centres auxiliaires sont ensuite répartis au prorata temporis du temps consacré à la gestion de chacun des centres principaux par le centre auxiliaires. Ce prorata temporis est déterminé à partir des plannings des différents centres.

La troisième étape de la méthode SH est l'affectation des centres aux objets de coûts par les unités d'œuvres. Ceci exclue les coûts indivis affectés par des inducteurs. Le choix des unités d'œuvres dépend des objectifs communs que la Direction souhaite déterminer pour les centres de coûts et doivent influencer les responsables à réduire les gaspillages. L'incitation est double. Elle consiste à réduire la consommation d'unités d'œuvres au niveau du centre. Pour obtenir cet effet il est préconisé de mettre en concurrence les équipes pour qu'un transfert de charge s'opère entre les équipes. Il est également nécessaire d'analyser les pratiques explicatives de la surperformance pour les transférer aux autres équipes et reproduire les situations de surperformance. Le choix des unités d'œuvres peut être arbitraire, c'est-à-dire fixé par la Direction, ou fixé collectivement par les responsables et la Direction.

c) La démarche d'allocation

La première étape est de définir les centres auxquels les coûts doivent être affectés. En principe, ceux-ci correspondent à des entités de l'organisation où sont réalisées des actions et / ou des prises de décisions, par exemple, les services qui composent l'organigramme de l'entreprise, il peut s'agir, également, de projets temporaires. Les coûts indirects sont alors distribués à chaque centre en fonction de ce qu'il consomme. Cette démarche a pour effet de responsabiliser les centres. Ce n'est plus la Direction qui « paye ». Les entités et les coûts affectés, il est nécessaire de paramétrer la méthode, comme expliquée précédemment, pour allouer les coûts indirects et indivis au produit.

La Direction peut avoir des intérêts contradictoires dans la production de l'information comptable et l'allocation des coûts indirects et des coûts indivis est une marge de manœuvre discrétionnaire. Suivant le destinataire de l'information (ingénieur, manager, actionnaire, états, autres tiers…) elle peut avoir intérêt à procéder à des *« manipulations comptables »* associables à des tâches *« d'analyses »* sans *« aucune interaction opérationnelle »* (Moralès, 2012).

Ceci peut conduire à une double comptabilité. Il s'agit de produire, dans deux espaces différents, une information comptable cohérente pour le destinataire qui la reçoit. Ainsi, un manager disposant de peu de levier d'action pourra avoir une information plutôt subjective tandis que les ingénieurs chargés de l'amélioration continue du processus ou les logisticiens auront un modèle plutôt objectif. Ces espaces coconstruisent une image de l'entreprise visant à construire une image économique fidèle et / ou une information pertinente. Il peut être différent de celui qui sert aux comptes annuels et pour lequel on va plutôt chercher à utiliser les règles de l'administration fiscale pour établir une « comptabilité créative ».

Pour l'analyse algorithmique, seule la dimension objective est pertinente. Les charges fixe peuvent être comparées à la marge sur coût variable par la méthode du seuil de rentabilité. Bien qu'il ait été évoqué que la dimension objective était plus couteuse l'automatisation des moyens de collecte, tend à le rendre de plus en plus faible, selon le Directeur R&D d'IP Leanware, Sylvain Rubat du Mérac. Dans le cas d'IP Leanware, l'analyse algorithmique des données collectées permet un retour sur investissement important

comme le démontre les gains obtenus par les clients de la solution et le système de capteur temps réel permet de produire cette information objective.

Il est important de noter que ceci n'est pertinent ni fiscalement – l'entreprise doit allouer une grande partie des charges indirectes au produit pour la valorisation des stocks – ni d'un point de vue managérial – il est préférable d'allouer les coûts indirects aux centres de coûts pour responsabiliser les salariés et non considérer ces coûts comme étant « à la seule charge du dirigeant ». Ainsi, la dimension objective intègre, éventuellement, la dimension subjective des coûts indirects. Cette dimension objective n'intègre pas les coûts indivis car la solution ne traite pas, pour l'instant, des problématiques logistiques comme la taille des lots ou des séries ou les livraisons. Deux techniques de manipulations comptables peuvent être intégrées pour procéder à des neutralisations et / ou des intégrations de coûts pour modifier l'information comptable initialement produite et lui donner un sens plus pertinent.

La technique de neutralisation des coûts directs ou indirects permet, par exemple, d'annuler tout ou partie des amortissements des moyens de production pour modifier les modalités et privilégier une option plus pertinente ou de ne pas tenir compte ou d'atténuer certains coûts directs dans l'évaluation des managers.

La technique d'intégration permet d'affecter des coûts indirects en fonction d'unité d'œuvres, collectées par le système temps réel ou de coûts indivis en fonction d'inducteurs. Elle permet, par exemple, de créer une information comptable plus pertinente dans l'évaluation des managers ou, d'offrir des latitudes dans la mise en œuvre d'une « comptabilité créative ». Ceci est pertinent de l'intégrer au système temps réel car la collecte temps réel des inducteurs ou des unités d'œuvres affinent les modélisations possibles.

Une autre raison peut inciter l'entreprise à utiliser ces deux techniques pour modifier l'information comptable initialement produite par la dimension objective. En effet, cette dernière peut avoir intérêt à ne pas communiquer les coûts exacts aux salariés ou aux responsables de l'entreprise par souci de confidentialité (éviter des fuites vers la concurrence, éviter des tensions internes liées à la communication des salaires ou de la marge réelle…). Ainsi, il doit être possible, d'une part, d'utiliser une troisième technique qui consiste à intégrer des coûts indirects directement dans les coûts directs, d'autre part, d'utiliser les deux techniques précédentes pour modifier les coûts exacts. Ceci revient à brouiller l'information comptable pour en assurer la protection et la confidentialité.

Par simplification ces possibilités ne seront pas abordées dans **1.3)** le Modèle Conceptuel des Données. Elles sont seulement évoquées pour expliquer les marges de manœuvres laissées à la discrétion du service qui produit l'information comptable.

1.3) Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

Le Modèle Conceptuel des Données (MCD) théorique doit assurer le traitement de l'information collectée pour produire le Tableau Croisé Dynamique (TCD) qui centralise l'intégralité de l'information comptable produite. Tout d'abord, vont être présenté les problématiques liées à la mise en œuvre de la méthode temps réel puis les différentes sources permettant de construire l'information désirée.

La méthode temps réel doit répondre à trois problématiques : **1.2.1)** l'affectation des coûts directs (consommations et main d'œuvre) en les affectant aux éléments de la capacité allouée ; **1.2.2)** l'autodiagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts et **1.2.3)** l'allocation des coûts indivis et indirects. Pour que les données calculées puissent être utilisées par un utilisateur humain il est ensuite nécessaire de les rendre disponible dans un TCD. Ces TCD peuvent être paramétrés différemment, par les techniques de manipulations comptables évoquées, pour mettre à la disposition de l'utilisateur une information adaptée à son usage.

Pour répondre aux deux premières problématiques il est nécessaire de disposer de quatre bases de données. La première est générée par des capteurs temps réel qui collectent les données du processus de production à intervalle régulier (1). Ils renseignent les consommations, la capacité allouée, les déchets et les rebuts. Les trois suivantes sont saisies par le contrôleur de gestion. Il s'agit du fichier des coûts (2) qui peut être actualisé en temps réel s'il est connecté aux marchés spots ou à la Place De Marché de l'Entreprise (PDME), des objectifs de production (3) et du planning de la main d'œuvre (4).

Pour répondre à la troisième problématique, qui est facultative et « virtuel » (c'est-à-dire non pris en compte par le logiciel d'analyse algorithmique), il est nécessaire de disposer de quatre bases de données supplémentaires. Les trois premières renseignent les coûts indirects à affecter aux produits (5), les centres de coûts qui ont été défini pour l'organisation (6) et les centres principaux qui vont allouer les coûts indirects aux produits (7). La dernière renseigne les coûts indivis à affecter au produit par des inducteurs d'activités (8).

Les liens qui unissent ces différentes bases de données au travers du MCD (figure 9) vont être présentés. Ces liens sont des traitements qui permettent, in fine, de consolider toute l'information comptable dans le TCD qui permettra, par la suite, l'analyse des coûts et des écarts pour mettre en œuvre des actions correctives ou justifier des sanctions et des récompenses.

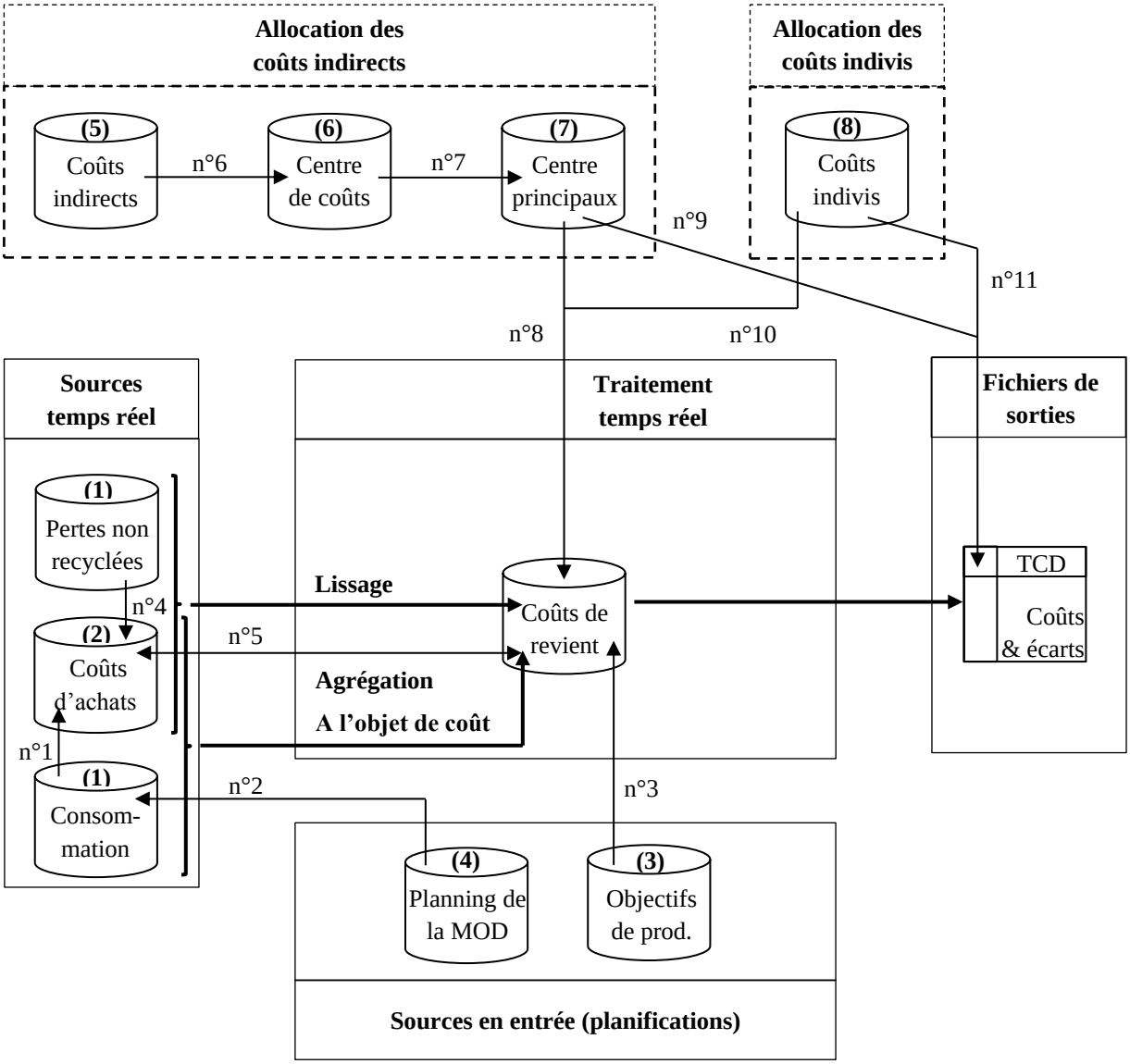


Figure 9 : Le Modèle Conceptuel des Données

La nature des calculs exprimés par les différentes relations représentées sur le MCD va être détaillée. Le lien n°1 valorise les coûts directs hors main d'œuvre à la minute en temps réel. Le lien n°2 valorise les coûts de la main d'œuvre à la minute en temps réel. Ces coûts sont ensuite agrégés à l'objet de coût. Le lien n°3 intègre les objectifs en fonction aux natures de coûts et à la référence correspondant pour permettre le calcul des écarts dans le TCD.

Le lien n°4 valorise les pertes correspondant aux déchets au coût de la matière. Ce coût peut être lissé sur la matière pour le rehausser. Le lien n°5 gère le cas des pertes recyclées. Ces pertes peuvent générer un objet de coût spécifique (l'arrêt lié à la casse) et la dévaluation de la matière liée à sa perte de qualité. Cette dernière est valorisée par la comparaison entre le coût de revient de la matière envoyée au rebut et le prix incitatif. Ce coût peut ensuite être lissé sur la machine à papier dans une catégorie spécifique.

Le lien n°6 concerne la répartition primaire. Le lien n°7 concerne la répartition secondaire. Le lien n°8 concerne l'allocation des coûts indirects au produit par des unités d'œuvre réalisée en temps réel et le

lien n°9 lorsque des délais supplémentaires liées à la clôture rendent impossible l'affectation temps réel. Dans un tel cas, nous préconisons l'allocation directement dans le TCD à une date de clôture unique (pour éviter une actualisation progressive) ou avec des valeurs prévisionnelles, mentionnées telle quelle, qui sont remplacée par les valeurs exactes dès qu'une clôture est possible. Le lien n°10 concerne l'allocation des coûts indivis en temps réel par des inducteurs d'activités et le lien n°11 lorsqu'un délai de clôture est nécessaire dans les mêmes conditions que les coûts indirects.

La manière dont l'information est consolidée dans le **1.4)** TCD qui centralise l'intégralité de l'information pour être disponible pour un utilisateur humain va maintenant être précisée. Ce TCD servira également de matrice pour réaliser différents graphiques, requêtes ou alertes (chapitre 4).

1.4) Le Tableau Croisé Dynamique (TCD)

Le TCD répond au besoin des contrôleurs de gestion surveillant en automatisant une production industrialisée de chiffres conformément à leurs attentes (chapitre 1, section 2.6). Toutefois, celle-ci substitue au rôle de surveillant celui de maintenance qui consiste à vérifier qu'aucune erreur ou anomalie ne s'est glissée dans le TCD qu'ils doivent, le cas échéant, corriger ou supprimer.

Le TCD permet d'exploiter la granularité obtenue à partir de la mesure temps réel des coûts et des écarts par une tridimensionnalité. La première concerne les entêtes de lignes. Il s'agit du temps. La seconde concerne les entêtes de colonnes. Il s'agit de l'espace. La troisième concerne les valeurs constituant chaque dimension de l'espace-temps. Dans le cas étudié il s'agit principalement de valeurs monétaires.

Les deux premières dimensions se décomposent en sous dimensions, comme des « poupées russes » qui agrègent ou affinent les valeurs pour réduire ou développer la granularité. Le temps se décompose en année, mois, jour puis en n° de produit pour lequel la date de début et de fin est mentionnée. La dimension spatiale se décompose par processus de production puis en fonction des natures de coûts, activités ou tâches qui le composent. Des filtres peuvent être intégrés pour projetées que certaines valeurs. Il peut s'agir de filtre sur la capacité allouée (référence de produit bon, arrêts, attentes…) ou concernant les salariés en poste ou les résultats des subordonnés d'un responsable.

Ces dimensions et ces filtres permettent une analyse du problème par les axes d'analyses suivant : « où », « quand », « quoi » et « qui ». Le filtre « quoi » permet d'avoir des valeurs comparables car représentant la même chose. Le filtre « qui » permet de cloisonner les données en « data mart » pour gérer les droits d'accès. Ainsi, chaque salarié ou responsable n'accède qu'aux résultats qui le concernent.

Les valeurs monétaires ou physiques peuvent être projetées dans la dimension spatio-temporelle sélectionnée. Ces valeurs peuvent être multiples comme la durée, la quantité consommée ou produite, le coût de revient, l'objectif ou les écarts. Les écarts sont décomposés en écart sur consommations ou sur

prix. Ces données peuvent être rapportées sur un ou plusieurs index comme les quantités produites ou consommées, la durée de production ou tout autre index pertinent en fonction des spécificités du processus de production étudié (comme un indice qualité). Un calcul est ensuite appliqué à ces valeurs. Il peut s'agir du nombre, de la somme, de la moyenne, du minimum, du maximum voir des ratios ou des variations. Le paramétrage des requêtes du TCD sera détaillé plus précisément (chapitre 3)

L'intégration de valeurs intègre l'axe d'analyse « combien » à l'analyse des problèmes. Les axes d'analyse « comment » et « pourquoi » sont réalisés par l'analyse algorithmique qui étudie l'impact sur le coût de revient des pratiques employées et informe le salarié des paramètres à appliquer pour reproduire la surperformance. Ainsi, couplé à la solution d'analyse algorithmique, BrainCube (« pourquoi »), et à l'interface tactile qui communique les paramètres techniques, BrainTouch (« comment »), le TCD est un outil complémentaire d'analyse des problèmes.

> Il facilite l'accès aux données en permettant de *« changer d'axes d'analyses pour visualiser les données sous un autre point de vue »* – fonction slice and dice –, de *« visualiser les données [les] plus agrégées »*, que ce soit selon l'axe spatial ou temporel – fonction drill up –, ou, au contraire, *« d'aller du synthétique au détail »* – fonction drill down – tout comme d'accéder aux données les plus élémentaires – fonction drill through – (Haouet, 2008).

1.5) Le Coût Réel Individuel TEmps REel (CRITERE)

La valorisation temps réel des flux physiques modifie la notion de coût de revient. Auparavant, c'était une information connue a posteriori des actions ou des décisions qui l'avaient générée et correspondait à une moyenne mensuelle ou la variabilité était lissée, et, bien souvent, était plus un construit subjectif qu'une réalité objective car, malgré un élan scientifique autour des méthodes ABC et TD-ABC elles sont restées peu appliquées (chapitre 1, section 2.1.4).

Aujourd'hui, nous évoluons vers « le Coût Réel Individuel TEmps REel » (CRITERE) connu quasi-simultanément aux actions ou aux décisions qui le génèrent. Il est individualisé, c'est-à-dire qu'il correspond aux consommations réelles du produit et introduit une granularité à l'unité, source de performance car permettant des actions correctives plus précises. De plus, le système de capteurs peut être plus précis qu'une méthode ABC car des consommations comme l'énergie étaient rarement tracée.

Nous allons définir le CRITERE puis détailler comment il modifie la notion de coût et génère des gisements de performance pour l'organisation. Le CRITERE **« est un coût de revient disponible quasi-immédiatement, avec une granularité à la tâche et à l'unité produite, spécifiant les salariés impliqués dans la fabrication du produit et relié aux paramètres techniques qui l'ont généré pour permettre, par l'analyse algorithmique, d'identifier les situations de surperformance et d'en faire la norme dans l'entreprise »**.

La disponibilité est quasi-immédiate. Il est possible de connaître la majeure partie du coût de revient d'un produit dès lors qu'il sort de la chaîne de production. Des délais de clôture peuvent être nécessaires si la collecte des données est périodique (cas de certains capteurs du processus de production, comme les pertes non recyclées récupérés par la station d'épuration) ou si le coût n'est pas connu à la fin de la réalisation (cas de certains coûts indirects ou indivis).

La tâche est la plus fine décomposition dans l'espace. Il correspond à la valorisation des données physiques collectées par un capteur. L'unité produite est la plus fine décomposition dans le temps. Ces données peuvent être agrégées dans le TCD avec une maille plus dense pour faciliter l'analyse macroscopique par la fonction « drill-up ». Une maille d'analyse plus dense facilite l'analyse des écarts sur un plan global, la fonction « drill-down » permettra, ensuite, d'isoler les dysfonctionnements majeurs et la fonction « drill through » d'accéder aux détails du dysfonctionnement (responsable, produit concerné, heure de fabrication…)[21].

Les salariés impliqués dans la fabrication du produit sont connus car le planning de la MOD renseigne les affectation au poste et sur la période. Ceci permettra d'identifier les responsabilités lors d'un dysfonctionnement important et de faciliter les sanctions et récompenses. Il est également possible d'identifier le responsable de production en fonction des salariés sous sa responsabilité.

Les paramètres techniques qui ont générés les situations de surperformance sont identifiés par le système d'analyse algorithmique BrainCube. Des interfaces tactiles les indiquent aux opérateurs pour qu'ils les reproduisent et standardisent ces pratiques pour qu'elles deviennent la norme. Ceci permet d'intégrer des logiques d'amélioration continue et d'apprentissage évolutif en fonction des fluctuations de prix. Cette mécanique a été nommée « standard flottant » et sera évoquée lors des perspectives (chapitre 5).

1.6) L'apport théorique de la méthode temps réel

Le TCD est une *« application OLAP (On Line Analytical Processing) qui permet, dans une base de données multidimensionnelles, d'organiser les données selon différentes dimensions représentants les axes d'analyse de l'utilisateur. Celui-ci peut interroger les données stockées et structurées autour de différents axes d'analyses »* (Haouet, 2008). Elle permet d'aider les gestionnaires *« dans leurs analyses, leurs synthèses, leurs simulations ou leur prise de décisions »*. La multi-dimensionnalité de la base de données se justifie par le fait que *« la performance de l'entreprise est multidimensionnelle. Sa gestion se fait par l'alignement de l'entreprise sur les objectifs stratégiques, par la connexion des mesures financières et non financières et la modélisation de la relation de causalité qui peut exister entre chaque action et sa conséquence sur l'objectif stratégique »*. L'unification des flux physiques avec l'information comptable par la *valorisation « ne constitue qu'une image. Si l'on veut maîtriser*

[21] Cf. supra (§ 1.4) pour la description des différentes fonctions.

cette réalité, c'est sur elle qu'il faut agir directement. Tout progrès sur une variable se traduira dans l'image » (Haouet, 2008).

La solution rejoint également le concept d'EIS (Enterprise Information System) qui *« est un outil qui met au point, filtre et organise l'information du manager afin que ce dernier en tire le meilleur parti. [...] Il se présente sous la forme d'un outil d'investigation dynamique et interactif, structuré en hypercube (n dimensions), récupérant l'information dans des bases de données au sens large […] et la restituant en quelques secondes, par manipulation simple (souris) ou toucher sur écran tactile »* (Gervais, 2005, p. 666).

Il s'agit de décrire dans quel cadre logiciel déjà utilisé par les entreprises s'inscrit la solution temps réel. Toutefois, les avancées technologiques du temps réel unissent deux étapes précédemment distinctes. Il existait une étape de pilotage et une de post-évaluation désormais confondus dans une étape de pilotage temps réel (la phase d'évaluation est immédiate et s'intègre totalement dans le pilotage).

Cette unification, qui substitue au coût moyenné ex-post le CRITERE introduit un gain qualitatif dans l'information obtenu en accroissant la *« valeur rétrospective »*. Pour comprendre cette notion il est nécessaire de préciser les deux impératifs principaux de l'information comptable : la fiabilité et la pertinence telle que définies par l'International Accounting Standard Board (IASB).

La fiabilité englobe trois critères : la représentation fidèle, c'est-à-dire la correspondance entre la mesure ou la description et les faits et transaction qu'elles sont censées traduire, la neutralité et la vérifiabilité, c'est-à-dire qu'il est possible d'effectuer un contrôle des pièces justificatives. La pertinence englobe trois critères : la valeur prédictive, c'est-à-dire qu'elle aidera les utilisateurs à prévoir des résultats et des évènements futurs, une valeur rétrospective, c'est-à-dire qu'elle permettra de comprendre ou corriger des résultats, des évènements et des prédictions antérieures et une rapidité de divulgation car l'information doit être divulguée au moment où elle est susceptible d'être utile à la prise de décision.

Or, en accroissant la rapidité de divulgation de l'information au point de la rendre instantanée le CRITERE accroît fortement la valeur rétrospective car il permet de comprendre et de corriger en temps réel les résultats obtenus. Ainsi, au lieu d'attendre la clôture pour comprendre et mettre en œuvre des actions correctives les contrôleurs de gestion peuvent intervenir avec une plus grande célérité. Ainsi, au lieu que des dysfonctionnements perdurent il est possible d'agir immédiatement.

De plus, les coûts périodiques produisaient un phénomène de compensation des écarts : les écarts favorable et défavorable d'une période s'annulaient et seule la différence entre la somme des deux apparaissait. Avec l'individualisation des écarts à l'unité produite ce phénomène disparaît. Ceci accroit la compréhension des résultats pour identifier des gisements de performance auparavant invisible.

Ainsi, en plus d'identifier les situations de surperformance pour en faire la norme grâce à l'analyse algorithmique le CRITERE accroît également la pertinence de l'information comptable en améliorant la valeur rétrospective par l'accélération des actions correctives et la suppression des phénomènes de compensation des écarts. Il serait pertinent de s'interroger si le CRITERE accroît également la valeur prédictive. Ce point sera évoqué dans les perspectives de la thèse (chapitre 5).

2) ETUDE DE CAS

La seconde section prendra un exemple théorique pour expliquer la démarche de la méthode temps réel. Il s'agit de présenter **2.1)** l'énoncé du cas pour expliquer les résultats qu'il serait souhaitable d'obtenir concernant **2.2)** la valorisation des coûts directs. Ensuite, sera détaillé **2.3)** l'autodiagnostic des coûts cachés qui implique **2.3.1)** la valorisation des déchets, **2.3.2)** des rebuts et **2.3.3)** des surtemps.

Ensuite, sera expliqué **2.4)** l'allocation des coûts indirects. Pour cela, deux méthodes sont possibles. La première consiste à modéliser **2.4.1)** le seuil de rentabilité, la seconde à procéder à l'allocation des coûts indirects et indivis par **2.4.2)** la méthode Section Homogène (SH). Ces deux méthodes sont complémentaires car l'information comptable qui en résulte est différente. Puis, sera évoquée **2.5)** la consolidation dans le TCD.

Enfin, dans une dernière section sera expliqué **2.6)** l'usage de l'information comptable temps réel pour soulever l'intérêt de la méthode. Ceci permettra d'expliquer comment elle améliore la pertinence de l'information ce qui permet d'exploiter de nouveaux gisements de performance jusqu'alors négligés.

2.1) Enoncé du cas

Le cas concerne une industrie papetière qui transforme deux matières premières : des plaquettes de bois et de la pâte chimique déshydratée pour produire deux produits intermédiaires : de la pâte thermomécanique et de la pâte chimique. Elle recycle également certaines pertes et les rebuts issus du processus de production en les réintroduisant comme matière intermédiaire. Elle produit trois références qui dépendent du mélange des produits intermédiaires. Quatre consommations sont tracées : la vapeur, l'électricité, la matière et le temps. Ce dernier induit la main d'œuvre. Le processus de production et les flux peuvent être synthétisé ainsi (figure 10) :

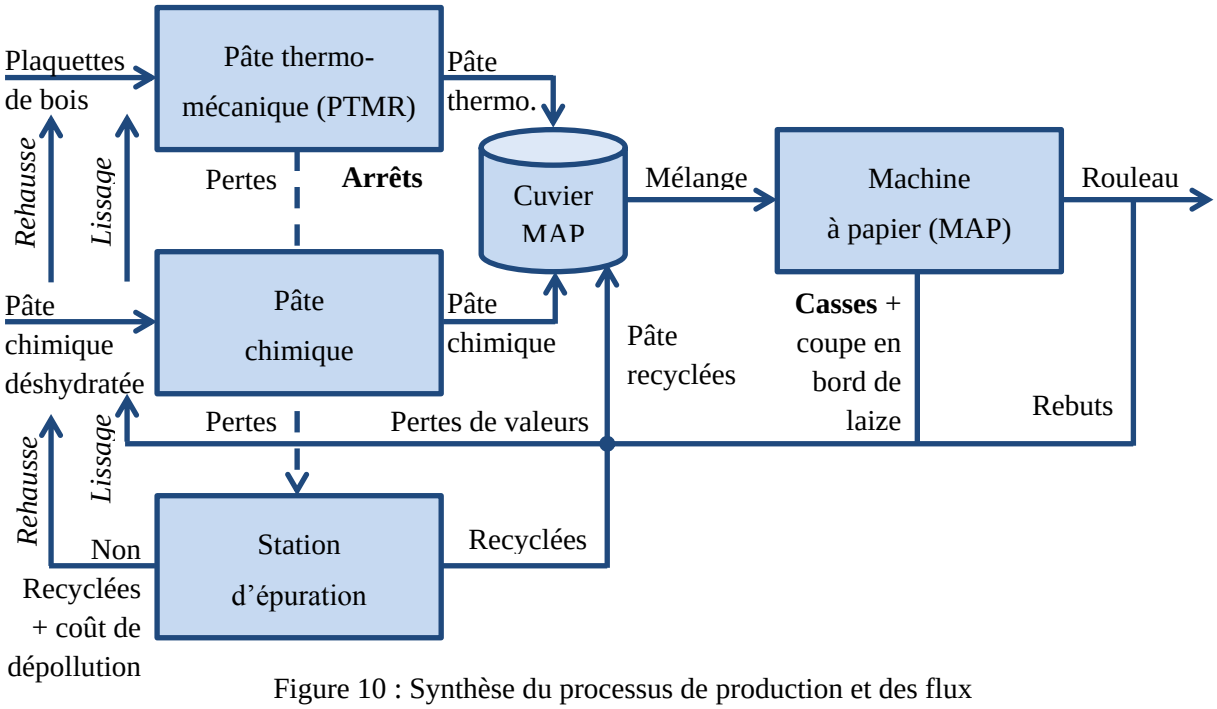


Figure 10 : Synthèse du processus de production et des flux

Cette synthèse met en évidence le retraitement des déchets et des rebuts. Ceux recyclés sont lissés sur les achats de matières premières pour la différence entre le coût de revient et le prix de transfert pour déterminer la perte de valeur lié à la non qualité. Ceux non recyclés sont affectés aux achats de matières premières par une rehausse intégrant le coût d'achat et les coûts de dépollution. Les coûts indirects et indivis ne sont pas affectés car le responsable de site considère qu'il s'agit d'une information politique et ne souhaite pas la communiquer. Seules les propositions méthodologiques faites dans ce sens seront décrites. Il n'y a pas non plus d'étude des lois économiques pour une analyse des coûts indivis.

Pour chaque flux, la méthode de valorisation proposée sera évoquée ainsi que les résultats de la méthode temps réel désirés. L'objet de la capacité allouée sera ventilé en fonction de l'évènement de la capacité allouée (productive ou non productive) pour identifier chaque référence produite, les arrêts et les casses. Ensuite, sera expliqué l'utilisation de l'information comptable produite pour l'analyse. Ceci permettra de mettre en perspective l'amélioration de la pertinence du CRITERE (section 1.5).

2.2) La valorisation des coûts directs

Les coûts directs sont valorisés différemment suivant s'il s'agit d'un inducteur d'activité (consommation de matières, d'électricité ou de vapeur) ou de temps (main d'œuvre). Dans le premier cas, les coûts à la minute, obtenus par la multiplication du prix par les quantités consommées, mesurées par le capteur, sont agrégés sur la période correspondant à la réalisation du produit pour chaque tâche. Dans le second cas, le coût horaire de la main d'œuvre, précisé dans le planning de la MOD pour chaque activité, est multiplié par le prorata du temps consacré à la fabrication du produit. Toutefois, pour certaines mesures physiques, comme l'électricité, un capteur n'est pas suffisant pour mesurer les consommations. Par

exemple, certains capteurs renseignent uniquement l'intensité du courant électrique (ampères) ce qui implique de le multiplier par la tension (volt) pour connaître la puissance (watt). Si le courant est triphasé, le cos(φ) est nécessaire.

De plus le coût de l'électricité fluctue entre les périodes pleines et creuses. Il est nécessaire d'intégrer ces fluctuations dans la valorisation. Il faut tenir compte de l'heure où est réalisée la tâche pour appliquer le tarif correspondant. Cette fluctuation du prix soulève plusieurs subtilités. La première est sa prise en compte dans l'ordonnancement. Il faut privilégier les références produites qui consomment plus d'électricité en heures creuses. La seconde est dans la détermination du standard. Il faut privilégier les paramètres techniques qui réduisent la consommation électrique en heures pleines. La troisième est, conformément au principe de contrôlabilité (chapitre 1, section 2.4), d'appliquer le filtre de séparation managérial pour ne pas intégrer les fluctuations de prix dans l'évaluation des responsables de production car ils n'agissent pas sur ce levier en neutralisant l'écart sur prix[22].

Enfin, il est nécessaire d'appliquer un filtre sur l'évènement de la capacité allouée pour rendre pertinentes les comparaisons. En effet, il est nécessaire d'éliminer les fluctuations liées aux différences de consommations entre références et d'isoler les consommations allouées à la capacité non productive (arrêts et casses). Cette allocation des consommations aux évènements de la capacité non productive permet d'évaluer certains surtemps et participe à l'autodiagnostic des coûts cachés.

Les écarts sur consommations, directement intégrés dans la valorisation des coûts directs, vont auto diagnostiquer les gaspillages, les écarts sur prix de la main d'œuvre vont évaluer les sursalaires et ceux sur quantité une partie de l'écart sur productivité. Les sursalaires peuvent être de deux natures. Les premiers sont liés aux surcoûts entre l'objectif et le réel du, par exemple, à un prix horaire plus élevé, par exemple pour des heures supplémentaires. Les seconds sont liés à l'absence d'un salarié rémunéré sur son poste et conduit à affecter l'intégralité de son salaire aux sursalaires.

La fiche de coûts qui présentent la décomposition du coût de revient pour un rouleau et le compare à l'objectif pour mesurer les écarts sur quantités va être présentée. Le prix utilisé pour valoriser les quantités consommées est le prix prévisionnel, pour ne pas tenir compte des fluctuations de prix (responsabilité des services commerciaux). La fiche de coût détaille, pour chaque étape du processus de production, les coûts par nature (tableau 11). Ensuite, sera proposé une ventilation de ces coûts uniquement par nature de coût (tableau 12).

[22] De manière générale, l'écart sur prix doit être isolé de l'évaluation des responsables de production car il est de la responsabilité des services commerciaux à l'exception éventuelle de la main d'œuvre (ceci dépend des prérogatives de recrutement).

Coût de revient : rouleau 1384 réf n°1

	Réel	Obj.	Ecart
● Processus thermomécanique	38,75 €	39,30 €	0,55 €
- Matière plaquettes	29,60 €	30,00 €	0,40 €
- Main d'œuvre	2,01 €	1,95 €	-0,06 €
- Electricité	5,76 €	6,00 €	0,24 €
- Vapeur	1,38 €	1,35 €	-0,03 €
● Processus chimique	23,18 €	23,41 €	0,23 €
- Matière pâte chimique	17,82 €	18,00 €	0,18 €
- Main d'œuvre	0,41 €	0,41 €	0,00 €
- Electricité	4,95 €	5,00 €	0,05 €
● Processus machine à papier	28,14 €	27,50 €	-0,65 €
- Matière recyclée	11,55 €	11,00 €	-0,55 €
- Main d'œuvre	2,91 €	3,16 €	0,25 €
- Electricité	8,58 €	8,33 €	-0,25 €
- Vapeur	5,10 €	5,00 €	-0,10 €
Indexées à la tonne	90,07 €	90,21 €	0,14 €
Productivité (tonnes/h)	52,49	48,00	4,49
Nombre de tonnes produites	**40,24**	40	0,24
Au rouleau	3 624 €	3 630 €	5,69 €

Tableau 11 : Fiche de coût d'un produit par étape du processus de production et nature de coût

L'écart est calculé à partir des tonnes produites réelles. Il n'est pas pertinent d'intégrer un écart sur rendement en faisant varier les tonnes produites réelles et l'objectif car le produit est vendu en fonction du poids. Il n'y a donc pas de surcoût pour l'organisation. Toutefois, la productivité est mise en évidence par la mesure du tonnage horaire et son écart.

Coût de revient : rouleau n° 1 réf 1384

	Réel	Obj.	Ecart
● Matière	58,97 €	59,00 €	0,03 €
- Plaquettes de bois	29,60 €	30,00 €	0,40 €
- Pâte chimique déshydratée	17,82 €	18,00 €	0,18 €
- Pertes recyclée	11,55 €	11,00 €	-0,55 €
● Main d'œuvre	5,33 €	5,53 €	0,20 €
● Electricité	19,29 €	19,33 €	0,04 €
● Vapeur	6,48 €	6,35 €	-0,13 €

Tableau 12 : Ventilation des coûts par nature de coût

L'analyse par étape du processus de production (tableau 11) permet de connaître le coût de revient de chaque étape. L'analyse par nature de coût (tableau 12) permet de comparer les consommations de matières. Par exemple, on voit ici qu'il y a eu une surconsommation de pertes recyclées qui ont compensées la pâte thermomécanique et la pâte chimique dans le mélange.

Ceci illustre, par un exemple, la fonction « slice and dice » du TCD et où il est possible de changer d'axes d'analyses. Concernant la dimension spatiale, il est possible de positionner la catégorie « nature

de coût » avant ou après le processus de production ou les activités. Elle illustre aussi la fonction « drill-up » où l'on accède directement à une information agrégée car on ne détaille pas les activités et les tâches, directement agrégées dans la sous-catégorie d'analyse, et le processus de production dans la deuxième fiche de coût.

Un surtemps peut également être valorisé de la manière suivante (tableau 13) bien qu'il ne soit pas possible, dans ce cas précis, de calculer des objectifs et des écarts. Nous verrons toutefois, dans la section suivante, comment il est possible de déterminer un objectif et des écarts sur une période, notamment pour apprécier l'impact sur la productivité.

Coût de revient : arrêt n°99

● Machine à papier	Réel
- Durée	00:12
- Main d'œuvre	7,29 €
- Electricité	13,44 €
- Vapeur	6,91 €
Coût de l'arrêt	27,64 €

Tableau 13 : Fiche de coût d'un arrêt

2.3) L'autodiagnostic des coûts cachés

Les autres coûts cachés fondus dans les coûts non automatisés par l'affectation des coûts directs et la mesure des écarts vont être évoqués. Il s'agit de **2.3.1)** la valorisation des déchets, **2.3.2)** la valorisation des rebuts et **2.3.3)** la valorisation des surtemps ne correspondant pas à des évènements de la capacité productive.

2.3.1) La valorisation des déchets

Les déchets peuvent avoir deux destinations : destruction ou recyclage. Dans le premier cas, il faut procéder à la rehausse de la matière. En effet, l'affectation des coûts directs ne valorisent que la quantité de matière consommée dans la fabrication du produit. La rehausse réintroduit les pertes de matières non recyclées dans le coût de revient. Dans le cas où ils sont recyclés il est nécessaire de les réintroduire dans le processus de production par un prix de transfert. Il est fixé pour tenir compte de la perte de qualité. La différence entre le coût d'achat de la matière et, s'il y a lieu, les charges générées pour produire le déchet, et le prix de transfert, valorise le coût lié à la perte de qualité.

Pour les pertes non recyclées deux méthodes de valorisation existent suivant le procédé de collecte. Soit le dispositif temps réel les affecte à l'unité produite, soit l'information n'est pas collectée en temps réel, ce qui implique de calculer, ultérieurement, une rehausse. Ceci implique deux techniques pour les évaluer. Soit d'utiliser des données collectées périodiquement, soit de mesurer l'écart entre les quantités consommées et celles affectées au produit. Cette dernière solution masque les éventuelles erreurs dans

l'affectation de la matière. Ici, les pertes non recyclées sont collectées quotidiennement par les capteurs de la station d'épuration et permettent de mesurer une rehausse quotidienne et mensuelle (tableau 14).

Taux de rehausse

	Plaquettes	Chimique
Pertes non recyclées	2751,1	491,9
Prix d'achat	50 €	90 €
Total matière	137 554,7 €	44 273,7 €
Produits chimique		27 327 €
Produits non chimique	6 053 €	
Main d'œuvre et énergie	32 868 €	
Total coût de dépollution	33 017,1 €	33 230,9 €
Coût total déchets non recyclés	170 571,9 €	77 504,6 €
Qté consommées	18340,6	9838,6
Rehausse unitaire	9,30 €	7,88 €

Tableau 14 : Calcul de la rehausse unitaire mensuelle

Ici, ont été agrégées les pertes non recyclées collectées quotidiennement sur le mois de Février. Elles ont été multipliées par le prix d'achat de la matière pour évaluer le coût total auquel a été affecté le coût de dépollution au produit. Les produits exclusivement utilisés pour le retraitement de la pâte chimique lui ont été intégralement allouées. Les autres dépenses (produits non chimique, main d'œuvre et énergie) ont été affectées au prorata des pertes non recyclées. Une autre modalité d'affectation aurait pu être choisie. Le montant est ensuite divisé par les quantités de matières consommées par la production pour évaluer une rehausse unitaire. Il est possible de multiplier les quantités consommées par chaque produit par ce prix unitaire pour affecter les pertes non recyclées à chaque produit.

Pour les pertes recyclées issues d'un dysfonctionnement du processus de production, comme une casse, le coût de la perte de qualité (qui intègre en plus des coûts de matières, la main d'œuvre, l'électricité et la vapeur générée par la production du déchet), est affecté à l'arrêt (cf. tableau 13) pour valoriser le coût de revient de la casse (tableau 15). Les coûts des casses seront lissés sur les autres évènements de la capacité non productive (cf. tableau 18).

Coût de revient : Casse	
● Processus thermomécanique	40,09 €
● Processus chimique	23,65 €
● Processus machine à papier	
- Matière recyclée	10,89 €
- Main d'œuvre	3,13 €
- Electricité	8,42 €
- Vapeur	5,10 €
Coût / tonne	91,27 €
Nombre de tonnes	9,41
Coût total	**858,71 €**
Prix de transfert / tonne	55,00 €
Prix de transfert total	*517,44 €*
Coût de la non qualité	**341,27 €**
Coût de l'arrêt	27,08 €
Coût de la casse	368,36 €

Intègre les dépenses de matières et d'énergie des étapes amont du processus.

Ce coût sera transféré à d'autres rouleaux par la consommation de matière recyclée.

Ce coût valorisera l'événement casse dans le tableau 18

Tableau 15 : Evaluation du prix d'une casse

Pour les pertes recyclées issues du fonctionnement normal du processus de production, comme les coupes en bord de laize ou la pâte récupérée depuis la station d'épuration, le coût de la perte de qualité, qui intègre uniquement les coûts de matière (les autres sont intégralement affectés au rouleau bon) est calculé (tableau 16).

Coût de la non qualité (hors casse)		Coupe en bord de laize	Matière recyclée STEP	
			Plaquettes	Chimique
Pertes	Quantités	310,2	917,0	196,8
	Coût de revient	63,14 €	50 €	90 €
	Total	19 587,65 €	45 851,58 €	17 709,49 €
Prix de transfert	par tonne	55 €		
	Total	17 061,2 €	50 436,7 €	10 822,5 €
Coût de la non qualité		2 526,48 €	-4 585,16 €[23]	6 887,03 €

Tableau 16 : Evaluation du coût de la non qualité des pertes recyclées (hors casse).

Ici, le coût de revient des coupes en bord de laize est estimé au prorata des types de matières consommées par le mélange valorisées au coût d'achat de la matière. Une partie du coût sert à valoriser la matière recyclée, c'est pourquoi elle a été valorisée au prix de transfert. Elle sera réintroduite dans le processus de production à ce prix lorsque la matière sera utilisée. La différence est le coût de la non qualité.

Il reste à appliquer la rehausse au coût de la matière affectée aux produit bons. Ce montant doit correspondre aux consommations enregistrées sur la période. La différence est comme un boni (ou un

[23] Le coût de la non qualité des plaquettes de bois est négatif car le prix de transfert a été fixé sur le coût de revient de la pâte thermomécanique et chimique et des différences de qualité entre ces trois matières. Or, les dépenses salariales et énergétiques ont été intégralement intégrées aux produits bons et la pâte recyclée a un prix de transfert supérieur au coût d'achat des plaquettes de bois.

mali) qui peut intégrer des erreurs liés à la collecte des données. Ensuite, le lissage correspondant aux coûts de la non qualité des pertes recyclées liées au fonctionnement normal du processus de production (ce qui exclue les casses qui sont lissées sur les évènements de la capacité productive) est appliqué. La démarche peut être synthétisée de la manière suivante (tableau 17).

Affectation des déchets à la matière		Plaquettes	Chimique
Matière affectée aux produits bons	Quantités	18340,6	9838,6
	Coût d'achat	50,00 €	90,00 €
	Coût	917 031,60 €	885 474,72 €
Rehausse des pertes non recyclées	Coût unitaire	9,30 €	7,88 €
	Rehausse	137 554,7 €	44 273,7 €
	Coût après rehausse	1 087 603 €	962 979 €
Lissage des coûts de la non qualité (hors casse)	Coupe en bord de laize	2 526,48 €	
	en STEP	-4 585,16 €[24]	6 887,03 €
	Lissage	-2 940,78 €	7 769,13 €
	Coût après lissage	1 084 663 €	970 748 €
Coût réel de la matière par tonnes		**59,1 €**	**98,7 €**

Lissé au prorata des consommations

Tableau 17 : Affectation des déchets aux consommations de matières

2.3.2) La valorisation des rebuts

Les rebuts sont des produits non conformes. Ils sont donc recyclés dans le processus de production. Comme les déchets recyclés ils sont réintroduits dans le processus de production à un prix de transfert. Il est donc nécessaire de calculer la perte de qualité correspondant à la différence entre le coût de revient et le prix de transfert. Là encore, il est possible de lisser le coût des rebuts sur la production (tableau 17). La méthode de valorisation ne sera pas détaillée car elle est analogue aux pertes recyclées à la différence que la perte liée à la non qualité est la différence entre le coût de revient et le prix de transfert.

2.3.3) La valorisation des surtemps

Les surtemps sont partiellement analysés par l'affectation des coûts directs aux évènements de la capacité non productive. L'écart implique cependant la mesure du différentiel de temps entre une durée planifiée et une durée réelle. Cet écart est mesuré sur la capacité productive mais implique de définir un objectif de durée sur une période pour la capacité non productive.

La mesure de cette perte (ou gain) de temps valorise, pour l'ensemble de la période, la perte (ou le gain) de productivité. Pour cela, il est nécessaire de multiplier la surconsommation (ou la sous-consommation) d'inducteurs de temps par leur prix. Ce prix est lié aux coûts qu'ils induisent comme la main d'œuvre et,

[24] La valeur négative s'explique par le prix d'achat de la matière pour produire les plaquettes (copeaux de bois) moindre que la pâte recyclée. Pour produire cette pâte recyclée, il a été nécessaire de réaliser des consommations d'énergie et de main d'œuvre. Cependant, ces dépenses ont été affectées au produit bon. Ainsi, le coût de revient de la matière utilisée pour la production du rouleau est supérieur au prix de transfert. Des redressements comptables pour affecter une partie des consommations au prorata des pertes recyclées sur la production totale de pâte auraient pu être appliqués.

éventuellement, les amortissements affectés par des unités d'œuvres de temps. Ceci permet une estimation partielle de l'écart sur productivité. Ce dernier intègre, en plus, l'éventuelle perte sur les commandes marginales qui auraient été vendues si l'entreprise a sa capacité de production saturée.

Les surtemps peuvent être synthétisés dans un tableau qui décompose la capacité allouée de la période (tableau 18). Ce type d'aperçu agrège les données sur une maille d'analyse très élevée et donne un aperçu de la production sur une période. Il s'agit d'une synthèse générale. Le choix d'un élément de la capacité productive ou non productive doit permettre d'accéder à la décomposition des coûts dans le TCD pour la période correspondante et filtrés suivant l'évènement sélectionné.

Du 01/02/2016 au 28/02/2016			**€**	**Qté**	**Total**
Capacité allouée	**Productive**	Référence 1	87,51	9679,5	847018
		Référence 2	105,97	9051,6	959231
		Référence 3	115,43	12289,2	1418603
		Sous total			3224853
	Non productive	Casses	307,64	156	47992
	Coût réf. 1 après lissage		89,05	9679,5	861993
	Coût réf. 2 après lissage		107,52	9051,6	973235
	Coût réf. 3 après lissage		116,98	12289,2	1437616
	Total général			31020	3272845

Tableau 18 : Décomposition de la capacité allouée (en valeur)

Dans un tel tableau il est possible de voir qu'il a été produit 9 679,5 tonnes de la référence 1 pour un coût de revient unitaire de 87,51 € et d'avoir accès au même type d'information pour chacune des références. Il est ainsi possible de déterminer le coût de revient alloué à la capacité productive pour la période qui s'élève à 3 224 853 €.

Le coût des casses a également été intégré. Cette catégorie regroupe l'intégralité des casses qui peuvent être de différents types (suivant la position du capteur sur le processus de production et le type de dysfonctionnement détectés). Il est possible de ventiler cette catégorie pour chaque type de casse mais nous avons jugé ceci peu pertinent. Nous avons également, par mesure de simplification, choisi de ne pas intégrer les arrêts pour les processus de pâte thermomécanique et chimique, les raisons seront expliquées à la fin de cette partie. Le coût de revient alloué à la capacité non productive pour la période s'élève donc à 47 992 €.

Ce tableau lisse, comme ceci a été préconisé, les coûts de la capacité productive sur la production totale. Pour répartir ce coût sur les différentes références produites un prorata a été appliqué entre les quantités de chaque référence sur les quantités totales. Une autre modalité aurait pu être choisie, par exemple, affecter les casses en fonction de la référence produite lorsque celle-ci est survenue. Ceci est plus pertinent si la fréquence des casses est liée à la référence produite.

Il est nécessaire, également, d'évaluer les écarts sur la capacité non productive de la période, pour cela, il faut comparer les coûts liés à la capacité non productive obtenu avec l'objectif pour la période correspondante (tableau 19). Cet objectif est déterminé en fonction de la fréquence des évènements de la capacité non productive si les paramètres techniques, déterminés par l'analyse algorithmique, sont correctement appliqués.

Ecarts (du 01/02/2016 au 28/02/2016)

	Réel	**Obj.**	**Ecart**
Machine à papier	47992	40083	-7909

Tableau 19 : Ecart sur la capacité non productive

La problématique qui consiste à valoriser l'impact sur la productivité des surtemps va maintenant être abordée (tableau 20). Il s'agit de calculer la partie de l'écart sur productivité lié aux surtemps. L'autre partie de l'écart sur productivité correspond à la perte de commandes marginale et constitue un coût d'opportunité.

Ecart sur productivité du 01/02/2016 au 28/02/2016

Décomposition de la capacité allouée			Δtr (h)	Δtp (h)	Ec. (h)	Coût/h	Ec. (€)
Machine à papier	**Capacité productive**	Référence 1	205,14	201,66	-3,49	151,79	-529,04
		Référence 2	186,20	188,58	2,38		360,49
		Référence 3	254,10	256,03	1,92		292,19
		Total	645,44	646,26	0,81		123,64
	Capacité non productive		26,36	22,40	-3,95		-600,82
	Total général		671,80	668,66	-3,14		-477,18

Tableau 20 : Ecart sur productivité lié aux surtemps

Nous allons procéder à l'analyse des écarts sur productivité uniquement pour la machine à papier. La durée réelle consacrée à chaque élément (Δtr) est comparée à la durée prévisionnelle qui aurait dû être consacrée à chacune des tâches (Δtp) pour en déduire les pertes et les gains de temps en durée (Ec. Δt). La durée prévisionnelle est obtenue par l'évaluation de la durée nécessaire pour produire les quantités réelles en respectant les objectifs de productivité. Ici, les pertes de temps s'élèvent, au total, à 3,14 heures. Elles sont valorisées par le coût des inducteurs de temps, ici, le coût horaire de la main d'œuvre de la machine à papier. Ceci permet de calculer l'écart sur productivité lié aux surtemps.

L'écart sur les références produites était déjà calculé et individualisé pour chaque unité produite. Toutefois, les écarts sur la capacité non productive ne pouvaient être calculés car ils impliquent de comparer des évènements d'une durée et d'une fréquence variable, et non préétablie de manière individuelle, avec une prévision sur une période. Il est donc important de ne pas double-comptabiliser les écarts sur la capacité productive.

Les différentes raisons qui ont conduits à ne pas détailler la méthode de valorisation des arrêts survenus lors de la production de pâte thermomécanique ou chimique va maintenant être évoquée. La machine à

papier est un goulet d'étranglement dans le processus de production, c'est-à-dire que la capacité de production est saturée. Ainsi, l'écart sur productivité se mesure par l'écart de productivité lié au surtemps et la marge refusée liée aux commandes marginales perdues.

Concernant le processus de production de pâte thermomécanique ce n'est pas le cas, la capacité n'est pas saturée. Cette situation offre des leviers d'actions dans la gestion des ressources. Ainsi, il est préférable d'utiliser les ressources en heures creuses plutôt qu'en heure pleine. Il peut être pertinent de réaffecter à un arrêt (ou un écart sur productivité) en heure creuse l'écart sur prix en heure pleine. De la même façon, des écarts sur productivité excessif peuvent conduire l'entreprise à recourir à des personnels intérimaires ou des heures supplémentaires. Il peut donc être pertinent de réaffecter l'écart sur sursalaire.

A contrario, si la productivité de la machine à papier augmente ceci sollicitera un accroissement de la production. S'il provoque des écarts sur prix ou des sursalaires il est pertinent de les affecter à l'accroissement de la productivité. Ainsi, une productivité excessive peut conduire à des surcoûts importants et il est parfois préférable de stabiliser le processus autrement (par exemple, vers la réduction des consommations) à moins que la hausse des coûts se répercute sur le prix de vente.

De plus, une analyse plus approfondie des arrêts peut permettre de comparer des alternatives. En effet, un arrêt peut être complet (c'est-à-dire que l'équipement est hors tension) ou être simplement au ralenti (c'est-à-dire qu'il ne produit pas et consomme des charges directes réduites). Il peut être intéressant de comparer la différence de coût entre un arrêt complet et une mise au ralenti (qui est proportionnel à la durée de l'arrêt) pour privilégier la solution la plus rentable. C'est par simplification que toutes les problématiques inhérentes aux arrêts ont été éludées.

2.4) L'allocation des coûts indirects

Deux techniques pour traiter les coûts indirects vont être évoquées. La première est **2.4.1)** la méthode du seuil de rentabilité et la seconde est **2.4.2)** la méthode Section Homogène. Seule la dernière méthode alloue réellement les coûts indirects à la production. C'est une obligation légale d'allouer les coûts indirects au produit pour valoriser les stocks. Toutefois, l'utilisateur de la solution à deux options.

La première est de ne pas intégrer les coûts indirects dans la solution temps réel et d'exploiter l'information comptable sur les coûts directs pour une analyse globale, la seconde est d'intégrer les coûts indirects en utilisant le catalogue d'unités d'œuvres (ou d'inducteurs) disponibles dans la solution temps réel.

2.4.1) La méthode du seuil de rentabilité

La méthode du seuil de rentabilité calcule la différence entre le prix de vente du produit et son coût de revient composé des coûts directs pour évaluer la marge sur coût variable. Cette dernière est ensuite

multiplié par les quantités vendues pour obtenir une fonction de type *ax* qui exprime la marge cumulée. Cette dernière est comparée graphiquement avec une fonction de type *b* qui exprime les charges fixes.

Le point où se croise les deux courbes est le seuil de rentabilité. Il représente le nombre d'unité que l'entreprise doit vendre pour commencer à réaliser des bénéfices. Lorsque la courbe modélisant la marge cumulée est inférieure à celle exprimant les charges fixes c'est la zone de perte. A l'inverse, c'est la zone de profit. Il est alors nécessaire d'observer où les quantités produites se situent pour mesurer l'écart entre les deux courbes et calculer le résultat.

Nous suggérons d'intégrer les coûts cachés fondus dans les coûts aux coûts fixes. Principalement, car un délai de clôture peut être nécessaire pour les calculer. Il est possible d'intégrer une estimation prévisionnelle pour les réintégrer en fin de période et faire ressortir l'écart correspondant. L'individualisation du coût de revient offre une nouvelle possibilité : la mesure d'une marge sur coût variable unitaire.

La fonction exprimant la marge cumulée aura tendance à croître de moins en moins vite voir devenir décroissante, synonyme d'un coût marginal négatif. Plusieurs phénomènes peuvent l'expliquer comme : la diminution du prix de vente lié à l'augmentation de l'offre ou la réduction des possibilités pour produire à moindre coût (par exemple, la saturation des créneaux en heures creuses, pour bénéficier de tarifs préférentiels sur l'électricité, ou le recours à du personnel intérimaire ou à des heures supplémentaires pour accroître la productivité).

De plus, les charges fixes évoluent par paliers, stade au-delà duquel des investissements supplémentaires sont nécessaire pour accroître la capacité de production. Ainsi, la pratique amène à voir le seuil de rentabilité non pas comme le résultat d'une fonction $ax - b$ mais comme une équation dynamique où l'entreprise cherche à se positionner le plus favorablement possible.

L'analyse du seuil de rentabilité dépasse les frontières de l'entreprise. Une vision concurrentielle qui analyse, par la théorie des jeux (Nash, 1950), le phénomène de captation de la demande du concurrent, dans un scénario de guerre des prix peut être intéressante. Dans un tel cas, même si la rentabilité à court terme décroît, ceci peut conduire le concurrent dans la zone de perte et permettre, à long terme, d'absorber sa demande en le poussant à la faillite. Ceci, d'autant plus si l'entreprise bénéficie d'économies d'échelles ou d'un avantage concurrentiel. Or, la solution IP Leanware permet un avantage concurrentiel par la connaissance. Ce point sera développé dans la synthèse générale.

Par simplification la méthode du seuil de rentabilité, qui est présente dans de nombreux les manuels de comptabilité, ne sera pas présentée. Cette méthode peut facilement être mise en place en récupérant les données dans la solution temps réel. En pratique, cette possibilité semble plus probable. Ceci, pour une raison simple, le client de la société peut être réticent, par soucis de confidentialité, de confier ses prix de

ventes et ses coûts indirects à son prestataire. En effet, l'une des difficultés dans la mise en œuvre de la solution temps réel est de trouver des clients qui acceptent de communiquer leurs prix d'achats.

2.4.2) La méthode Section Homogène (SH)

La méthode Section Homogène (SH) a déjà été développée (chapitre 1, section 1.3). Cependant quelques spécificités liées au temps réel vont être évoquées. Tout d'abord, nous préconisons d'intégrer les frais d'achat ou de vente directement dans le flux entrant ou sortant. Par exemple, les frais de livraison sont incorporés dans le prix unitaire d'achat de la matière ou déduit du prix de vente. Ceci facilite la comparaison entre deux fournisseurs ou deux clients comme l'intégration du coût indirect.

Les autres coûts sont affectés aux centres de coûts à l'exception des frais administratifs non liés à la production – qui ne doivent pas être affectés au produit selon les règles légales –. Les prestations internes viennent ensuite réaliser des dotations entre les centres et les centres auxiliaires sont totalement alloués aux centres principaux. Les unités d'œuvres viennent, enfin, affecter les centres principaux au produit. Toutes les données collectées par le système temps réel peuvent permettre d'allouer les coûts indirects.

Bien entendu, le contrôleur de gestion peut opter pour une allocation plus objective des coûts indirects. Il traite les coûts indirects en coût indivis en affinant sa connaissance du processus de production par les lois économiques qui le régisse. Ceci revient à multiplier les centres principaux qui deviennent des couples ressources x activités. On ne parlera plus d'unité d'œuvre mais d'inducteur d'activité. C'est cette multiplication des centres de coûts qui rend complexe la mise en œuvre de la méthode ABC.

Il peut être pertinent de la limiter uniquement aux principaux couples ressources x activités en termes de coûts pour affiner la précision du modèle générale, ou de la limiter dans le temps et dans l'espace, par exemple lorsqu'une décision spécifique, comme la réingénierie, l'abandon ou le recentrage d'une activité, doit être réalisée et qu'une connaissance précise est utile. Sur ce point précis, comme l'ensemble des inducteurs collectés par le système temps réel sont conservés, il est possible de faire des analyses à posteriori sur des périodes longues.

Dans tous les cas, et car il restera toujours des coûts indirects que l'on ne pourra pas allouer par des inducteurs causaux (comme les stylos où les feuilles consommées par chaque service), tout simplement car le coût pour les tracer est supérieur à l'intérêt économique de le faire et, comme il est obligatoire d'allouer les coûts indirects concernant directement ou indirectement la production au produit, il sera nécessaire d'utiliser la SH pour le reliquat. C'est pour cela que nous considérons la méthode ABC comme une instance de la méthode SH.

2.5) La consolidation dans le TCD

L'ensemble des coûts évoqués sont intégrés dans un TCD. Le TCD permet de mettre en forme l'information du système de traitement temps réel, qui correspond à l'ETL, et valorise le coût de revient et intègre les objectifs. Les écarts et certaines variables calculées (comme les ratios et les variations) sont directement calculés à partir du TCD.

Le TCD est un espace virtuel pour visualiser les données et implique un paramétrage qui définit les axes d'analyses qui organisent les données. Le paramétrage d'un TCD va être illustré d'un exemple pour expliquer les différentes fonctions de fouilles évoquées dans la section 1.4 (slice and dice, drill up, drill down et drill through). D'autres exemples de paramétrage de TCD seront cités dans le chapitre 3.

Il est important de préciser que le TCD a deux temporalités. La première est temps réel, mais il n'intègre pas les coûts nécessitant des délais de clôture, comme la rehausse liée aux pertes non recyclées, le surtemps lié à la productivité et les coûts indirects et indivis nécessitant un délai de clôture. La seconde intègre la clôture où il est préférable d'opter pour un délai unique pour que l'information demeure homogène. Il est possible d'opter pour des états intermédiaires, comme, par exemple, le tableau 18 pour le lissage des surtemps ou le tableau 14 pour le calcul de la rehausse.

Pour paramétrer un TCD il faut préciser les variables que l'on souhaite intégrer. Par exemple, si le responsable de site souhaite connaître les résultats de la production sur deux journées il peut créer une première variable avec la moyenne du coût par tonne moyen (figure 11) et une autre variable avec le tonnage moyen (figure 12).

Variable 1	Formule de calcul	Mesure		Index	
		Type	Sous-type	N°1	N°2
Coût/tonne	Moyenne	Coûts	-	Tonne	-

Figure 11 : Paramétrage de la variable n°1

Variable 2	Formule de calcul	Mesure		Index	
		Type	Sous-type	N°1	N°2
Tonne/rouleau	Moyenne	Tonne	-	-	-

Figure 12 : Paramétrage de la variable n°2

Le produit de ces deux variables permet d'estimer les coûts sur la période. La comparaison des variables avec l'objectif permet d'apprécier la nature des écarts qui peuvent être des écarts sur rendement, c'est-à-dire lié aux quantités produites, ou des écarts sur quantité, c'est-à-dire lié aux quantités consommées. Comme il réalise sa requête dans l'espace virtuel concernant la production les écarts sur prix sont neutralisés car la valorisation est réalisée à partir des prix prévisionnels (objectifs). Il intègre deux variables au TCD pour en faciliter la lecture mais l'analyse réalisée est, en réalité, plus conséquente. Il

réintègre « mentalement » le coût par rouleau moyen, l'écart sur rendement et l'écart sur quantité et apprécie l'écart de production.

Il doit aussi délimiter les axes d'analyses qu'il souhaite visualiser (filtres et axes temporels). Il peut facilement en changer, tout comme les variables affichées, conformément à la fonction slice and dice du TCD. Ici, il souhaite visualiser les variables sur la période du 13/02/2016 au 14/02/2016 avec un filtre sur la capacité allouée pour afficher les résultats concernant la référence n°1. Il doit également définir l'ordre de l'axe spatial. Ici, il souhaite afficher, en premier, le processus de production, puis la nature du coût et enfin les activités et les tâches. Cette fonctionnalité impacte les agrégations de lignes. Il obtient le TCD suivant (figure 13).

Jour	(Plusieurs ments)
Mois	Février
Année	2016
Capacité allouée	REF 1

	Jours					
	⊞13		⊞14		Total Moy. Coût/tonne	Total Moy. Tonnes/u
Processus de production	Moy. Coût/tonne	Moy. Tonnes/u	Moy. Coût/tonne	Moy. Tonnes/u		
⊞10. PTMR	39,31 €	40,09	39,49 €	40,16	39,41 €	40,13
⊞11. CHIM	23,43 €	40,09	23,36 €	40,16	23,40 €	40,13
⊞20. MAP	27,54 €	40,09	27,49 €	40,16	27,51 €	40,13
Total général	90,28 €	40,09	90,34 €	40,16	90,31 €	40,13

Figure 13 : Exemple du paramétrage d'un TCD

Ce TCD présente les données les plus agrégées, conformément à la fonctionnalité drill-up. Il peut aller du synthétique au détail, conformément à la fonctionnalité drill-down. Par exemple, il peut accéder au détail de la décomposition des coûts de la machine à papier (figure 14). Ceci est simple, il n'a qu'à cliquer sur le « + » apparaissant devant le processus de la machine à papier pour dérouler les coûts qui sont alors décomposés par nature de coût. Il pourrait, s'il le souhaite, détailler encore plus en déroulant une nature de coût pour connaître la décomposition par activité, puis par tâche.

Jours						
	13		14		Total Moy. Coût/tonne	Total Moy. Tonnes/u
Processus de productio	Moy. Coût/tonne	Moy. Tonnes/u	Moy. Coût/tonne	Moy. Tonnes/u		
⊞10. PTMR	39,31 €	40,09	39,49 €	40,16	39,41 €	40,13
⊞11. CHIM	23,43 €	40,09	23,36 €	40,16	23,40 €	40,13
⊟20. MAP	27,54 €	40,09	27,49 €	40,16	27,51 €	40,13
⊞10. Matière recyclée	11,02 €	40,09	10,99 €	40,16	11,00 €	40,13
⊞20. Main d'œuvre	3,18 €	40,09	3,23 €	40,16	3,20 €	40,13
⊞30. Electricité	8,34 €	40,09	8,28 €	40,16	8,31 €	40,13
⊞31. Vapeur	5,00 €	40,09	5,00 €	40,16	5,00 €	40,13
Total général	90,28 €	40,09	90,34 €	40,16	90,31 €	40,13

Figure 14 : Utilisation de la fonction drill-down sur le TCD

Il peut également connaître le détail des rouleaux produit sur la journée en déroulant, par exemple, la journée du 13 et du 14. S'il détecte un rouleau qui présente des écarts excessifs il peut, par un simple double clic sur la valeur, accéder aux informations détaillées le concernant, conformément à la fonction drill-through. Ceci, par exemple, pour identifier les équipes concernées.

2.6) L'usage de l'information comptable temps réel

L'information comptable temps réel, par sa granularité accrue, accroit sa valeur rétroactive et sa pertinence. Ceci ouvre des gisements de performance jusqu'alors inexploités : 1° la mise en œuvre temps réel d'actions correctives, 2° la suppression du phénomène de compensation des écarts et 3° l'identification des paramètres techniques à dupliquer pour reproduire les situations de surperformance.

Pour Taylor (1895), cité par Bouquin (2001, p. 8), la comptabilité doit fournir *« une information comptable comparative disponible en temps voulu »*, il ironisait sur la *« comptabilité post mortem »*, qui informe du problème lorsqu'il est déjà trop tard pour agir. 1° Le temps réel est la panacée car l'information permet des actions correctives immédiates.

L'analyse algorithmique, qui identifie les paramètres techniques à appliquer, et l'interface tactile, qui les diffusent aux opérateurs, assurent la mise en œuvre d'actions corrélées à la performance. Ils amènent l'opérateur à autocontrôler son comportement par un dialogue homme-machine et anticipe l'apparition d'écarts défavorables par des instruments qui conduisent à une obligation de résultat. L'opérateur est en situation où le standard demandé est réalisable et la manière de l'atteindre lui est communiquée.

Cette situation facilite une gestion par exception qui, couplée à 2° la suppression du phénomène de compensation, lié à l'accroissement de la granularité, va individualiser la mesure des dérives. Cette suppression présente deux autres intérêts majeurs. Il identifie des responsabilités individualisées – ce qui applique un filtre période si plusieurs intervenants ont occupés le poste – par poste – ce qui applique un

filtre de séparation managériale – et la variation de la performance. Ce dernier élément est un gisement de performance développé par un exemple issu de données temps réel mesurés lors de tests (Gayet et al., 2014) et qui illustre l'intérêt analytique (figure 15).

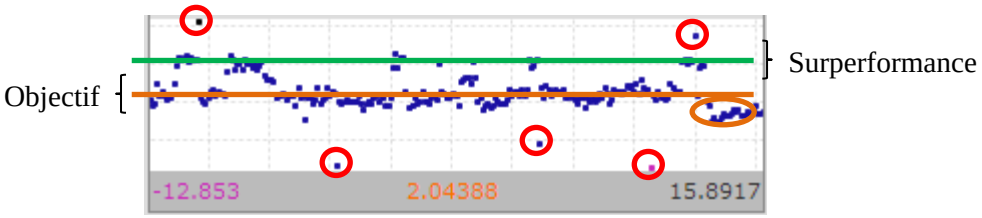


Figure 15 : Ecarts constatés sur le flux de matière pour l'activité pâte chimique

L'individualisation de la mesure de la performance met en évidence quatre types de situations. La première est les points entourés en rouge qui représentent des valeurs extrêmes. Ils indiquent surement des erreurs ou des anomalies. Ce type d'écart doit être, en principe, filtré et analysé car les erreurs doivent être traquées et supprimées.

L'objectif est la performance à atteindre quand les opérateurs appliquent les paramètres mentionnés par l'interface tactile (une tolérance est autorisée en fonction de la difficulté que représente l'application simultanée de tous les paramètres). Les écarts supérieurs à l'axe sont favorables tandis que ceux inférieures sont défavorables. Les valeurs en bas du graphique indiquent pour les écarts le plus défavorable (gauche), la moyenne (centre) et le plus favorable (droite).

Avec les méthodes actuelles seules la moyenne des écarts était connue (et le contrôleur ne pouvait pas individualiser la performance à la tâche et déterminer un objectif atteignable à partir de ses meilleurs résultats). Ici, l'écart global est favorable d'environ 2 €. Sans la granularité à l'unité, le contrôleur aurait jugé la performance satisfaisante. Or, comme pour la zone entourée vers la fin du graphique, des périodes où la performance a été insatisfaisante sont identifiables. Il peut facilement identifier les causes – paramètres techniques défaillants – et les responsables pour cibler les actions correctives a posteriori.

Une autre catégorie de points est pertinente pour exploiter l'intégralité des gisements de performance liés à l'information comptable temps réel. Il s'agit de ceux situés vers la ligne indiquant des situations de surperformance. Le rôle de l'outil d'analyse algorithmique BrainCube est de 3° comprendre les paramètres techniques explicatifs de ces situations pour redéfinir le standard.

A l'autocontrôle (qui permet la mise en œuvre d'actions correctives immédiates) et au contrôle (qui applique les filtres nécessaires à la contrôlabilité par à une granularité à l'unité et à la tâche et permet la compréhension des causes des écarts) s'ajoute une mécanique d'autoapprentissage qui apprend des meilleures expériences pour redéfinir la norme de l'organisation et intégrer une logique d'amélioration continue.

CONCLUSION

La méthode temps réel proposée a la capacité de répondre aux besoins des entreprises et à l'évolution de la profession (chapitre 1, section 2.6). Elle permet la production et l'accès à une information détaillée et pertinente automatisée par le système focalisant les contrôleurs sur l'interprétation.

Au-delà de la granularité et du détail c'est des états qui agrègent des données et facilitent l'analyse périodique. La méthode temps réel apporte, à ce niveau, des informations pertinentes sur les coûts cachés fondus dans les coûts comme les déchets et les surtemps. Le système de capteurs permet d'estimer les pertes de productivité et de les affecter à l'unité produite. De multiples retraitements, qui relèvent de l'analyse comptable, sont réalisables comme, par exemple, l'affectation de certains sursalaires ou écarts sur prix liés au passage du tarif heure creuse au tarif heure pleine du fait de surtemps, aux arrêts.

C'est la pertinence de l'information comptable qui s'accroit par le passage du coût périodique moyenné au CRITERE. Une information temps réel ouvre différents gisements de performance : suppression du phénomène de compensation des écarts et action corrective immédiate.

Un saut qualitatif s'opère par l'amélioration de la maille d'analyse (granularité à l'unité produite et à la tâche). Les délais de clôture pour les coûts de production sont réduits : du mois avec des délais à l'instantanée, dès la finalisation de l'unité produite, qui s'actualise sur la période. A la notion de coût moyen périodique succède celle de coût individualisé et instantané. Ce saut qualitatif est la conséquence de l'accélération du temps de traitement. Le lien entre temporalité et technologie évoqué en conclusion du chapitre 1 est confirmé et valide l'hypothèse Schumpétérienne d'un lien entre capacités de traitement de l'information et méthodes comptables formulée en introduction de la thèse.

L'ensemble établit une communication entre les deux systèmes identifiés par Cooper et Kaplan (1998). Le niveau d'agrégation de la granularité de l'information définit la maille d'analyse pertinente entre les deux systèmes. Il est plus pertinent *« dans un système de contrôle opérationnel »* d'avoir une information *« plus désagrégée que la définition utilisée pour les coûts stratégiques »*. L'idée que le *« macro et le micro »* sont deux systèmes distincts est à battre en brèche. La représentation du macro intègre un « zoom » pour accéder aux détails qui le composent. Par analogie avec le vivant, l'entreprise est un corps et, suivant le réglage du microscope et les parties sur lequel il se focalise, il aide à en comprendre le fonctionnement.

La frontière entre deux systèmes n'est plus spatiale mais temporelle, entre la routine et l'exception. La routine consiste à appliquer en temps réel les paramètres techniques reproduisant les situations de surperformances par l'autocontrôle de l'opérateur. L'exception consiste à identifier les situations où la performance est insatisfaisante et à identifier responsables et causes. Les deux logiques s'entretiennent

mutuellement. Pour éviter d'être détecté par le système de contrôle, l'opérateur tend à appliquer de manière satisfaisante l'autocontrôle.

Un autre écueil entre les deux systèmes est lié à la nécessité de tenir compte, dans le système de coûts, de *« la capacité pratique maximale des ressources existantes de l'entreprise et non l'utilisation réelle au moment où l'activité a été effectuée »*. C'est à cet effet que le modèle du CAM-I a été intégré pour mesurer l'imputation rationnelle des coûts sur une période. Il assure la cohérence des données pour une analyse sur des périodes plus longues pour des décisions concernant, par exemple, l'acception ou le refus d'une commande supplémentaire. Il s'agit de construire, à partir de l'information détaillée, des états synthétiques et agrégés pour avoir une vision globale des résultats périodiques.

La méthode temps réel proposée tient également compte de la contingence des méthodes, évoquée dans le chapitre 1, qui adapte les pratiques de contrôle de gestion au contexte organisationnel. Pour cela, certains leviers discrétionnaires ont été extraits pour permettre le paramétrage de la méthode. De manière plus générale, différentes méthodes inspirent la solution syncrétique proposée.

Concernant les pratiques managériales des glissements s'opèrent. D'un contrôle a posteriori, conséquence d'un coût mesuré après l'action qui l'a générée, nous évoluons vers un autocontrôle temps réel par l'opérateur. Ceci soulève un lien entre l'automatisation du traitement de l'information et l'autonomisation du salarié. La connaissance de la conséquence des actions devenant instantanée il est possible de confronter l'image d'une réalité immédiate au salarié pour qu'il détermine les actions correctives, ces dernières étant elles-mêmes analysées et indiquées par le système.

L'autonomisation renforce la logique de régulation et lui substitue une logique d'autorégulation. Les comportements ne sont plus contrôlés par la hiérarchie mais autocontrôlé par l'opérateur lui-même. La régulation n'est plus l'œuvre de la hiérarchie mais du salarié lui-même. La circulation temps réel de l'information mue l'organisation sur le modèle du vivant où les corps s'autorégulent, s'adaptent aux effets extérieurs. Ainsi, l'automatisation influence les pratiques managériales elles-mêmes.

Une utilité du système de coût définie par Cooper et Kaplan (1998) n'est plus pertinente. Auparavant, il définissait *« les coûts standards des ressources »*. Or, le logiciel d'analyse algorithmique (BrainCube) définit un standard exigeant et les paramètres techniques à mettre en œuvre pour parvenir à cette fin. Un standard prédéterminé par le système de coût, qui a souvent la limite d'imposer les exigences de la Direction à des opérateurs sans indiquer comment atteindre ce résultat, n'est plus pertinent.

C'est surement le franchissement de ce dernier écueil qui bouscule la distinction opérée par Cooper et Kaplan (1998) entre les deux systèmes. Ce qui était, auparavant, un *« système d'apprentissage opérationnel et de contrôle »* devient un *« système d'auto-apprentissage opérationnel et d'autocontrôle temps réel »*. Le gain qualitatif rend obsolète le système de coût classique principalement car la logique d'amélioration continue (qualité totale) est intégrée au nouveau système. Le rôle du système de calcul de

coût devient principalement lié à l'amélioration discontinue (réingénierie) et à l'analyse des coûts d'opportunités (chapitre 5).

L'efficacité accrue du système d'apprentissage opérationnel et de contrôle qui remplit les principaux objectifs d'un système de coûts (à condition d'intégrer les problématiques liées à l'imputation rationnelle ou aux charges fixes et indivis) permet d'hypothétiser la possibilité d'arriver, à terme, à une communication parfaite entre les deux systèmes et résoudre les écueils de Cooper et Kaplan (1998).

Cependant, tous ne sont pas levés. L'amélioration discontinue a déjà été évoquée. Demeure également la capacité du système de coût ABC à *« regrouper les coûts à travers plusieurs centres de coûts et de responsabilités »* pour permettre l'analyse d'activités transversales. Elle impliquerait de connecter les activités amont et aval aux opérations au système d'apprentissage opérationnel et de contrôle, par exemple en intégrant les places de marchés électroniques d'achats et de ventes pour connecter les problématiques liés aux approvisionnements, aux fournisseurs, aux clients et aux services associés au produit pour avoir une perception globale des activités lié à la production (chapitre 5).

Cette réflexion s'avère théorique et implique d'être appliquée à un jeu de données de cas réels. L'objectif sera de proposer une méthodologie générique pour appliquer cette méthode à un jeu de données type pour transférer cette méthode à IP Leanware. Elle explique comment les données sur l'ETL MXBrain sont structurées pour intégrer la variable économique.

Partie 1

Synthèse

Comme suggéré en introduction de la thèse le temps réel soulève des possibilités d'innovations comptables qui s'expliquent par l'innovation technologique qui accélère les temps de traitement et influence directement le contrôle de gestion dont la maille d'analyse se précise. Le temps s'accélère : du mois à l'unité produite ; les délais de clôture se raccourcissent à la finalisation du produit fini. La précision s'affine : de l'activité à la tâche.

Ceci s'insère dans la continuité des progrès réalisé. Les ERP n'ont-ils pas permis des progrès similaires ? Raccourcir les périodes de calculs des coûts, accélérer les délais de clôture, affiner la précision en mesurant les coûts par activité (ABC)… A ce stade, il est juste possible d'affirmer le passage à un stade supérieur concernant le module de comptabilité de production. Un nouveau cap est franchi !

Trois axes de réflexions méritent d'être développés pour affiner l'apport et percevoir les réels aboutissants de ces progrès qui, de prime abord, paraissent mineurs :

- Le premier concerne l'évolution des méthodes et des pratiques managériales liées au contrôle de gestion. Le saut technologique induit donc un saut qualitatif.
- Le second concerne les différentes attentes identifiées pour une méthode temps réel. A ce stade, de nombreuses pistes demeurent explorables et il semble indispensable de les relever.
- Le troisième concerne les perspectives soulevées par la modification du modèle de gestion de production et de comptabilité de production. Historiquement, les ERP se sont développés autour de ces deux modules. Quels sont les impacts si ces deux modules se trouvaient modifiés en profondeur ? Il semble important d'évoquer ce point, et d'être précis sur les modifications sur ces deux modules, pour que d'éventuelles recherches futures les prennent en compte.

Le temps réel soulève des perspectives immenses et s'interconnecte à de multiples innovations comme les plateformes numériques, le big data, le cloud computing… qui bousculent la gestion de l'information. Ces dernières métamorphosent l'environnement économique et social et son application au contrôle de gestion appliqué aux industries de production de masse n'est qu'un exemple.

1 Le saut qualitatif du temps réel

L'objet n'est pas de développer les améliorations liées au saut technologique (granularité à l'unité produite et à la tâche et clôture du coût de production dès la finalisation du produit) mais de synthétiser le saut qualitatif du système, que ce soit pour la méthode, sur la manière dont les pratiques managériales sont réinterrogées ou l'apport concernant l'aide à la décision.

Le premier saut qualitatif est l'intégration méthodologique, indispensable à la méthode temps réel pour devenir une alternative aux méthodes existantes. Le problème majeur des méthodes actuelles était de fonctionner comme des « patchs ». D'une méthode simpliste qui consiste à calculer le coût de revient direct à partir des consommations de ressources et de leur prix d'achat, différentes méthodes complémentaires s'intègrent pour améliorer l'intérêt analytique de l'information.

Aux coûts directs s'intègrent les coûts indirects, que l'analyse approfondie des lois économiques affine en coût indivis, d'autres préfèrent une modélisation en seuil de rentabilité. Un travail plus approfondi sur les coûts cachés fondus dégage de nouveaux leviers d'action et complète les coûts directs qui ne rendent pas compte de l'usage réel des consommations.

L'intégration méthodologique intègre à la méthode temps réel les principales méthodes actuelles, sous formes d'options paramétrables, pour proposer un substitut adaptable aux différentes représentations de l'organisation. Comme on agit que sur ce que l'on mesure et que les représentations, sous forme d'indicateurs, produisent des images qui influencent les actions dans le temps il est nécessaire d'intégrer une dimension politique.

La Direction doit pouvoir paramétrer la solution pour l'ajuster aux représentations de chacun et définir ou participer à la définition du contrat d'agence par des indicateurs et la mesure des écarts. Le paramétrage de la méthode, avec ou sans la participation de l'agent, influence le management dans l'organisation : la Direction Par Objectif (DPO) (Drücker, 1954) ou la Direction Participative Par Objectif (DPPO) (Gélinier, 1967). La finalité de l'intégration méthodologique est une plus grande transparence dont les clés doivent être remises à la Direction pour faciliter la conduite de sa politique.

Le deuxième saut qualitatif est lié à la construction d'un dialogue entre la machine, qui automatise en temps réel une pensée rationnelle jusqu'alors hors de portée de l'homme et la communique pour l'aider à mettre en œuvre les actions qui améliorent la performance. Elle déploie, par le logiciel d'analyse algorithmique (BrainCube) un autoapprentissage des meilleures expériences pour les reproduire et en faire la norme organisationnelle.

Cependant, l'autoapprentissage n'est pas une omniscience de la machine. Il a besoin d'expériences humaines. L'analyse algorithmique ne sait pas comment être performante, elle reproduit la surperformance en identifiant les critères corrélés. Pour cela, elle réalise des classements en catégories à partir d'indications humaines. L'homme aiguille la catégorisation et renouvelle les expériences pour développer le potentiel de la machine.

Cet autoapprentissage conduit à l'autonomisation des salariés. Ce n'est plus le superviseur qui contrôle les actions des opérateurs et leur explique la manière dont ils doivent réaliser leur travail. C'est un logiciel qui apprend de leurs essais et de leurs erreurs pour les aiguiller dans leurs comportements. Si la nuance peut paraître mince, elle est importante. Beaucoup de conflits entre supérieurs et subordonnés

sont liés à des variables humaines comme l'égo ou l'écoute. La manière dont se place la machine tend à réduire ces bruits sociaux car elle a autant besoin de l'homme qu'il a besoin d'elle.

Cette autonomisation appelle l'autocontrôle. Le salarié vient de lui-même mettre en relation ses comportements avec la performance. Au-delà du supérieur hiérarchique c'est le phénomène de croyances qui est exorcisé. Avant la solution IP Leanware, certaines équipes effectuées des réglages différents, persuadées d'être plus efficace. Ces croyances, ancrées dans des certitudes humaines, sont sources de tensions. Le supérieur ou le collègue qui impose sa manière de faire c'est un conflit assuré. La régulation des comportements, se heurtant à ce phénomène de croyances, était particulièrement difficile. Désormais, l'espoir d'une autorégulation, à la condition sine qua none d'une bonne communication homme-machine, surmonterai cet écueil.

Le troisième saut qualitatif est a situé au niveau du contrôle lui-même. Loin de disparaître, il est renforcé sur plusieurs niveaux. Le premier est l'individualisation des écarts à la tâche et à l'unité produite et la connaissance de leur relation avec les paramètres techniques qui les ont suscités pour cibler des actions correctives.

Le deuxième est lié aux possibilités d'automatiser l'identification des dérives anormales et de leur analyse par des rapports détaillés avec les principales dérives, leurs impacts économiques, les causes qui les ont provoquées et les opérateurs concernés. Le rôle du contrôleur n'est plus de chercher à identifier les principaux écarts pour les expliquer par un jeu itératif de question réponses avec les opérateurs avec, souvent, des difficultés pour identifier les responsabilités réelles.

Le troisième est la mutation de la nature même du contrôle. Dans la mesure où le système peut, à terme, automatiser le contrôle et renforcer la logique d'autocontrôle le rôle du contrôleur n'est plus de contrôler mais « d'accompagner ». Il amène les opérateurs à accepter le changement et ceci sur deux niveaux. Le premier est l'appropriation de la technologie. Le second est l'amélioration discontinue qui peut être le fait des subordonnés et des supérieurs. Le processus étant systématiquement stabilisé sur les critères de surperformance, l'essai de nouvelles expériences est primordial.

Les sauts qualitatifs mentionnés expliquent l'impact attendu de l'information temps réel sur le contrôle de gestion même si tous ne seront pas détaillé dans la thèse (comme l'appropriation des opérateurs / appropriation de la technologie). Ils décrivent une mécanique inspirée de la théorie de l'information et de la communication (Shannon et Weawer, 1949) et de la cybernétique (Wiener, 1948). L'émetteur est le contrôle de gestion, le message est des indications reproduisant une situation de surperformance, le récepteur est l'opérateur. Le but est de l'inciter à produire un feedback positif : l'application des paramètres techniques. Le codage, le canal et le décodage tend à être automatisé par la solution IP Leanware. Pour éviter les bruits, le paramétrage de la méthode est confié à la Direction.

2 Attentes concernant une méthode temps réel

Dans le chapitre 1 section 2.6 différentes attentes, reprises dans le chapitre 2 section 1.1 comme enjeux de la méthode temps réel, ont été évoquées. Le saut qualitatif opéré tend à traiter deux de ses attentes qui sont (1) l'automatisation du traitement des flux d'informations internes et (2) la production d'états automatiques qui permettent l'exploitation de l'information comptable. Ce seront ces problématiques de la partie suivante.

Une troisième attente est une problématique charnière à résoudre. Il s'agit (3) de comprendre le lien entre les écarts et les actions permettant leur réduction pour favoriser l'anticipation de ceux-ci. Le logiciel d'analyse algorithme (BrainCube) qui détermine les paramètres techniques à reproduire pour dupliquer des situations de performance présente un écueil principal : Comment arbitrer entre des indicateurs de performance multicritères ?

La variable économique, qui converti des indicateurs multicritères en un seul, pourrait résoudre cet écueil. Ce dernier s'avère plus complexe que de prime abord. Si convertir des consommations semble aisée (elle soulève cependant la problématique des fluctuations de prix, turbulence à intégrer dans la sélection des paramètres techniques) des critères plus subjectifs, comme la qualité et la productivité, s'avèrent plus complexe. Cette hypothèse, même implémentée partiellement, soulève des perspectives intéressantes en matière de planification. Confrontées à des environnements turbulents les entreprises doivent (4) améliorer la captation et l'analyse des flux d'informations externes et parvenir à (5) utiliser l'information dans la réalisation de simulations.

La première étape consiste à parvenir à modéliser les contraintes environnementales à partir des informations externes collectées pour réaliser des scenarii prospectifs. Dès lors que les principales variables sont déterminées (demande, prix d'achats, prix de ventes…) il est possible de déterminer différents programmes de production.

De cette première information des simulations peuvent être réalisées pour estimer un planning de production et déterminer, avec le logiciel d'analyse algorithmique, les paramètres techniques à appliquer pour atteindre les objectifs tout en maximisant la marge. La question de la productivité prend une place importante puisque, en fonction de la saturation ou non de la capacité de production l'entreprise peut avoir à réduire différemment ses coûts. L'identification des niveaux de qualité les plus profitables en fonction des prix d'achat et de ventes peuvent être déterminés par un taux de marge par commande.

Les trois dernières attentes ne sont pas, actuellement, intégrées au système. La partie suivante expliquera comment répondre aux deux premières. La quatrième n'a d'ailleurs pas pour vocation à être intégrée. Elle relève de la stratégie et présente une incertitude liée à l'imprédictibilité du futur et de l'environnement. Elle met seulement en perspective comment la maîtrise de la connaissance passée et interne peut servir, à terme, la planification stratégique, à condition de convertir en un minimum de

critère, la performance de l'entreprise. Cette réflexion soulève l'intérêt d'intégrer la variable économique dans le système qui ne se limite pas à améliorer le contrôle et l'autocontrôle mais enrichit les capacités de l'analyse algorithmique dans une perspective prédictive.

3 Impacts sur les modules de gestion et de comptabilité de production

Cooper et Kaplan (1998) distingue un *« système d'apprentissage opérationnel et de contrôle »* et un *« système de calcul de coût »*, que nous nommerons module de gestion de production et module de comptabilité de production. La frontière entre ces deux derniers s'amincit pour tendre à disparaître. En effet, le module de gestion de production tend à devenir un *« système d'autoapprentissage opérationnel et d'autocontrôle »* et à être intégré à la rationalité illimitée de la machine (Simon, 1980).

Mais sitôt une frontière disparaît, tantôt une nouvelle se construit. Alors que pour Cooper et Kaplan (1998) la frontière était spatio-temporelle. L'information du module de gestion de production était du monde du « micro » et celle du module de coût du monde du « macro » la disjonction entre les deux modules relève, aujourd'hui, de la temporalité du feedback. Le module de gestion de production se déroule dans l'instant et vise à intégrer des routines mettant en œuvre la performance dans l'organisation par l'autocontrôle des salariés. Celle de la comptabilité de production demeure plus longue et assure, en complément de l'autocontrôle, un contrôle par une gestion par exception.

L'accélération du temps de traitement de l'information intègre deux effets majeurs au module de comptabilité de production. Le premier est de faciliter la convergence du micro en macro par la capacité de fouiller les données (drill down et drill up) tout en intégrant, sur des périodes longues, des retraitements comptables comme l'imputation rationnelle ou les coûts cachés fondus dans les coûts. La maille d'analyse doit alors être cohérente avec la temporalité et la localisation de la décision.

Le deuxième est de redéfinir la nature de l'inférence entre lui et le module de gestion de production. Alors qu'auparavant il était « donneur d'ordre » en définissant le standard, il est, désormais, « receveur d'ordre » dans la mesure où il détermine le standard en l'ajustant, par l'analyse algorithmique, aux paramètres techniques explicatifs des situations de performances. Cette modification réinterroge en profondeur les ERP car c'est autour de ces deux modules qu'ils se sont construits.

Bien qu'il soit parfois nécessaire de réaliser des sophismes pédagogiques au détriment de la rigueur philosophique il est nécessaire, par la suite, de lever l'ambigüité créée. Ce que nous avons nommé *« module de comptabilité de production »* n'est pas ce que Cooper et Kaplan (1998) nomme système de coût ABC. Ce dernier est transversal aux activités des entreprises en regroupant *« les coûts de plusieurs centres de coûts et de responsabilités »*. Or, nous nous limitons aux opérations tracées par des capteurs temps réel. Se pose la question de l'intégration des activités amont et aval des activités principales de la chaîne de valeur et des activités supports. Ces points seront abordés en perspectives (chapitre 5).

Partie 2

Mise en œuvre de la méthode temps réel et proposition d'outils de gestion paramétrables

Cette partie met en œuvre la méthode de valorisation temps réel sur un jeu de données de cas réels et propose des outils de gestion paramétrables. La partie 1 présente l'objectif, intégrer la contingence des méthodes et des pratiques de contrôle de gestion et d'extraire les phénomènes de « modes », et formule une proposition syncrétique tenant compte des avantages et des inconvénients des méthodes, de leur complémentarité et des leviers discrétionnaires qu'elles sous-tendent.

Les problématiques traitées l'ont été avec, pour finalité, d'ouvrir le spectre des possibles. La solution ne doit pas s'imposer au client mais être agile et s'adapter à ses besoins et aux spécificités du processus de production et des pratiques managériales de son organisation. Cette philosophie est importante pour la suite des travaux et, particulièrement, les outils de gestion et implique de les rendre paramétrables.

Sur la question de la diffusion de l'information et le choix des tableaux de bord un « sur-mesure » est indispensable. L'outil de gestion est le miroir qui se reflète sur les salariés, tout comme les salariés se reflètent dans ce miroir. Ceci construit la fonction idéologique du contrôle de gestion qui formalise l'image de l'organisation.

Le contrôle de gestion est une discipline destinée à construire une image de la réalité avec des chiffres qui véhicule du sens pour que les acteurs se l'approprient et modifient leurs comportements. Cette modification des comportements est l'effet recherché. L'image construite doit donc être modulable, paramétrable. Entre un balanced score-card ou un tableau de bord à la française c'est une conception de l'organisation que l'on soumet aux salariés (Bourguignon, 2002).

L'information comptable est source de pouvoir. Connaître l'influence de ses actions sur la profitabilité, c'est connaître son pouvoir d'influence et de nuisance. Ce pouvoir se transforme en source d'incertitudes au service des capacités de négociation des salariés. Une asymétrie d'information au profit du principal est un moyen de compenser celle de l'agent. L'information diffusée doit être modulable, paramétrable en fonction de la nature de la relation de confiance entre subordonné et supérieur.

Toutefois, un sur-mesure avec toutes les exigences du client est excessivement contraignant pour l'éditeur de la solution. Il s'agit de proposer un « sur-mesure de masse », une solution de traitement de l'information générique avec des outils de gestion sur-mesure. Une pierre angulaire permettant à la fois une approche rigoureuse, méthodique et générique et des outils de gestion en fonction des besoins et des spécificités du client est la clé. C'est pour cette raison que le TCD est apparu comme un élément central du travail de recherche.

Il s'agit d'une matrice qui décompose les coûts, écarts, objectifs, consommations… de chaque unité produite dans l'espace-temps. Son inconvénient, être une source d'information pléthorique, est nuancé par sa capacité à intégrer toute l'information. Il est une source primaire, l'accès à une production industrialisée de chiffres, où le contrôleur de gestion « fait son marché » pour répondre aux besoins informationnels. C'est pour cette raison que le choix du TCD a été retenu plutôt que celui du cockpit management, concept marketing et idéologique qui, bien qu'intéressant, impliquait de modifier les conceptions du client pour qu'il s'adapte à l'outil.

Le chapitre 3 met en œuvre le design conceptuel du chapitre 2 sur un jeu de données réels. L'approche doit être générique en appliquant à tous les échantillons de données de l'ETL MXBrain la variable économique. Le résultat est un TCD permettant de paramétrer un ensemble d'outils de gestion pour répondre aux besoins du client. Ces outils de gestion doivent être paramétrables sur mesure (chapitre 4).

Cette approche doit compléter la solution en couplant le flux économique aux flux physiques et informationnels en intégrant le flux économique. Le flux économique n'est pas le flux financier. C'est la valorisation des coûts, éventuellement des produits, des flux physiques. Le flux financier actualise le flux économique des délais de paiement pour estimer le cash-flow en connectant les factures. Nous ne sommes pas à ce niveau-là[25].

L'objectif se limite à expliquer l'intégration de la variable économique dans l'ETL MXBrain pour produire une information relative aux coûts directs de production. Dans les cas étudiés, les salaires, les coûts indirects et les produits de production n'ont pas été intégrés. Ceci peut s'expliquer par la confidentialité de l'information qui permettrait de déterminer la marge brute d'exploitation de la production et de conserver une asymétrie d'information sur son prestataire. Cependant, rien ne l'empêche, en interne, de faire des extractions pour évaluer sa marge unitaire ou faire des réintégrations.

L'information doit être exploitable dans un TCD. Ce projet a été développé par des professionnels de la société. Par confidentialité, nous n'avons pas eu accès à cet état automatique. Il a été reconnu projet de l'année 2013 car de nombreux clients avaient déjà formalisés ce besoin. Des coachs ont même indiqué qu'il souhaitait un tel état pour intégrer, eux même, la variable économique.

L'intégration directement dans le TCD présente des limites. Par exemple, la fluctuation des prix de l'électricité entre les heures pleines et les heures creuses ne peut être correctement réalisée. Par précision, l'intégration au niveau de l'ETL est nécessaire. De plus, les manipulations concernant l'intégration des objectifs, et donc la mesure des écarts, reste complexe. Un autre intérêt de l'intégration

[25] Est-ce le but ? Connecter les factures à un module comptable, lui-même relié à un module de gestion de la production, pour intégrer un module financier donne pour ambition à la solution d'être un ERP. En théorie, un ERP intégrant un module temps réel de gestion de la production, et gérant la dimension comptable de cette fonction, est séduisante. En pratique, est ce à IP Leanware d'intégrer toutes les couches d'un ERP ou IP Leanware qui a pour vocation à être une sous-couche d'un ERP ? Actuellement, la deuxième option est retenue par le Directeur R&D, Sylvain Rubat du Mérac, et semble évidente à un contrôleur de gestion, client de la société, avec qui un entretien a été réalisé.

au niveau de l'ETL est d'automatiser cette fonctionnalité. Ces complexités résident dans des décalages temporels entre l'heure de production et l'heure où le produit est terminé, période retenue par le TCD.

Intégrer la variable économique dans l'ETL, et non le TCD, permet son usage par le logiciel d'analyse algorithmique ou de produire des outils de gestion paramétrables dans le même espace virtuel (la solution IP Leanware). Un nouvel outil pour paramétrer des outils de gestion est essentiel. Une nouvelle application : BrainControl a été proposée. C'est un outil de contrôle s'ajoute à l'outil d'autocontrôle pour le suivi des paramètres techniques à appliquer pour assurer le respect du standard : BrainTouch. Cet outil est déjà déployé chez les clients de la société.

Ceci met en œuvre empiriquement le second objectif de recherche : *construire un environnement de modélisation innovant permettant de prendre en compte la dimension de contrôle de gestion industriel dans la solution* (chapitre 3) et au troisième : *proposer de nouveaux modèles génériques décisionnels intégrant des paramètres de contrôle de gestion permettant un suivi opérationnel des processus industriels*.

Chapitre 3

SOMMAIRE

Introduction **109**

1. Le processus de la recherche ingénierique **109**
    - 1.1 Intérêt de la recherche ingénierique **110**
    - 1.2 Les processus organisationnels complexes **112**
    - 1.3 Les connaissances difficilement mobilisables **112**
    - 1.4 La modélisation **113**
    - 1.5 L'élaboration / construction d'un outil **114**
    - 1.6 Apports et limites **114**
2. Modélisation de la variable économique en temps réel **116**
    - 2.1 Processus de production **117**
        - 2.1.1 Présentation globale **117**
        - 2.1.2 Exemple d'une activité **120**
    - 2.2 Le cas n°1 – approche globale **121**
    - 2.3 Le cas n°2 – intégration étape par étape **123**
    - 2.4 Etape n°1 : le traitement des données par l'ETL **125**
        - 2.4.1 Valorisation des inducteurs **125**
        - 2.4.2 Ventilation de la capacité allouée **128**
        - 2.4.3 L'agrégation à l'objet de coût **129**
        - 2.4.4 Sélection des données **129**
    - 2.5 Etape n°2 : La maintenance comptable des données **129**
        - 2.5.1 La validation des données **130**
        - 2.5.2 La consolidation des données **130**
    - 2.6 Etape n°3 : La préparation des données pour le TCD **132**
        - 2.6.1 L'ajout de métadonnées **132**
        - 2.6.2 La création de variables calculées **133**
        - 2.6.3 Affectation des coûts indirects **134**
        - 2.6.4 Synthèse des données disponibles **135**

Conclusion **136**

Chapitre 3

Incrémentation d'un module de valorisation temps réel

INTRODUCTION

Ce chapitre applique la méthode de valorisation temps réel du chapitre précédent à des cas réels issus de l'industrie papetière. La première section abordera le cadre méthodologique : le processus de recherche ingénierique. Après avoir décrit comment ce cadre s'intègre à l'objet de recherche la deuxième section présentera, la modélisation de la variable économique sur une étude de cas industrielle.

La première section présentera, dès le début du chapitre, le processus de recherche ingénierique appliqué à l'objet de recherche. Il justifie **1.1)** l'intérêt de la recherche ingénierique et permet d'expliquer, plus en détail, **1.2)** les processus organisationnels complexes, **1.3)** les connaissances difficilement mobilisables, **1.4)** la modélisation et **1.5)** la construction d'un outil d'aide à la décision adapté à l'environnement de recherche. Ensuite, sera exposé les **1.6)** apports et limites de l'approche.

La seconde section détaillera la modélisation de la variable économique sur un échantillon de données d'un cas réel d'une industrie papetière. Il sera exposé **2.1)** le processus de production d'un cas industriel, puis, deux cas : le **2.2)** cas n°1 et le **2.3)** cas n°2. Ensuite, la méthodologie de modélisation mise en œuvre sur le cas n°2 sera expliquée. Le cas n°1 a produit des résultats scientifiques et méthodologiques mais l'intégration de la variable économique n'a pas été finalisée pour des raisons confidentielles.

La modélisation est constituée de trois étapes. La première consiste à opérer **2.4)** le traitement des données par l'ETL, la suivante, **2.5)** à réaliser la maintenance des données et la dernière effectuer **2.6)** la préparation des données pour le TCD. Le chapitre 4 développera l'étape suivante du processus de recherche ingénierique en expliquant l'élaboration / la construction d'un outil pour exploiter l'information issue du traitement par l'ETL.

1) LE PROCESSUS DE LA RECHERCHE INGENIERIQUE

La première section expliquera comment la méthodologie de recherche, qui est le processus de recherche ingénierique (figure 16) proposée par Chanal et al., (1997), a été utilisée dans l'étude de cas. Elle permet d'intégrer la mission en entreprise dans nos travaux de recherche.

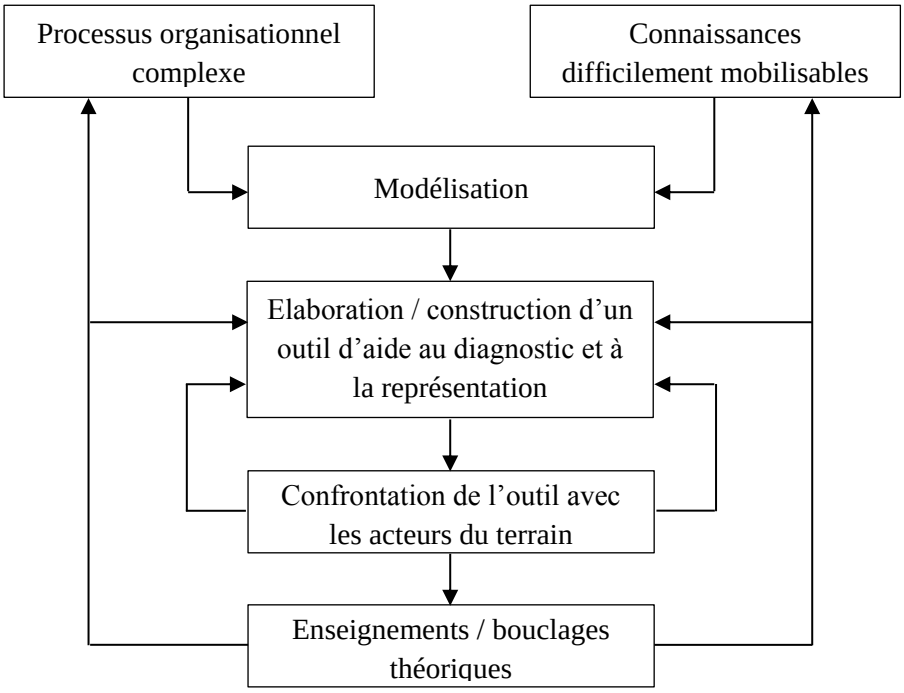


Figure 16 : Le processus de recherche ingénierique – d'après Chanal et al. (1997).

La recherche ingénierique s'applique à des environnements où s'observe des processus organisationnels complexes et où des connaissances sont difficilement mobilisables pour les praticiens. La première étape est de modéliser ces processus pour formaliser les connaissances sous la forme d'outil d'aide au diagnostic et à la représentation. La seconde étape est de confronter l'outil aux acteurs du terrain ; notamment pour savoir s'il répond à leurs besoins et à leurs attentes et s'il permet d'apprécier les situations complexes auxquelles ils sont confrontés.

Le bouclage théorique n'a pas été formellement réalisé. C'est l'une des limites de la thèse qui aurait dû conduire à la compréhension des usages de la solution et d'évoquer la question de l'appropriation de la solution avec les contrôleurs de gestion et la Direction. Cet élément sera évoqué dans les perspectives (chapitre 5).

Cette méthodologie soulève **1.1)** l'intérêt de la recherche ingénierique pour l'environnement de recherche où des **1.2)** processus organisationnels complexes présentent des **1.3)** connaissances difficilement mobilisables pour les praticiens. Cet environnement amène à proposer une **1.4)** modélisation qui intègre la variable économique à la solution existante pour **1.5)** construire un outil d'aide à la décision. Enfin, sera développé les **1.6)** apports et limites de l'approche qui n'a pas confrontés l'outil avec les acteurs du terrain et les enseignements et bouclages théorique de la recherche.

1.1) Intérêt de la recherche ingénierique

« La recherche ingénierique s'apparente par certains côtés à la recherche-action par le fait que l'on s'intéresse principalement à (1) des processus de changement organisationnel et que l'on (2)

implique les acteurs affectés par le changement dans la démarche de recherche. Elle s'en distingue cependant en imaginant un nouveau (3) statut de « chercheur-ingénieur » qui conçoit l'outil support de sa recherche, le construit et agit à la fois comme animateur et évaluateur de sa mise en œuvre dans les organisations, contribuant ce faisant à (4) l'émergence de représentations et de connaissances scientifiques nouvelles. Ces connaissances scientifiques sont de natures procédurales et non substantives, et visent à fournir un guide à « l'ingénieur organisationnel » pour construire des problèmes complexes et piloter des processus » (Chanal, et al., 1997).

La recherche ingénierique est adaptée à la mise en œuvre d'une méthode temps réel car elle s'intéresse à (1) des processus de changement organisationnel. La mise en œuvre d'une méthode de comptabilité temps réel constitue bien un changement (le temps réel) d'un processus organisationnel (l'intégration de la comptabilité au couplage des flux physiques et d'informations).

(2) Les acteurs affectés par le changement sont bien impliqué dans la démarche de recherche. Certains responsables R&D, dont le Directeur Mr Sylvain Rubat du Mérac, ont participés au projet de recherche. Dans ce cadre, différentes parties prenantes ont été rencontrées comme des clients ou des contrôleurs de gestion, intéressés par le développement de méthodes de calculs de coûts temps réel, ou des coachs et des ingénieurs process, qui participent à la mise en œuvre et au déploiement de la solution. Ces derniers ont influencé le processus de recherche car l'apport se conceptualise dans le cadre existant et par rapport aux besoins exprimés.

Nous avons (3) un statut de « chercheur-ingénieur » et concevons bien l'outil support de la recherche car la thèse, réalisée en entreprise, consiste à concevoir un module comptable intégré à une solution ingénierique existante développée par IP Leanware. Le dispositif CIFRE est, à ce titre, un moyen privilégié pour bénéficier d'un statut de « chercheur-ingénieur » reconnu. D'ailleurs, la recherche ingénierique est régulièrement utilisée dans les recherches CIFRE en Finance Contrôle et Stratégie (Rasolofo-Distler et Zawadzki, 2013).

(4) La recherche participe à l'émergence de représentations et de connaissances scientifiques nouvelles car un dispositif logiciel temps réel qui trace les flux physiques et monétaires des processus à flux discret de l'industrie de production de masse, analyse algorithmiquement les paramètres techniques qui améliorent la performance et les diffusent dans l'organisation par des objets connectés est une connaissance scientifique nouvelle[26].

[26] La veille concurrentielle réalisée en 2013 n'a trouvé aucune solution similaire sur le marché et l'ANRT, composée d'un conseil scientifique, a accordé le dispositif CIFRE à IP Leanware car le projet de recherche est innovant.

1.2) Le processus organisationnel complexe

Le processus organisationnel complexe sur lequel la recherche ingénierique est réalisé concerne la démarche logistique qui *« peut être vu comme une compétence de gestion et de pilotage des flux physiques, informationnels et financiers »* (Aurifeille et al. 1997) ou, à minima, *« sur l'agencement de deux flux : les flux d'informations et les flux physiques »* (Morana, 2002 ; Pimor, 2001).

Ceci soulève des problématiques de traçabilité qui a pour but, entre autres, d'améliorer les processus (Viruega et Vernet, 1999). Pour Lazzeri et Fabbe-Costes (2014) la traçabilité doit permettre *« de réaliser le tracking et le tracing des matières premières jusqu'au produit final grâce à un système d'enregistrement des données en temps réel et un système de communication et de coordination entre les membres de la supply chain (Fabbe-Costes et Lemaire, 2001 ; Rabade et Alfaro, 2006 ; 2009 ; Kaara et Morana, 2008 ; 2011 ; Wang et O'Brien, 2010 ; Kumar et Schmitz, 2011 ; Marucheck et al., 2011). »*

Actuellement, la solution IP Leanware se limite au couplage des flux physiques et informationnels. Elle traduit les flux physiques, dont les données sont enregistrées en temps réel par des capteurs, en informations. Puis, elle structure cette information pour modéliser le processus de production et affecter les consommations et les paramètres techniques à l'unité produite. Ceci assure la traçabilité des consommations à l'unité produite, ce qui n'était pas le cas dans les processus à flux discret des clients de la société (la collecte des données était déjà réalisée depuis plusieurs années). La mission consiste à intégrer un troisième flux, le flux économique, à ceux déjà intégrés.

Au début de la deuxième section sera détaillé (**2.1**), le processus de production d'un cas industriels de l'industrie papetière. Puis, sera expliqué les opérations de gestion réalisées (**2.4**, **2.5** et **2.6**) en complément de celles déjà existantes pour intégrer le flux économique à la démarche logistique déjà déployée. Pour des raisons de confidentialité, et car il ne s'agit pas de la mission confiée, le couplage des flux physiques et des flux d'informations par IP Leanware ne sera pas expliqué.

1.3) Les connaissances difficilement mobilisables

Auparavant, les connaissances difficilement mobilisables pour les praticiens étaient les paramètres techniques à appliquer pour améliorer leur performance. Par le couplage des flux physiques et informationnels et l'analyse algorithmique la société IP Leanware identifie les paramètres techniques à reproduire pour améliorer la performance en fonction de plusieurs critères (réduction des consommations de matières et d'énergie et de l'impact environnemental et amélioration de la productivité et de la qualité).

Les sources de performance sont multicritères et soulève une des limites majeures de la solution actuelle : comment arbitrer entre des paramètres techniques qui ont des incidences contradictoires sur la

performance ? Par exemple, des paramètres techniques peuvent être favorable sur les consommations de matières et défavorable sur les dépenses énergétiques. Dans de tels cas, ceci implique des simulations multiples sur le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube et un arbitrage humain pour déterminer la solution qui semble la plus satisfaisante. L'intégration de la variable économique permettrait de *« convertir des indicateurs de performance multicritère en un même langage : le langage monétaire »* (Djerbi et Ayoub, 2013) et d'automatiser l'arbitrage. Ce point sera évoqué dans les perspectives (chapitre 5) lorsque sera abordé le « standard flottant ».

De plus, la granularité des consommations et sa disponibilité temps réel soulève un intérêt très élevé pour produire une information comptable fiable et pertinente évoqué avec la notion de CRITERE (chapitre 2, section 1.5) permettant une production industrialisée de chiffres et facilitant l'utilisation d'états automatiques conformément aux besoins des contrôleurs de gestion (chapitre 1, section 2.6). Faciliter l'utilisation des états automatiques implique de les intégrer à des cycles récurrents pour réaliser des analyses, y compris prédictive, notamment par la mesure des coûts d'opportunités. Ce point sera évoqué dans les perspectives (chapitre 5).

1.4) La modélisation

La modélisation réalisée intègre la variable financière à la solution IP Leanware existants à partir de l'ETL MXBrain qui structure les données physiques en temps réel. De plus, un chercheur doit se poser la question de savoir comment sa recherche peut être à la fois rigoureuse et réappropriable (Drucker-Godard et al., 2003, p. 257). Cette contrainte a été intégrée à la recherche ingénierique dont l'objectif est de rendre la méthodologie généralisable.

La thèse doit transférer une compétence – l'intégration de la variable économique – à IP Leanware. Ceci implique une modélisation puis une procédure. Elle doit permettre d'implémenter la variable sur d'autres cas industriels par n'importe quel salarié avec les compétences techniques sur les logiciels nécessaires. Les études de cas concernent des processus de l'industrie papetière pour faciliter la généralisation, car la plus grande partie des clients d'IP Leanware sont issus de ce secteur.

La modélisation est une étape centrale de la thèse et doit apporter trois retombées à l'entreprise : un prototype (une modélisation sur une étude de cas qui fonctionne), un savoir-faire (une nouvelle compétence pour l'entreprise, la comptabilité, qui s'ajoute aux compétences maîtrisées à haut niveau par l'entreprise comme l'ingénierie process et informatique) et un procédé (une procédure pour que tout salarié avec les compétences logiciels nécessaires puissent implémenter la variable économique).

Le procédé sera présenté à la fin de la deuxième section (**2.4**, **2.5** et **2.6**). Composé de trois étapes il intègre la variable économique au cas industriel traité (cas n°2). Cette étape intègre la variable économique aux flux physiques et informationnels réalisés par IP Leanware pour compléter la démarche logistique déjà entreprise. L'objectif est de répondre aux besoins en connaissance, jusqu'alors

difficilement mobilisables pour les praticiens d'une information à la fiabilité et à la pertinence accrue (CRITERE) produite automatiquement et facilement utilisables par des états automatiques. De plus, la variable économique permettrait un seul critère de performance (la rentabilité) à optimiser par l'analyse algorithmique et permettrait d'automatiser cette étape.

1.5) Construire un outil d'aide à la décision

Toutefois, les données construites par la modélisation ne sont pas exploitables par le praticien. Des Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision (SIAD) sont nécessaires pour utiliser les données disponibles et diffuser l'information aux destinataires (chapitre 4).

Le principal outil mis à la disposition des praticiens est le TCD (chapitre 2 section 1.4 et 2.5). Il facilite la lecture et l'analyse des données. Toutefois, pour des limites développées dans la deuxième section du chapitre 4 il est insuffisant pour répondre aux besoins du praticien. Des graphiques, requêtes et alertes réalisées à partir des données disponibles dans l'ETL sont nécessaires pour alimenter des tableaux de bord qui apportent la connaissance aux praticiens pour l'assister dans la prise de décision et la mise en œuvre d'actions.

Il faut dissocier la méthodologie de modélisation, plutôt générique (les spécificités sont liées au cas traités), et la suite d'outil d'aide à la décision, plutôt spécifique au client. Ceci illustre ce que Le Saget (2013) appelle un « sur mesure de masse ». C'est-à-dire adapter un produit standardisé aux besoins spécifiques du client final. Ces besoins dépendent de diverses problématiques comme les droits d'accès, l'aspect esthétiques ou la gouvernance de l'entreprise.

1.6) Apports et limites

La recherche ingénierique répond à l'environnement de recherche (cf. cadre introductif) de la thèse CIFRE pour lequel un processus organisationnel complexe et des connaissances difficilement mobilisables ont été identifiés. Elle s'intègre dans la continuité de la solution proposée IP Leanware. Toutefois, elle présente plusieurs limites qui soulèvent différents besoins traduits en apports à intégrer à la solution existante (tableau 21).

Limites		Besoin en connaissance	Apports
Processus complexe	1°) Absence du flux financier	Compétence de gestion et de pilotage des flux physiques, informationnels et financiers (Aurifeille et al., 1997).	Coupler le flux économique aux flux physiques et d'informations déjà intégrés par la solution actuelle.
Connaissances difficilement mobilisables	2°) Fiabilité et pertinence de l'information comptable	Améliorer la pertinence de l'information comptable (IASB) en améliorant la valeur rétrospective et la rapidité de divulgation de l'information.	Améliorer la pertinence de l'information en implémentant le CRITERE à la place du coût moyenné périodique.
	3°) Faible utilisation des états automatiques	Information prévisible et homogène s'intégrant à des cycles récurrents (Moralès, 2012).	Intégrer l'information à des cycles récurrents et la rendre exploitable pour réaliser des analyses.
	4°) Difficultés pour les arbitrages	Convertir des indicateurs de performance multicritère en un même langage : le langage monétaire (Djerbi et Ayoub, 2013).	Automatiser les arbitrages et tenir compte des fluctuations de prix.

Tableau 21 : Enjeux de l'intégration de la variable économique à la solution IP Leanware.

Répondre à ces limites nécessite d'intégrer la variable économique à la solution existante. Les apports de la 1° limite seront évoqués dans la deuxième section de ce chapitre et ceux de la 2° et 3° dans le chapitre 4. La 4° sera évoqué dans les perspectives (chapitre 5).

Ceci amènera à réaliser deux des quatre étapes du processus de recherche ingénierique : la modélisation et la construction d'outils de gestion (pour rendre exploitable le CRITERE par les utilisateurs). La confrontation de l'outil avec les praticiens et les enseignements et bouclages théoriques n'ayant pas été, ou insuffisamment, réalisé. C'est une limite de la thèse qui a insuffisamment traité les questions d'appropriation, pourtant fondamentale dans l'acceptation des nouvelles technologies.

Trois entretiens ont été réalisés avec des contrôleurs de gestion auxquels les enjeux de la solution ont été présentés, ils soulignent l'intérêt de cette dernière (annexe 10). Les multiples échanges avec des coachs ou des responsables R&D évoquant cette solution et des rencontres avec des clients ont été réalisés pour produire des maquettes. Ils n'ont pas été intégrés à la thèse pour deux raisons principales.

La première est liée à mes compétences. La mission ne consistait pas à « gérer » l'intégralité des composantes associées à l'intégration de la variable économique dans l'entreprise. Ainsi, le projet était piloté en premier lieu par le Directeur R&D Sylvain Rubat du Mérac. Il a mis en place le TCD ou fait intégrer la variable économique dans l'ETL. Certaines de mes préconisations ont été prises en compte (comme l'implémentation d'un TCD, projet de l'année 2013). Ceci peut également s'expliquer par des raisons de confidentialité qui explique je n'ai pas eu accès aux TCD réalisés par la société.

De plus, la confrontation de l'outil avec les praticiens implique des boucles itératives qui modifient les outils d'aide à la décision. En pratique, ces boucles itératives ont été plus profondes. L'identification des limites, des besoins en connaissances et des apports (tableau 21) n'étaient pas clairement établie au

commencement de la mission en entreprise. C'est la revue de la littérature et la confrontation avec les praticiens qui a permis leur émergence.

Ces boucles itératives ont été constantes et multiples et ont guidés l'évolution du projet. Il a été difficile de formaliser ces évolutions et cette remise en question constante et aurait conduits à un fastidieux « story-telling » de la mission nuisible à la compréhension globale de l'approche (car tous les essais-erreurs du projet auraient dû être évoqués). Faire abstraction de ces tâtonnements privilégie la clarté.

Le processus de recherche ingénierique est aussi apparu à l'issu de ces confrontations. Au début de la mission aucun cadre théorique ou pour faire émerger de la connaissance avait été identifié. Cet écueil soulève la complexité du projet de recherche et son évolution chaotique pour être formalisable par une approche scientifique, résultat d'un tâtonnement et non d'un processus de recherche clairement défini.

2) MODELISATION DE LA VARIABLE ECONOMIQUE EN TEMPS REEL

La deuxième section présentera la modélisation de la variable économique en temps réel, première étape du processus de recherche ingénierique (après la contextualisation de l'environnement de recherche composé du processus organisationnel complexe pour lequel des connaissances sont difficilement mobilisables). Ceci implique de présenter un **2.1)** processus de production issus d'un cas réels issus de l'industrie papetière.

Ensuite, deux cas réels seront présentés. Le **2.2)** cas n°1 n'a pas donné lieu à l'intégration de la variable économique pour des raisons confidentielles. Toutefois, des tests ont été réalisés (ils ont donné les résultats de la figure 15) et permis une analyse approfondie sur l'implémentation de la variable économique à la solution (la réflexion présentée dans la deuxième section du chapitre 2 est issue de ce cas). Il a donné lieu à un cahier des charges, description précise de la manière d'intégrer la variable économique. Toutefois, ce dernier est confidentiel car il contient des informations sur le processus de nature permettant l'identification du client.

Le **2.3)** cas n°2 est le cas sur lequel, avec IP Leanware, la variable économique a été intégrée, et sur lequel différentes étapes ont été réalisées pour rendre exploitable l'information par le TCD. Pour cela, nous avons travaillé sur une matrice de données fournie par l'entreprise, d'une période de 3 mois, et où les flux étaient déjà valorisés économiquement, avec le logiciel Excel. Ce logiciel permet la même exploitation que l'ETL mais celui-ci facilite le traitement de l'information par des calculs java et des opérations sur les données et permet le traitement temps réel. Le travail sur Excel permet les mêmes résultats que l'ETL sans pour autant communiquer, pour des raisons de confidentialité, sur le logiciel de la société.

Une autre différence est à souligner entre les deux cas. Le premier a donné lieu à une approche globale : un cahier des charges proposant une démarche pour intégrer directement la variable économique. Le

second a donné lieu à une approche étape par étape qui consiste, par une roadmap, à se donner des objectifs successifs pour intégrer, progressivement, la variable économique au cours de réunions avec le client. Pour chacun des cas, l'approche mise en œuvre sera évoquée.

Ensuite, les étapes mises en œuvre pour intégrer la variable économique dans la solution IP Leanware en vue d'être exploitable par le TCD seront décrites. Ceci intègre trois étapes. La première est **2.4)** le traitement des données par l'ETL. Il explique conceptuellement les différentes opérations à réaliser directement sur l'ETL. Certaines avaient déjà été réalisées par la société IP Leanware sur l'échantillon de données fourni. D'autres ont été réalisées sur Excel mais auraient dû être réalisées directement sur l'ETL, c'est pour cette raison qu'elles ont été mentionnées dans cette étape. L'ETL a déjà les capacités d'opérer ce type de traitements sans avoir besoin d'intégrer de fonctionnalités supplémentaires.

La seconde est **2.5)** la maintenance comptable des données. Il s'agit, tout d'abord, de réaliser des vérifications et d'appliquer des filtres pour s'assurer de la fiabilité des données. Les erreurs ou les anomalies identifiées sont signalées au contrôleur de gestion en charge de la maintenance et sont corrigées ou supprimées. Dans l'attente elles sont filtrées. Ensuite, les données sont consolidées (c'est-à-dire agrégées) pour évaluer la fiabilité des données par la comparaison entre les coûts alloués et ceux comptabilisés. Ceci englobe deux critères de la fiabilité décrit par les normes IASB (chapitre 2, section 1.6) : la représentation fidèle et la vérifiabilité (qui s'opère par la vérification des erreurs et des anomalies détectées par l'analyse des opérations de traitements dans la base de données).

La troisième étape, **2.6)** la préparation des données pour le TCD, consiste à intégrer ou créer certaines variables manquantes. Pour cela, les métadonnées, disponible dans un autre fichier (les data properties) et les variables calculées (certaines variables, comme les écarts ou les valeurs indexées, sont calculées a posteriori qu'intégrées dans l'ETL pour simplifier le traitement) seront intégrées.

2.1) Processus de production

Le processus de production sur lequel nous avons travaillé va être présenté. Après une **2.1.1)** présentation globale sera présenté **2.1.2)** l'exemple d'une activité pour expliquer quels types de données sont collectées et comment ces dernières permettent d'évaluer les consommations

2.1.1) Présentation globale

Le processus de production est celui du **2.2)** cas n°1 et a inspiré l'étude de cas théorique (chapitre 2, section 2.1). Il intègre la plupart des complexités observables sur les cas de l'industrie papetière. En cela, il permet de traiter de nombreux cas particuliers qui se retrouvent, de manière non exhaustive, sur la plupart des cas de cette branche d'activité, qui représente la plus grande part des clients d'IP Leanware. C'est un bon cas d'étude pour proposer une méthode générique.

Il est composé de trois processus de production (figure 17). Le premier produit de la pâte à partir de plaquettes de bois (**P_1**) et le second à partir de pâte chimique déshydratée (**P_2**). Ces processus fournissent les cuviers en amont de la machine à papier (**P_3**) qui produit les rouleaux. Des cuviers recyclent également de la matière issue des rebuts et des déchets. Les capteurs temps réel mesurent l'état du processus de production à intervalle régulier (ici, échantillonnage toutes les 5 minutes pour **P_1** et **P_2** toutes les 1 minute pour **P_3**). La structuration permet d'affecter ces données au produit fini. Ces données sont composées des paramètres techniques observées et des consommations. Les consommations tracées sont multiples : matière (plaquettes de bois, pâte chimique déshydratée, pâte recyclées, produits chimiques), énergie (électricité et vapeur) et temps. Pour ce processus c'est environ 2 500 variables (consommations et paramètres techniques) qui sont collectées à intervalle régulier.

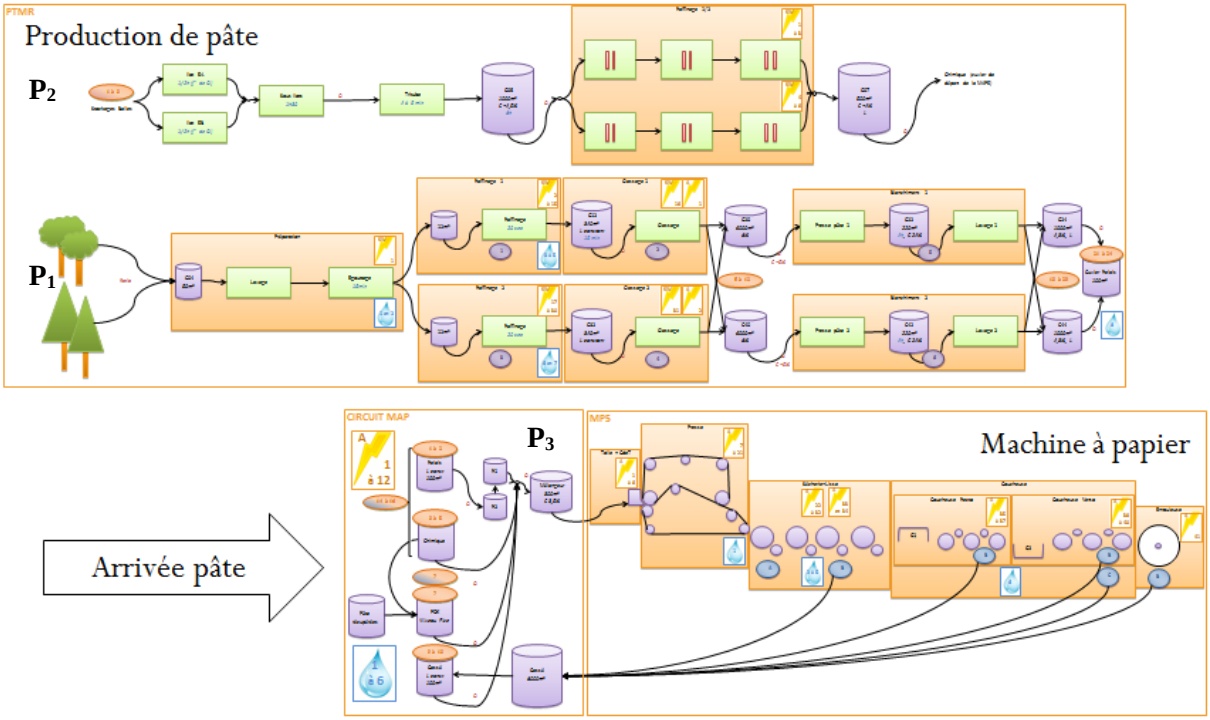


Figure 17 : Exemple de processus d'une entreprise papetière

Les activités de chacun de ces processus de production vont être présentées plus en détail. Les activités principales (représentées par les grands rectangles) peuvent englober des stocks (représentés par des cuviers de formes cylindriques) et / ou des activités secondaires (représentées par des petits rectangles).

La production de pâte thermomécanique (figure 18) à partir de plaquettes de bois (**P_1**) implique de les préparer (**AP_1**) en les lavant (**AS_1**) et en les égouttant (**AS_2**). Ensuite, elles sont raffinées (**AP_2**) pour être transformée en fibres, puis classées (**AP_3**), c'est-à-dire que les fibres insuffisamment raffinées sont renvoyées en raffinage (**AP_2**). La dernière activité consiste à les blanchir (**AP_4**), notamment par des produits chimiques, en les pressant (**AS_1**) puis en les lavant (**AS_2**). Le raffinage, le classage et le blanchiment s'opère sur deux lignes qui peuvent fonctionner en simultanées ou en alternances.

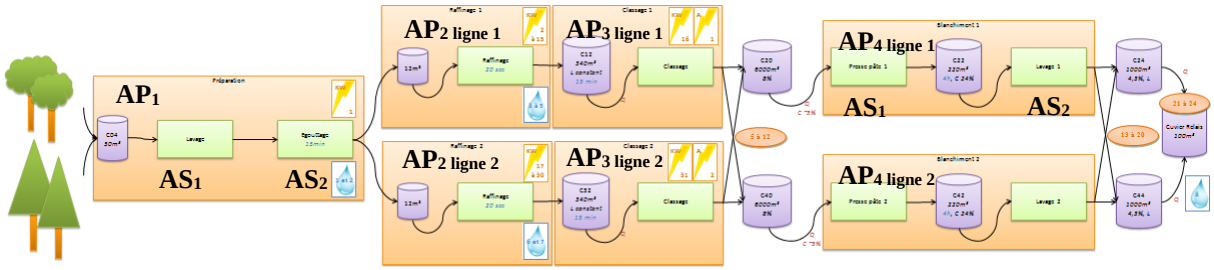


Figure 18 : Le processus de production de pâte à papier

La production de pâte chimique (figure 19) à partir de pâte chimique déshydratée (**P_2**) implique, par une série d'activités secondaires (**AS_1**, **AS_2** et **AS_3**), de réhydrater la pâte chimique avant de la raffiner (**AP_2**) sur deux lignes. Chaque ligne de raffineurs est composée de trois raffineurs successifs. Ceci est analogue pour l'étape de raffinage du processus précédent sauf que sur cette représentation chaque raffineur est détaillé.

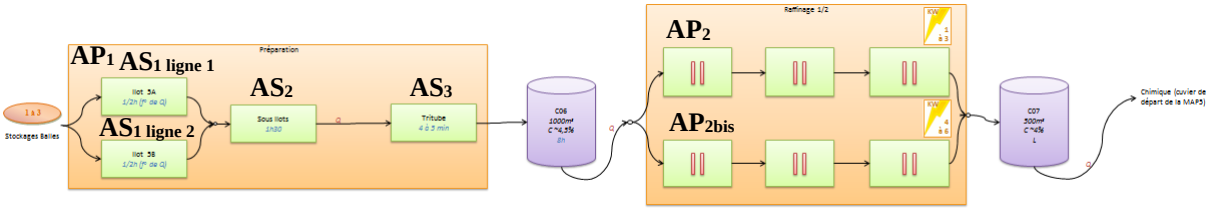


Figure 19 : Le processus de pâte chimique

La production du rouleau de papier (figure 20) s'opère à partir de mélanges réalisés en amont, lors de la gestion des différents cuviers, de la machine à papier (**P_3**). Ces cuviers sont approvisionnés par les différentes lignes de production de pâte (**P_1** et **P_2**) et par les pertes recyclées, issues principalement de la machine à papier (coupe en bord de laize, déchets produits lors des casses et rebuts) et de la station d'épuration (fibres récupérées).

Le mélange de pâte est alors introduit sur la machine (**AP_1**) pour être pressé (**AP_2**), séché et lissé (**AP_3**). Ces étapes ont pour principal objectif d'évacuer l'eau de la pâte pour donner au rouleau sa forme finale. Le rouleau est ensuite couché (**AP_4**). Durant cette étape le papier est peint pour avoir un aspect blanc. Il est nécessaire de retourner le rouleau au cours de cette étape pour peindre le verso. Durant cette étape, les bords du rouleau sont coupés pour être droits. Ces chutes, les coupes en bord de laize, seront recyclées. Le produit fini est ensuite enroulé sur une enrouleuse (**AP_5**).

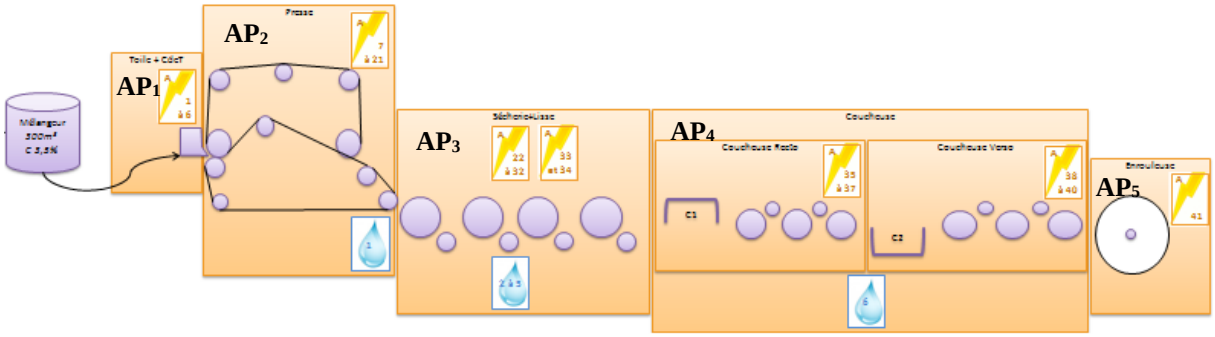


Figure 20 : La machine à papier

Durant toutes les étapes entre la sécherie + lisseuse (**AP₂**) et l'enrouleuse (**AP₅**) des casses sont susceptibles de se produire. Dans de tels cas, les déchets qui en sont issus sont recyclés. Il existe une sixième activité après l'enrouleuse, la super calandre mais elle n'est pas tracée en temps réel. Cette dernière découpe, à partir de la bobine mère issue de l'enrouleuse, des bobines filles. Des bobines mères ou filles peuvent être non conformes. Elles sont alors des rebuts recyclés.

La super calandre n'est pas la seule étape qui n'est pas tracée en temps réel. Il y a le parc à bois, qui transforme les rondins de bois en plaquette de bois, en amont du processus de pâte thermomécanique et la station d'épuration, qui retraite la pollution produite sur le site et récupère les déchets issus des pertes de fibres, recyclées ou non, des processus de production de pâte.

Enfin, des chaudières industrielles produisent de la vapeur sur le site avec les déchets industriels ou matières premières. Des systèmes de capteurs temps réel permettent d'accroître la performance de ce type d'équipement. L'émission de polluant est prise en compte. La vapeur utilisée pour la production doit être valorisée par le coût de revient des chaudières pour être transférée au produit fini.

2.1.2) Exemple d'une activité

L'activité prise comme exemple est celle de raffinage, qui se retrouve dans la production de pâte thermomécanique (**P₁**) et chimique (**P₂**). Elle induit deux types de coûts : matière et électricité. Après avoir présenté les capteurs qui collectent les consommations d'électricité (figure 21) et de matière (figure 22) il sera expliqué comment l'intégration de la variable économique peut être intégrée.

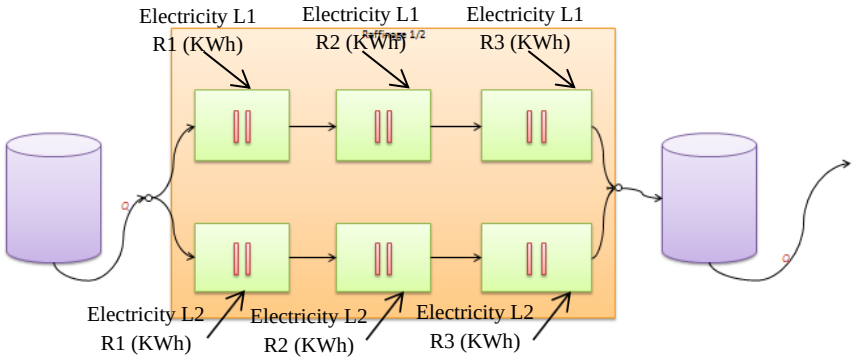


Figure 21 : Les tâches inductrices de coûts électriques

Un capteur collecte, pour chaque raffineur, la consommation électrique toutes les 5 minutes. Il suffit de la multiplier par le coût du KWh et un prorata temporis pour mesurer le coût de l'électricité de chaque tâche. L'heure où la consommation a été enregistrée impacte sur le tarif appliqué (heure creuse ou pleine). Il sera ensuite nécessaire d'agréger les coûts sur la période pour affecter le coût d'une tâche au produit (cf. chapitre 2, section 1.2.1) le TCD (chapitre 2, section 1.4 et 2.5) permet d'agréger les tâches entre elles.

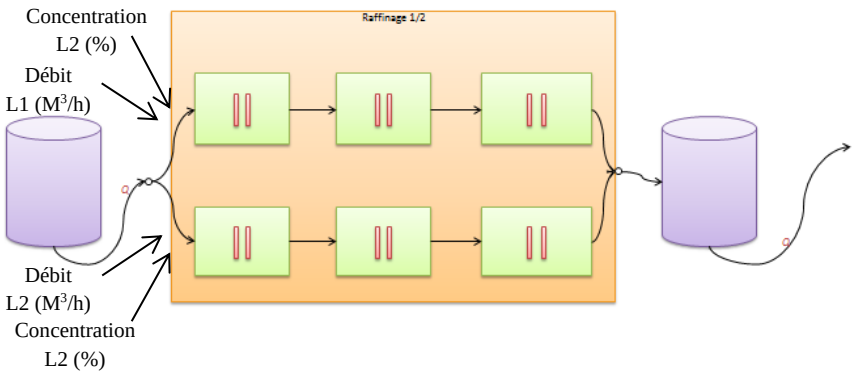


Figure 22 : Les tâches inductrices de coûts de matières

La consommation de matière est collectée en entrée de chaque ligne de raffineur par la mesure de la concentration et du débit. Le débit correspond au volume du flux entrant sur la ligne. La concentration correspond au taux de matière sèche dans ce flux. En effet, la pâte est mélangée à de l'eau et le taux de concentration vari. Il est nécessaire de multiplier le débit par la concentration pour évaluer la matière sèche consommée par chaque ligne de raffineur et multiplier cette quantité consommée par le coût. Dans un tel exemple, les pertes qui surviendront lors du raffinage au produit sont intégrées par défaut.

2.2) Cas n°1 – approche globale

Ce processus de production correspond au cas n°1. Pour des raisons confidentielles il n'a pas été procédé à l'intégration de la variable économique bien que des tests concluants aient été réalisés. Ce cas a permis de réaliser un retour sur expérience conséquent car l'étude de cas théorique (chapitre 2) en est inspirée. Surtout, il a permis de critiquer l'approche mise en œuvre (et qui est trop peu réactive) pour la remettre en question lors du cas suivant.

Pour ce cas, a été adoptée une approche globale qui consiste à réaliser un cahier des charges pour intégrer la variable économique. Il précise l'objectif et les méthodes liés à la valorisation temps réel (coûts directs et coûts cachés fondus dans les coûts) et répertorie toutes les variables nécessaires pour évaluer les consommations. Enfin, il stipule les variables manquantes à transmettre pour procéder à la valorisation (prix et informations complémentaires). Le cahier des charges est confidentiel car il permettrait d'identifier le client. Seule la tâche d'identification des variables nécessaires pour valoriser

les consommations va être décrite, puis, les principaux enseignements de cette étude de cas seront évoqués.

La base de données comporte 2 582 variables collectées à intervalle de temps régulier. Il s'agit d'identifier celles inductrices de coûts, en les dissociant des paramètres techniques, pour les répertorier dans le cahier des charges. Ces variables ont été numérotées et légendées sur le processus de production. Le symbole avec un éclair, par exemple, symbolise les consommations électriques et celui avec une goutte d'eau celles de vapeur (figure 17 à 20).

Les différentes variables pour évaluer les consommations de matières, d'électricité et de vapeur, les dysfonctionnements liés aux casses et aux arrêts et réintégrer les pertes, issues des processus $\mathbf{P_1}$ et $\mathbf{P_2}$, recyclés ont été répertoriées (tableau 22). Le flux de matière dans le processus de production est déjà tracé par les ingénieurs de production qui s'occupe de la structuration. Par contre, les inducteurs qui introduisent les coûts dans le modèle (flux entrants du processus de production) pour « injecter les coûts de la matière dans le système » doivent être identifiés.

	Matière	Electricité	Vapeur	Pertes	Casses	Arrêts	**Total**
P_1	3	33	8			4	**49**
P_2	2	6					**8**
Mélange	20	12	6	4			**34**
P_3		41	6		12	4	**63**
Total	**25**	**92**	**20**	**4**	**12**	**8**	**154**

Tableau 22 : Nombre de variables nécessaire à la valorisation économique du cas n°1

Cette étape, et les méthodes de valorisation appliquées, ont conduit à constater certaines informations manquantes[27]. Il faut également les coûts d'achats de la matière et de l'électricité. Pour cette dernière, la différence entre le tarif heure creuse et pleine est importante. Il faut aussi l'évaluation des rebuts situé pendant et après la supercalandre car cette activité n'est pas tracée par la solution.

Ce cas a mis en évidence la principale limite d'un cahier des charges : il s'agit d'un travail long et fastidieux. L'avantage est qu'il a permis de clarifier les méthodes de valorisation à mettre en œuvre et de conceptualiser la méthode. Toutefois, à l'avenir, l'implémentation sera directement réalisée dans la solution.

Il a également permis une première expérience d'un processus de production d'une papeterie, d'être formé à la solution de l'entreprise (l'ETL MXBrain et le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube) et aux documents internes de la société (les data properties, liste des variables collectées à intervalle régulier et des informations qui leurs sont relatives, comme l'activité principale ou secondaire ou l'unité de mesure). De plus, il a été une première sensibilisation aux problématiques ingénierique, comme la

[27] Par exemple, pour l'estimation de la consommation électrique certaines informations étaient libellées en Ampère (intensité) or, il est nécessaire de connaître la tension (Volt) et le $cos(\varphi)$, car le courant est triphasé, pour l'évaluer.

conversion des unités de mesures ou l'étude des dysfonctionnements (pertes, casses, arrêts, rebuts), pour comprendre comment les valoriser.

Surtout, ce travail a formalisé un besoin central pour gérer l'information comptable : le TCD. Le Directeur R&D Sylvain Rubat du Mérac a confié la responsabilité à une équipe de développer cet outil. Il a été projet de l'année 2013. Plusieurs coachs industriels ont évoqué, lors de la réunion annuelle, que les clients attendaient un TCD depuis longtemps et souhaitaient pouvoir intégrer les objectifs. Ceci souligne le lien évident entre besoin des clients et contrôle des objectifs et que le TCD est un outil particulièrement adapté à cette finalité.

Ne pas avoir implémenté la variable économique sur le cas industriel étudié n'était donc pas un échec. Il a permis ma formation sur le domaine, de définir les méthodes à employer et d'éclaircir les besoins en revue de la littérature (chapitre 1), de proposer une méthode qui répond aux exigences (chapitre 2) et d'identifier l'outil répondant au besoin. La genèse d'un module comptable venait de s'entrouvrir.

2.3) Cas n°2 – intégration étape par étape

Pour gagner en célérité et en réactivité auprès du client du cas n°2 une intégration étape par étape de la variable économique a été privilégiée. C'est une démarche plus active qui consiste, lors d'une réunion avec le client, de cibler les problèmes à résoudre pour, à la fin de la réunion, déterminer une roadmap (tableau 23) qui détermine les actions à réaliser pour atteindre les objectifs.

<table>
<tr><th rowspan="2">PM1 program
Costs</th><th colspan="2">PM2 program</th></tr>
<tr><th>Costs</th><th>Process</th></tr>
<tr><td colspan="2">① Send info to build direct costing</td><td rowspan="5">① Application
② Iteration rules → improve benefits?
③ Optimization

/!\ Need for training</td></tr>
<tr><td colspan="2">② Build new costing variables</td></tr>
<tr><td colspan="2">③ Validation costing costs
① On site
② Integrate in BrainTouch
③ Create the objectives</td></tr>
<tr><td colspan="2">④ Implement live costs BrainTouch in PM control room.</td></tr>
<tr><td colspan="2">⑤ Start an analytics program for PM (costs can be an output).</td></tr>
</table>

Tableau 23 : Roadmap

Le programme s'appliquait à deux processus de production. La machine à papier n°1 (PM1) et n°2 (PM2). Après avoir échangé avec les responsables de production du site et les deux dirigeants de la société (le Directeur R&D Sylvain Rubat du Mérac et le Directeur Opérations Laurent Laporte) les variables à valoriser (ce qui rejoint la mission principale du cahier des charges) ont été identifiées. Les informations à fournir par le client pour construire les coûts directs lui ont été demandée pour être intégrée dans la solution.

Mon rôle était de faire un compte rendu de réunion pour, notamment, confronter la pratique à la théorie, lister les améliorations possibles à apporter et formaliser des préconisations pour intégrer la variable économique. L'intégration de la variable économique a été confiée à un ingénieur process spécialiste de MXBrain.

Une deuxième réunion a été organisée avec une responsable de production du site spécialisée en contrôle de gestion, les deux dirigeant de la société IP Leanware et une coach. Suite à cette réunion deux échantillons de données m'ont été confiés par le Directeur R&D pour exploiter l'information comptable produite dans un TCD.

Le premier contenait, en colonne, les consommations (matière, adjuvants, électricité et vapeur), la référence de pâte utilisée, la quantité produite, le numéro de fabrication du produit, la date de l'échantillon et les coûts calculés par l'ingénieur process et, en ligne, le temps. La base de données est actualisée toutes les 5 minutes. L'historique de toutes les données pour chaque entête de colonne était disponible. L'extraction des données concernait une période de trois mois. Le second contenait le fichier prix et certaines formules de calcul des coûts (comme celles de la matière ou de l'électricité).

Ces données ont été exploitées sur le logiciel Excel et non l'ETL. Cette approche facilite la lecture des données pour identifier les erreurs car il est plus simple d'observer les données dans un tableau que sur l'ETL ou par lecture graphique sur BrainCube. Toutefois, le traitement des données est beaucoup plus lent et ne permet pas de structurer des quantités de données élevées sur des périodes longues. De plus, l'ETL assure l'actualisation du traitement temps réel des données ce qui n'est pas le cas avec Excel.

Excel est utile pour les tests et la structuration sur l'ETL permet la généralisation et l'automatisation. La mission est de proposer une méthodologie pour intégrer la variable économique dans un TCD. Il s'agit d'effectuer des préconisations pour les spécialistes de l'ETL pour généraliser et automatiser la méthode.

Les données ne concernaient qu'une machine à papier. Les informations relatives aux coûts des consommations de matière, d'électricité, d'adjuvant et de vapeur étaient directement disponibles. Les dysfonctionnements liés aux arrêts ont pu être déduits à partir des données (par exemple, par l'absence de production). Le nombre suivant de variables a été utilisé (tableau 24).

	Matière	Electricité	Adjuvant	Vapeur
PM_1	8	8	4	1

Tableau 24 : Nombre de variables nécessaire à la valorisation économique du cas n°2

Les différentes étapes réalisées pour obtenir les données qu'il était souhaitable de rendre exploitable dans un TCD (section 2.4, 2.5 et 2.6) vont maintenant être décrites, puis, il sera expliqué les paramétrages qu'il est possible de réaliser pour alimenter des tableaux de bord (chapitre 4).

2.4) Etape n°1 : le traitement des données par l'ETL

Dans cette section va être décrite le traitement des données par l'ETL. Il implique, dans un premier temps, de **2.4.1)** valoriser les inducteurs. Bien que cet objectif ait été réalisé par l'ingénieur process, il sera exposé car il est, en partie, issu de travaux de conceptualisation réalisés à partir du cas n°1 et que les calculs doivent être compris pour les vérifier et s'assurer de l'absence d'erreurs dans la valorisation (rôle de contrôleur qui doit assurer la fiabilité de l'information comptable par le principe de vérifiabilité, cf. norme IASB chapitre 2, section 1.6).

Ensuite, sera expliqué comment a été **2.4.2)** ventilé la capacité allouée puis **2.4.3)** agrégé le coût des inducteurs consommés à l'objet de coût. Ceci est conforme à la méthode des coûts directs décrite (chapitre 2, section 1.2.1). Enfin, sera expliqué comment ont été **2.4.4)** sélectionnées les données nécessaires pour réaliser la maintenance comptable des données.

2.4.1) Valorisation des inducteurs

Les données concernant les coûts ont été renseignées dans un fichier coût fourni par le client. Pour l'instant, il n'est pas actualisé et ne permet pas d'intégrer les fluctuations de prix. Pour préserver la confidentialité des données le client a utilisé un coefficient multiplicateur pour que les coûts, exprimés en euros, soit exprimés dans une monnaie fictive (€'). Ceci dissimule ces coûts exacts tout en conservant les proportions réelles des coûts pour faciliter les arbitrages.

Les formalisations mathématiques utilisées vont maintenant être présentée pour **a)** la matière, **b)** les adjuvants, **c)** l'électricité et **d)** la vapeur pour valoriser les coûts à la minute (la durée correspond à la taille de l'échantillon, ici, des plages de 5 minutes sauf en cas de données manquantes).

a) La matière

La valorisation de la matière se réalise en deux étapes. La première consiste à évaluer le coût de la matière utilisée par la machine à papier. Ceci est déterminé à partir des flux de matières des deux lignes de production aval. Ces lignes produisent trois recettes différents (n°1, n°3 et n°4) dont le coût de revient est différent. Parfois, les deux lignes avals produisent deux recettes différentes de pâtes qui sont mélangées entre elles pour produire deux recettes supplémentaires (la n°2 s'obtient par le mélange de la n°3 et de la n°4 ; la n°5 s'obtient par le mélange de la n°1 et de la n°4). La seconde consiste à valoriser le flux de matière utilisé par la machine à papier en fonction du mélange utilisé (n°1, n°2, n°3, n°4 et n°5).

Les annotations utilisées pour déterminer le coût de la matière utilisée sont les suivantes :

F_{L1}	Flux ligne 1	l/min
C_{L1}	Concentration ligne 1	%
R_{L1}	Référence ligne 1	DISCRETE
P_{L1}	Prix ligne 1	CALCULE
F_{L2}	Flux ligne 2	l/min
C_{L2}	Concentration ligne 2	%
R_{L2}	Référence ligne 2	DISCRETE
P_{L2}	Prix ligne 2	CALCULE
P_{R1}	Prix référence 1	€'/T
P_{R3}	Prix référence 3	€'/T
P_{R4}	Prix référence 4	€'/T
CE_{mat}	Coût de la matière entrante	€'/T

Dans un premier temps, le prix des lignes 1 et 2 est calculé. En fonction de la valeur précisée par la variable qui permet de savoir la référence en cours de production (1, 3 ou 4) le prix correspondant est déterminé.

Dans un second temps, le coût unitaire moyen de la matière en entrée sur la machine à papier est calculé. Ce dernier correspond au prorata du prix de la matière sèche des deux lignes qui approvisionne la machine à papier.

La matière consommée pour la production du rouleau sur la machine à papier va maintenant être valorisée.

Les annotations utilisées pour valoriser le coût de revient de la matière sont les suivantes :

Δ_i	durée de l'échantillon	h
Δ_h	durée correspondant à l'heure	h
P	Poids produit	T/h
CE_{mat}	Coût de la matière entrante	€'/T
CR_{mat}	Coût de revient de la matière	€'

b) Les adjuvants

La valorisation de l'adjuvant dépend de l'unité de mesure de d'adjuvant utilisé. Dans le cas du processus de production étudié il y a quatre types d'adjuvants : l'amidon, l'adjuvant de rétention et les résistances à sec (kation et anion).

Les annotations utilisées pour valoriser le coût de revient des adjuvants sont les suivantes :

Δ_i	durée de l'échantillon	h
Δ_h	durée correspondant à 1 heure	h
P	Poids produits	T/h
Z	Zetmeel (amidon)	kg/T
P_z	Prix Zetmeel	€'/kg
C_z	Coût de revient du Zetmeel	€'
R	Adjuvant de rétention	kg/h
P_R	Prix adjuvant de rétention	€'/kg
C_R	Coût de revient des adjuvants de rétention	€'
R_K	Résistance à sec (kation)	l/h
P_K	Prix résistance à sec (kation)	€'/kg
C_K	Coût de revient résistance à sec (kation)	€'
R_A	Résistance à sec (anion)	l/min
P_A	Prix résistance à sec anion	€'/kg
C_A	Coût de revient résistance à sec (anion)	€'

c) L'électricité

La valorisation de l'électricité a été réalisée à partir de la mesure de l'intensité électrique, exprimés en ampère. Ceci impliquait donc des calculs supplémentaires pour convertir l'unité de mesure en consommations électrique, exprimées en kilowatt par heures.

Les annotations utilisées pour valoriser le coût de revient de l'électricité sont les suivantes :

Δ_i	durée de l'échantillon	h
Δ_h	durée correspondant à 1 heure	h
I	Intensité électrique	A
U	Tension	CONSTANTE
Cos_ϕ	Cos(ϕ)	CONSTANTE
P_{kwH}	Prix de l'électricité	€'/Kwh
C_e	Coût de revient de l'électricité	€'

d) La vapeur

La valorisation de la vapeur a été réalisée à partir de l'expression de la consommation de vapeur par tonnes produites.

Les annotations utilisées pour valoriser le coût de revient de la vapeur sont les suivantes :

Δ_i	durée de l'échantillon	h
Δ_h	durée correspondant à 1 heure	h
P	Poids produits	T/h
V	Vapeur	T/T
Pv	Prix Vapeur	€'/T
C_v	Coût de revient de la vapeur	€'

2.4.2) Ventilation de la capacité allouée

Maintenant que les coûts à la minute sont valorisés il est nécessaire de ventiler la capacité allouée en fonction de l'objet de coût pour les agréger à ce dernier. Ceci consiste à procéder à la ventilation de la capacité allouée en suivant la logique du modèle théorique du CAM-I (chapitre 1, section 1.5) tout en l'adaptant au cas traité.

Ici, le seul élément de la capacité non productive est les arrêts. Ils ont été identifiés par la détection de conditions sur certaines variables du processus de production. Par exemple, si le poids produit est nul l'arrêt du processus de production peut être déduit. Pour d'autres processus de production, d'autres capteurs captent les données et peuvent même spécifier la cause de la capacité non productive. Par exemple, dans le cas de casses, la nature de la casse et / ou sa localisation exacte sur le processus de production est précisée(s). Ceci permet de préciser les types d'objets de coûts.

Le seul élément de la capacité productive est le produit bon. Cette catégorie a été ventilée suivant les différentes références produites. Pour déterminer la référence produite le coût de la matière entrante (cf. section 2.4.1, a) a été comparé avec celui contenus dans le fichier prix pour identifier la recette utilisée (n°1, n°2, n°3, n°4 ou n°5). Le prix de la référence dont on se rapprochait le plus a été considéré comme celle produite et ces éléments ont été définis comme types d'objets de coûts. Concernant l'étude de cas a été appliqué la ventilation suivante de la capacité allouée (tableau 25).

Modèle traditionnel	**Modèle d'ensemble**	**Modèle industriel**	**Type d'objet de coût**
Capacité allouée	Capacité non productive	Arrêt	Arrêt
	Capacité productive	Produits bons	Réf 1
			Réf 2
			Réf 3
			Réf 4
			Réf 5

Tableau 25 : La ventilation de la capacité allouée de l'étude de cas

2.4.3) L'agrégation à l'objet de coût

Pour chaque objet de coût une clé d'agrégation avec un numéro d'identité unique est nécessaire. Il est composé de l'année, du mois et du numéro du rouleau (pour les produits bons) et du numéro de l'arrêt. Il permet d'agréger les coûts de revient à la minute mesurés précédemment (2.4.1) à l'objet de coût et de ventiler la capacité allouée (2.4.2) en fonction des filtres de références et / ou du numéro d'identité.

Si l'ETL est capable d'appliquer des calculs mathématiques par des calculs Java aux données contenues dans la base de données (c'est pour cela que la valorisation des inducteurs de coûts a été décrite par des formalisations mathématiques, il s'agit d'une reproduction des calculs Java réalisés) il est capable d'effectuer d'autres types de calculs, comme des agrégations.

La clé d'agrégation va permettre de faire la somme de toutes les données avec le même numéro d'identité. C'est ainsi que (par l'agrégation du coût de chaque échantillon des tâches nécessaires à sa production) les consommations, les coûts et la durée de chaque rouleau ont été déterminés. Par cette simple méthode le coût de chaque produit bon et de chaque arrêt est valorisé.

2.4.4) Sélection des données

Les données sélectionnées de l'étude de cas envoyées à la maintenance comptable des données vont être détaillées (tableau 26). Pour chacune d'entre elles la catégorie à laquelle elle appartient sera précisée. L'identité permettra d'extraire la variable temporelle. Le filtre facilitera la sélection des données en sélectionnant la capacité allouée recherchée. Les données agrégées au rouleau renseigneront les consommations et la production.

Catégorie	Données sélectionnées
Identité	Clé d'agrégation
	Date de début de rouleau
	Années
	Mois
	Jour
	Date de fin de rouleau
Filtre	Capacité allouée
Données agrégées à l'objet de coût	Durée
	Poids
	Inducteurs consommés
	Coût des inducteurs

Tableau 26 : Synthèse des données sélectionnées

2.5) Etape n°2 : la maintenance comptable des données

Dans cette section les opérations de maintenance comptables appliquées aux données vont être décrites. Elles impliquent de **2.5.1)** valider les données pour s'assurer qu'aucune erreur ou anomalie se sont glissées dans l'échantillon de données. Ces dernières doivent être traquées et supprimées ou, à minima,

filtrées. Ceci constitue un rôle de maintenance du contrôleur de gestion qui remplace celui de surveillant car la production de chiffres est automatisée (chapitre 2, section 1.4).

Ensuite sera expliqué **2.5.2)** la consolidation des données, c'est-à-dire leur agrégation sur une période. Cette étape permet de comparer les coûts alloués aux produits avec ceux comptabilisés pour s'assurer de la fiabilité des données par le critère de représentation fidèle (cf. norme IASB chapitre 2, section 1.6) et intègre la deuxième étape de la méthode temps réel des coûts directs (chapitre 2, section 1.2.1).

2.5.1) La validation des données

La première étape est de diviser les coûts agrégés par les inducteurs agrégés pour contrôler les formules de calculs. Les prix initiaux doivent être retrouvés. Le cas contraire, il faut procéder à la correction de la valorisation dans l'ETL ou vérifier les calculs. En principe, cette étape est réalisée par deux opérateurs différents (l'ingénieur process intègre la formule de calcul dans l'ETL, le contrôleur de gestion la vérifie). La séparation de ces tâches est un élément central de la procédure de contrôle interne. Des itérations entre les deux opérateurs permettent de supprimer les anomalies constatées. A l'issue de cette procédure, toutes les données doivent être validées.

La seconde étape consiste à calculer des indices. Le premier est un indice de productivité horaire (quantités produites / durée de production (min) x 60). Le second indice est un indice de consommations par tonnes produites. Des seuils (valeurs maximales et minimales) sont déterminés. Si ces seuils ne sont pas respectés une anomalie est constatée. Si l'anomalie concerne un capteur sur une période déterminé un contrôle physique peut être réalisé pour comprendre les raisons (panne, déréglages du capteur…). Si un certain nombre d'anomalie est observée pour un rouleau ce dernier est invalidé. Des contrôles physiques peuvent être réalisés pour obtenir les données manquantes ou erronées (par exemple, obtenir le poids du rouleau) ou des justifications peuvent être renseignées. A défaut d'explication cohérente, il est possible de filtrer la valeur anormale de la base de données et de la conserver en erreur.

2.5.2) La consolidation des données

La consolidation des données consiste à procéder à l'agrégation, sur une période, des coûts agrégés au rouleau par nature de coût, en fonction des objets de coûts en isolant les données validées des données non validées. Il s'agit de décomposer la capacité allouée (chapitre 2, section 2.3.3, tableau 18) en précisant le total par nature de coût (matière, adjuvant, électricité, vapeur) pour les données validées. L'agrégation de la durée pour chacun des objets de coût peut être une information complémentaire pertinente pour calculer le niveau d'activité.

Les coûts par nature affectés par le système temps réel sont comparés aux coûts comptabilisés sur la période par un ratio (coûts affectés / coûts comptabilisés). Il indique le taux d'erreur de la méthode temps réel. Le taux d'erreur permet d'apprécier la fiabilité de l'information produite qui impacte sa

pertinence ultérieure (qu'elle pertinence à une information fausse ?). Toutefois, ce taux d'erreur peut avoir des justifications absolument normales.

Tout d'abord, les coûts comptabilisés peuvent ne pas être intégralement affectés au produit de manière directe. C'est, par exemple, le cas de la facture d'électricité qui intègre des coûts indirects et directs pas forcément tracés en temps réel. Dans un tel cas, plusieurs compteurs électriques doivent mesurer la part consommée suivant les différentes destinations. A défaut d'une précision parfaite, des marges d'erreurs normales peuvent survenir à ce niveau.

S'ils sont intégralement affectés de manière directe c'est, par exemple le cas des consommations de matières ou d'adjuvants, plus le ratio est éloigné de 1, plus le taux d'erreur est anormal. Attention, même proche de 1, les erreurs peuvent se compenser entre elles et masquer des erreurs conséquentes. Toutefois, ce ratio peut difficilement être égal exactement à 1 pour plusieurs raisons.

La première raison peut être liée à la variation des stocks et encours sur la période qui n'est pas comptabilisée sur la période. Une réintégration comptable est nécessaire. Ceci implique d'établir, pour chaque période, le niveau des stocks et encours, puis, par la comparaison entre deux périodes, d'évaluer la variation. En général des capteurs temps réel renseignent le niveau des stocks (par exemple le niveau des cuviers de pâtes est mesuré par des sondes). Ceci peut être complémentaire à des contrôles physiques qui croisent l'information et identifient des bonis ou malis de stock ou des erreurs de capteurs (par exemple, la pâte a pu se consolider à un endroit et induire en erreur la sonde).

La seconde raison peut être liée aux valeurs manquantes dans la base de données et, d'une manière plus générale, aux données non validées. Il arrive fréquemment que des plages de données soient vides. Ceci peut être dû à des erreurs de capteurs, de traitement des données (un calcul java qui retourne nul au lieu d'un zéro ou qui tombe en anomalie), Si, malgré des actions correctives, ces valeurs manquantes persistent, il est possible de les remplir par les coûts moyens. Ceci revient, en cas de dysfonctionnement de la méthode temps réel, d'appliquer la méthode classique.

Les corrections issues de ces deux raisons s'intègrent aux coûts consolidés affectés sur la période pour recalculer le taux d'erreur. Il doit permettre, en principe, de le réduire et correspond à la part du taux d'erreur normalement justifié par les méthodes rectificatives. Toutefois, de multiples raisons existent encore pouvant expliquer qu'il diffère de 1.

Elles sont liées à un ensemble de dysfonctionnement lié à tout système de traçabilité temps réel. Tout d'abord, les enregistrements correspondent à des images à intervalle régulier. Or, dans la réalité, les consommations sont en constantes variations. La méthode de collecte introduit donc des écarts mineurs correspondant à des micro-variations non enregistrées. De plus, tout capteur introduit des erreurs du fait de problèmes de réglages ou de précisions. Les différentes raisons vont être synthétisées (tableau 27).

Type d'erreur	Description	Actions correctives
Comptable	Ecart lié à la non comptabilisation de la variation des stocks et des encours.	Comptabilisation de la variation des stocks et des encours
Informatique ou ingénierique	Données non validées (manquantes ou valeurs anormales)	Valorisation des données manquantes au coût moyen constaté ou correction de l'anomalie.
Système de traçabilité	Ecart lié à une confusion des coûts directs et indirects dans la facturation.	Installation de capteurs intermédiaires pour réduire la source d'erreur.
	Ecart lié à des erreurs de captation (sonde ne détectant pas le niveau du stock réel à cause d'un bloc de pâte).	Contrôle physique
	Ecart lié aux variations des consommations entre deux échantillons de données ou à l'imprécision des capteurs.	Aucune (sauf à investir dans un système de traçabilité plus efficace).

Tableau 27 : Type d'erreur, descriptions et actions correctives

Ce travail de maintenance comptable qui vise à calculer, justifier et apprécier un taux d'erreur est indispensable pour produire une information comptable fiable et pertinente pour la prise de décision et la mise en œuvre d'actions correctives. L'information comptable *« ne constitue qu'une image. Si l'on veut maîtriser cette réalité, c'est sur elle qu'il faut agir directement. Tout progrès sur une variable se traduira dans l'image »* (Haouet, 2008). Or, si l'image est déformée, l'action ira reproduire cette déformation sur la réalité.

2.6) Etape n°3 : la préparation des données pour le TCD

Dans cette section va être décrit comment les données sont préparées pour le TCD. Ceci implique **2.6.1**) d'ajouter les métas données (consiste à intégrer des données d'autres fichiers), **2.6.2)** créer des variables calculées par des calculs virtuels, à ce stade, un module visant à **2.6.3**) affecter les coûts indirects au produit peut être proposé. Pour terminer, **2.6.4)** la synthèse des données prêtes à être exploitées dans le TCD sera présentée.

2.6.1) L'ajout de métadonnées

Aux données sélectionnées (2.4.4) et validées (2.5.2) des métadonnées complémentaires (tableau 26) sont ajoutées. Elles renseignent des informations sur les variables utilisées ou intègrent des données complémentaires dans la base de données. Les métadonnées sont issues d'autres fichiers comme le planning de la MOD ou les objectifs de production évoqués dans le MCD (chapitre 2, section 1.3). Il existe un autre fichier utilisé, les data properties.

Les data properties renseignent des informations complémentaires sur les variables collectées par le système de traçabilité temps réel. Il s'agit de la location (le processus de production concerné par la variable), de la sublocation (l'activité principale concernée par la variable) et de la nature du coût (matière, adjuvant, électricité ou vapeur). Il peut également être pertinent de spécifier la tâche, par exemple en précisant la (ou les) variables utilisées pour mesurer l'inducteur de coût.

Pour les objectifs il peut être pertinent de renseigner le coût par tonne pour chaque tâche. Cet objectif peut être déterminé par BrainCube qui reproduit les situations de surperformance en dupliquant les paramètres techniques. D'autres objectifs complémentaires peuvent être intéressants comme la productivité. Le planning de la MOD n'a pas été utilisé car les responsables de production de la société cliente considèrent les coûts salariaux comme politique et il ne souhaite pas les intégrer. Les différentes métadonnées intégrées vont être synthétisées, ventilées par fichier source (tableau 28).

Fichier source	Métadonnées
Data properties	Location
	Sublocation
	Nature du coût
	Tâches
Objectifs	Coût par tonne
	Productivité

Tableau 28 : Synthèse des métadonnées

2.6.2) La création de variables calculées

A ce stade, une matrice des données sélectionnées et des métadonnées est disponible. Les variables calculées vont être ajoutées. Pour l'étude de cas, les variables suivantes ont été calculées : prix d'achat moyens des inducteurs (indexation du coûts des inducteurs par le nombre d'inducteurs consommés), productivité horaire (indexation du poids du produit par rapport à sa durée horaire), coût à la tonne (indexation du coût rapporté à la tonne produite), objectif de coût par rouleau (coût par tonne multiplié par le poids du rouleau) pour calculer, par la différence entre le réel et l'objectif, l'écart sur productivité (exprimés en poids ou en durée), sur coût par tonne et par rouleau.

L'information produite pour chaque écart puis le détail des formules de calcul utilisées va être expliqué (tableau 29). L'écart sur productivité exprime la surproduction (ou la sous-production) en quantité produite par heure ou l'économie (ou la perte) de temps. L'écart en coût par tonnes exprime le surcoût (ou l'économie) en unité monétaire par tonne produite, c'est-à-dire le nombre d'€uro perdu (ou gagné) pour chaque tonne produite. Multiplié par le nombre de tonne produite il mesure l'écart par rouleau qui représente le surcoût (ou l'économie) en unité monétaire pour chaque unité produite. L'écart en coût par tonne évite que les rouleaux d'un volume important soient plus facilement détectés que ceux avec un poids moindre.

Catégorie	Variables calculées	Formule de calcul
Variables indexées	Prix d'achat	Coûts des inducteurs / inducteurs consommés
	Productivité horaire	Quantités produites / durée de production (min) * 60
	Coût par tonne	Coûts des inducteurs / quantités produites
Objectif	Coût par rouleau	Objectif de coût par tonne * quantités produites
Ecart	Productivité (tonnes/h)	(Productivité horaire – objectif de productivité) * Durée de production réelle (min) / 60
	Productivité (min)	Productivité horaire / objectif de productivité * Durée de production réelle (min) – Durée de production réelle (min)
	Coût par tonne	– (coût par tonne – objectif de coût par tonne)
	Coût par rouleau	– (coût par rouleau – objectif de coût par rouleau) ou – (coût par tonne * quantités produites)

Tableau 29 : Synthèse des variables calculées

Les deux premières variables indexées (prix d'achat et productivité horaire) sont les variables sur lesquelles les tests de validation des données ont été effectués. L'objectif par rouleau est l'objectif manquant pour calculer les écarts. Le coût par tonne et les écarts sont les données manquantes pour réaliser une analyse pertinente depuis le TCD. D'autres données pourront être calculées dans le TCD, comme des ratios ou des variations. Toutefois il s'agira de calcul virtuel réalisé à l'issu du paramétrage du TCD (chapitre 4).

2.6.3) Affectation des coûts indirects

C'est lors de cette étape que les coûts indirects périodique peuvent être calculés. Ceux calculables en temps réel le sont comme des coûts directs (par exemple, l'amortissement par unité d'œuvre en fonction de la durée d'utilisation de la machine est calculé par des inducteurs de temps). Dans l'étude de cas les coûts indirects n'ont pas été intégrés. Toutefois, ils pourront être analysés par la méthode du seuil de rentabilité (chapitre 2, section 2.4.1).

Des inducteurs obtenus par les métas donnés sont utiles pour affecter les coûts indirects au produit. Par exemple, les étapes du processus de production (location, sublocation ou tâche) sont pertinentes pour déterminer l'utilisation d'un actif déterminé (par exemple un raffineur) et affecter aux inducteurs les coûts indirects correspondant (par exemple, les amortissements du raffineur).

De plus, certains coûts indirects sont affectés uniquement à certains évènements de la capacité allouée. Par exemple, les coûts de commercialisation d'une référence peuvent être affectés en fonction de la quantité produite de la référence. Si le n° des équipes avait été intégré il aurait pu servir à affecter les frais généraux du personnel les concernant et la masse salariale en fonction d'inducteurs de temps.

Il est important de souligner ce point à ce niveau car les données disponibles dans le TCD peuvent être utilisées, indépendamment d'IP Leanware, pour affecter les coûts indirects. Ceci permet un compromis pour le client qui évite de communiquer ce type d'information à IP Leanware tout en les affectant. Toutefois, il n'est plus possible d'allouer les coûts indirects en temps réel ou les coûts salariaux car les

calculs doivent être intégrés dans l'ETL (pour les coûts salariaux, la granularité à la minute est nécessaire car une équipe peut changer durant la production du rouleau ; le client n'accède qu'aux données agrégés au rouleau, pas celles à la minute qui sont gérées par l'ETL).

Pour intégrer les coûts indirects par période il est nécessaire de spécifier, dans une base de données complémentaires, l'intitulé du coût de structure, son montant et les conditions d'affectations (inducteur choisi et, éventuellement, les étapes du processus de production concernés et / ou les filtres nécessaires). Le montant des coûts indirects sur la période sera divisé par le nombre d'inducteur consommé pour déterminer le coût de l'inducteur. Puis, le nombre d'inducteur consommé par produit multipliera le coût de l'inducteur pour déterminer le coût affecté au produit. Cette méthode est analogue à la méthode ABC et permet d'affecter les coûts par des inducteurs causaux ou des unités d'œuvres arbitraires.

2.6.4) Synthèse des données disponibles

La méthode appliquée aux échantillons de données d'une étude de cas pour intégrer la variable économique à la solution a été présenté. Ceci a amené à alimenter une base de données par des fichiers, des calculs java et des calculs virtuels pour construire une matrice consultable par le TCD pour procéder à l'analyse des données. La synthèse de ces différentes données va être présentée (tableau 30).

La Source précise le fichier utilisé pour accéder aux données. Elles peuvent être issues de l'ETL, et résultent de calculs java. Il est nécessaire de dissocier, dans l'ETL les données relatives aux consommations de celles relatives aux coûts, que ce soit dans les fichiers sources comme dans le traitement. Elles peuvent venir d'autres fichiers externes comme les data properties ou les objectifs ou être créées, à partir des données disponibles et par des calculs virtuels. Ces calculs ne sont pas réalisés sur l'ETL mais virtuellement dans le TCD.

Les Catégories permettent de comprendre l'usage de l'information. Par exemple, les variables concernant l'identité de la référence produite organiseront l'axe temporel. Les variables récupérées dans les data properties organiseront l'axe spatial. La capacité allouée permettra des filtrages en fonction de la référence produite ou pour analyser les arrêts. Enfin, les consommations, la quantité produite, la durée de fabrication, les coûts, les objectifs, la productivité et les écarts serviront de valeurs d'analyse.

Le Type précise la périodicité de traitement de la base de données. C'est le temps réel sauf pour les coûts indirects dont le coût de la ressource et des inducteurs consommés n'est pas connu en temps réel et / ou qui nécessite les inducteurs consommés sur la période. Dans ce cas, ils sont directement intégrés comme des coûts directs.

Source	Catégorie	Données	Type
Sélectionnées depuis l'ETL	Identité	Clé d'agrégation	Temps réel
		Date fin de rouleau	
		Année	
		Mois	
		Jour	
	Filtre	Capacité allouée	
	Données agrégées à l'objet de coût	Durée	
		Poids	
		Inducteurs consommés	
		Coût des inducteurs	
Extraites depuis les métadonnées	Data properties	Location	
		Nature du coût	
		Sublocation	
		Tâches	
	Objectifs	Coût par tonne	
		Productivité	
		Coût par rouleau	
Variables calculées	Variables indexées	Prix d'achat	
		Productivité horaire	
		Coût à la tonne	
	Ecart	Productivité (tonnes/h)	
		Productivité (min)	
		Coût par tonne	
		Coût par rouleau	
	Coûts indirects		Périodique

Tableau 30 : Synthèse des données disponibles

Toutes ces données seront utilisables par le TCD qui facilite la lecture de l'information en classant les données et permettant de les agréger en fonction de leurs axes spatio-temporels. Toutefois, la lecture du TCD est trop longue et fastidieuse et il convient de rendre cette information exploitable sous d'autres formats : graphiques, requêtes et alertes. Dans le chapitre suivant des propositions de solutions pour utiliser l'information dans des problématiques décisionnelles seront faites.

CONCLUSION

La méthodologie de modélisation générique temps réel de la variable économique applique la méthode temps réel (chapitre 2). Elle automatise la production industrialisée de chiffres telle que le désire les contrôleurs de gestion et répond à une limite de la solution actuelle. D'autres limites ont été soulevées. Les réflexions concernant chacune d'entre elles ont été détaillées (tableau 21).

Concernant les processus complexes pour lesquels la solution couple les flux physiques et informationnels mais l'absence du flux financier ne permet pas le couplage de ces trois flux, conformément aux enjeux d'une démarche logistique (Aurifeille et al., 1997). Le flux économique a été intégré pour pallier à cette limite. Cependant, comme souligné dès l'introduction de la partie 2, le flux économique n'est pas le flux financier.

Le flux financier implique d'actualiser le flux économique des délais de paiement collecté à partir des factures d'achats et de ventes. Il aurait fallu connecter au module de comptabilité de production déployé en complément du module de gestion de production déjà mis en œuvre, un module de gestion des achats et des ventes. Ceci n'était pas l'objet de la mission bien qu'il soit important de le souligner car c'est une perspective intéressante.

Désormais, c'est principalement l'accès à une information détaillée et pertinente, pour permettre de se focaliser sur l'interprétation, qui intéresse les contrôleurs de gestion. Cette réflexion sera abordée au cours du chapitre 4 et formalisera les apports concernant les connaissances difficilement mobilisables par les praticiens. Ces derniers ont besoins d'une information fiable et pertinente. Si le CRITERE accroît la pertinence il restera à évoquer, en perspective, l'amélioration de la valeur prédictive et d'interroger, dans la suite de la conclusion, la fiabilité de l'approche. Il est également nécessaire d'intégrer l'information à des cycles récurrents pour faciliter l'utilisation des états automatiques.

Un autre enjeu a été soulevé. La variable économique pourrait permettre d'automatiser les arbitrages et tenir compte des fluctuations de prix. C'est la résultante de l'unification de deux univers auparavant disjoint : le contrôle opérationnel et le système de calcul de coût. C'est sur cet argument que Cooper et Kaplan (1998) ont rejeté la pertinence d'une information temps réel. Unifier ces deux univers présente donc un intérêt majeur. C'est pour cette raison que c'est un point saillant de la conclusion du chapitre 1. Comme il n'a pas été procédé à des tests empiriques, cette perspective sera développée dans la conclusion (chapitre 5).

La mise en pratique des propositions théorique soulève une question centrale : La mesure temps réel permet-elle de garder la qualité et les propriétés de l'information comptable ? C'est en ce sens que la méthodologie de modélisation des étapes de validation des données et la mesure d'un taux d'erreur ont été intégrées. Ces dernières permettent d'apprécier la fiabilité de l'approche.

La méthode temps réel introduit nécessairement des erreurs, en avoir conscience permet de les corriger, d'affiner la méthode. Le premier type d'erreur est lié à la comptabilité elle-même. La méthode proposée ne valorise pas les stocks et les encours alors qu'elle est comptabilisée. Une réflexion plus approfondie aurait peut-être permis de les valoriser. Des propositions concrètes ont été faites dans ce sens pour le cas n°1. Comme elles n'ont pas été déployées elles sont mentionnées uniquement dans le cahier des charges confidentiel. Concernant le cas n°2, cette problématique a été éludée car nous avons travaillé uniquement sur une partie du processus fonctionnant en flux tendu sans tenir compte des stocks.

La deuxième source d'erreurs est liée à d'éventuels problèmes informatique ou ingénierique (liée, par exemple, à des erreurs dans la modélisation du processus ou à des bugs conduisant à des valeurs manquantes). La comptabilité apporte une valeur ajoutée à ces problèmes. En intégrant une étape de filtrage il est possible de détecter méthodiquement ce type d'anomalie. Coupler à la vérification des

possibles erreurs de calculs le rôle du contrôleur renforce celui de l'ingénieur process. Auparavant, la correction des erreurs se limitaient à des lectures graphiques. Aujourd'hui, elles sont méthodiquement traquées et supprimées.

La présence d'erreurs persistantes (c'est-à-dire ne pouvant être corrigée par l'ingénieur process) n'est pas non plus dramatique. Pour les données manquantes, qui est l'erreur d'importance la plus fréquente, il est possible de les remplacer par les coûts moyens constatés. In fine, c'est un retour aux anciennes méthodes quand la méthode temps réel n'est pas applicable.

La troisième source d'erreurs est liée au système de traçabilité lui-même. Ceci peut impliquer de revoir le système de captation des données. Une facture d'énergie, par exemple, concerne l'ensemble d'un site. Affecter la bonne part à la production, qui est ensuite répartie par les différents capteurs aux tâches puis aux produits, implique un compteur spécifique pour la production. Ce dernier permet de vérifier si les consommations affectées au produit sont cohérentes avec celle constatée par ce capteur. Cette suggestion a été retenue à partir d'une proposition d'un des contrôleurs de gestion rencontrés dans le cadre des entretiens qualitatifs (annexe 10).

Enfin, un capteur n'est pas exempt d'être, possiblement, défaillant. Le filtrage peut, par exemple, permettre de détecter des anomalies qui entraineront ensuite des contrôles physiques visant à s'assurer du fonctionnement ou du paramétrage du capteur. Hélas, une marge d'erreur est, forcément, possible.

De cet ensemble de facteurs résultent un écart entre la mesure périodique et la mesure temps réel qui affecte la qualité et les propriétés de l'information comptable. Cet écart doit être impérativement vérifié, par catégorie de coûts (type de matières, type d'énergie…) et apprécier par un taux d'erreur. Ce dernier a été rigoureusement évoqué par un contrôleur de gestion rencontré dans le cadre des entretiens qualitatifs. Si ce dernier est trop important, la méthode ne peut être considéré comme fiable.

Il a reconnu que compenser les données manquantes par des données moyennées est pertinent. Cette correction des anomalies réduit le taux d'erreur. Toutefois, il a soulevé que les données remplacées doivent être signalées et mesurées par une donnée statistique. Ceci valide une des propositions formulées. Concernant ce taux d'erreur il a estimé qu'il était susceptible d'être variable suivant le client. Le taux de 2 % maximum a été évoqué.

Toutefois, les notions de qualité et de propriétés de l'information comptable sont beaucoup plus subjectives que de prime abord. Les méthodes classiques répercutent les erreurs sur les données de production. Pour un ingénieur, un coût moyenné périodique est faux. Il revient à considérer que tous les produits ont générés les mêmes consommations. Pour un comptable, un coût temps réel est faux. La méthode temps réel n'affecte pas avec exactitude l'intégralité des coûts facturés.

Le taux d'erreur cherche à réconcilier deux visions antagonistes. Une question comme un coût, en apparence objective, ne l'a jamais été. En décomposant des coûts sur une organisation qui est un système holistique le comptable présente son interprétation de la réalité. Il brise cependant la cohérence de l'ensemble en décomposant les parties d'un système sans tenir compte des lois causales qui le régissent (bien qu'il prétende les redéfinir par la suite, il n'en démontre que certaines).

En construisant une vision holistique de l'appareil de production, à partir d'une vision ingénierique IP Leanware a su faire preuve d'une pertinence et d'une efficacité démontrée par les gains de performance observables chez le client. Les clients reconnaissent, avec les méthodes comptables traditionnelles, les économies substantives réalisées. Il y a donc bel et bien un intérêt et une nécessité à faciliter la communication entre les deux conceptions.

Cette contradiction entre deux visions antagonistes, celle de l'ingénieur et celle du comptable soulève que la confrontation entre théorie et pratique n'est pas aussi simple que nous la faisons transparaître. En réalité, ce sont des itérations entre pratique et théorie. Par convention, ceci a pris la forme d'une théorie qui apporte une solution aux problèmes de la pratique. La pédagogie implique, parfois, des sacrifices sur une réalité beaucoup plus confuse. Nous souhaitons étayer, succinctement, les différents écueils.

La principale barrière rencontrée dans la mise en pratique est celle de la culture professionnelle, qui intègre des points de vue subjectifs concernant la notion de qualité et de propriété de l'information comptable. Cette barrière prend la forme, avant tout, de langage et de conceptions différentes. Or, les contrôleurs introduisent souvent un vocabulaire spécifique (Dent, 1991) car *« l'objectif principal et à la fois moyen de sa stratégie, du contrôleur de gestion est d'imposer son langage »* (Bessire, 1995, p. 44). Ce langage se heurte à celui employé par d'autres cultures professionnelles comme les ingénieurs. En pratique, il a fallu s'adapter pour faire comprendre les différences de conceptions. Comme nous étions le seul salarié de culture comptable ceci s'est avéré complexe.

> Le calcul des coûts a été l'enjeu d'une « bataille entre les ingénieurs et les comptables » portant *« sur les moyens de déterminer des standards de résultats et de salaires raisonnables. Les ingénieurs arguaient que la connaissance relative aux processus réels de production était plus pertinente que la connaissance relative à l'allocation des coûts à cet écart […]. Selon les comptables, il s'agissait de connaître l'information relative au coût qu'il était possible d'obtenir. Selon les ingénieurs, il suffisait de s'en tenir à l'information nécessaire sur les coûts »* (Abbott, 1988, p. 231 cité par Lambert, 2005).
>
> *« La tâche centrale des professionnels de la comptabilité de gestion fut l'identification de standards, d'estimation de ce qu'une production devait coûter. Les variations réelles de la production purent alors être analysées, produisant ainsi des écarts par rapport aux standards. La fixation de standard nécessitait de résoudre le « problème du fardeau d'allocation des coûts du siège (coûts indirects, ndlr), de lisser les aléas de production constatés dans les ateliers (lissage des coûts cachés à la*

production, ndlr) et de calculer les effets de la variation des facteurs de production (imputation rationnelle, CAM-I, ndlr). » (Abbott, 1988, p. 232, cité par Lambert, 2005).

« Ces tâches furent peu à peu résolues en ayant recours à des postulats et conventions professionnelles complexes (les méthodes évoquées, ndlr). C'est l'analyse des écarts au sein de l'atelier qui fut de loin le domaine le plus contesté par les ingénieurs. Ces conventions permirent aux comptables de gestion d'acquérir le statut de vrais professionnels. L'invention des coûts standard et l'utilisation de ces coûts pour la prise de décision établirent de façon durable le large pré carré des comptables de gestion » (Abbott, 1988, p. 232 cité par Lambert, 2005).

L'allocation des coûts indirects à la production fut fortement contestée par les ingénieurs. Ils considèrent, à juste titre, que c'est politique, tout comme le coût salarial. Gantt, ingénieur et disciple de Taylor, proposa de diviser les coûts en deux catégories : ceux consommés pour produire et ceux de consommation oisive. Il préconise une méthode *« précise et fiable qui permet de distinguer entre ce qui est perdu en fabrication et ce qui est perdu du fait des affaires en générales »*. C'est le fondement de l'imputation rationnelle. *« La méthode de Gantt permet de présenter la défense des responsables de l'usine en évitant de les rendre responsable de toutes les déconvenues au profit des financiers »*. Pour Gantt *« le comptable regarde nécessairement le passé, c'est le devoir de l'ingénieur de se tourner vers l'avenir »* (Bouquin, 2001, p. 286-287).

Ces exemples sur la conception des coûts soulignent qu'un véritable débat de fond à, par le passé, alimenté les réflexions actuelles. Les méthodes connues sont le fruit d'âpres discussions et renforce la nature subjective du calcul de coûts. Si les comptables ont gagnés ce n'est pas au nom de l'objectivité mais pour s'être placé du côté de la Direction (et être devenu majoritaire dans l'enseignement). Les écarts, l'allocation des coûts du siège, le lissage des aléas et le calcul des effets de la variation des facteurs de production sont des moyens de transférer des responsabilités aux salariés et de construire des leviers discrétionnaires pour influencer.

Les ingénieurs n'ont pas changé leur conception pour autant. Intégrer les objectifs pour mesurer des écarts comme problématique névralgique d'un système de contrôle, puisque la gestion par exception est la base du contrôle de gestion, n'a pas été évident. L'allocation des coûts indirects, qui selon eux, intègre également les coûts salariaux, a toujours été refusée. La proposition sur ce point vise uniquement à rendre possible une exploitation ultérieure si un client en fait la demande, tout comme celle de consolider les aléas sur la production.

Concernant les cas étudiés, les conceptions des ingénieurs demeurent très puissantes car la compétence clé est plus sa connaissance du processus de production et des lois qui le régissent que l'application des méthodes qui ont construit le pré-carré des contrôleurs. Ainsi, les responsables du calcul de coût sont, avant tout, des ingénieurs. Tout l'enjeu fut d'envisager des solutions de compromis en rendant les deux

conceptions possibles. D'un langage imposé s'opère un glissement vers un langage suggéré. D'une méthode orientée vers le contrôle de gestion s'opère un glissement vers un système paramétrable où chacun peut intégrer sa conception.

> Le dilemme dans la mise en œuvre d'une méthode de contrôle de gestion a été résumé par Burlaud et Simon (2003, p. 204) qui considère que *« les réactions psychologiques et les anticipations des individus vont compliquer le modèle économique, qui sera détourné de son objectif initial car une bonne mise sous tension est préférable à un bon calcul économique »*. Bien qu'ils reconnaissent (p. 139 – 140) qu'il y ait *« un seuil de tolérance qu'il ne faut pas dépasser, sous peine de déclencher des conflits aigus au point de tout perturber gravement, voire de toute paralyser »*. De ce constat, les contrôleurs de gestion sont plutôt favorables à la mise sous tension là où les ingénieurs sont plus favorables au bon calcul économique.

Actuellement, la mission s'est limitée à fournir des propositions concrètes à la Direction R&D. Ce qui est certain, c'est que ce module a dû s'adapter aux conceptions des ingénieurs que celle des contrôleurs a dû enrichir.

Ce glissement des conceptions du comptable vers celles des ingénieurs rejoint une réflexion réalisée par Cooper et Kaplan (1998) qui constatait que, « auparavant, les gestionnaires ont eu du mal à obtenir des informations sur les rapports de comptabilité financière. Ils ont eu besoin d'informations qui les aident à évaluer les résultats des départements, promouvoir l'efficacité des processus et les activités de coûts, les produits et les clients. Lorsqu'ils se sont plaints, les comptables de plus d'une entreprise étaient connus pour dire *« tous les renseignements opérationnels et stratégiques dont vous avez besoin se trouvent dans nos rapports. Il suffit de savoir les chercher. »*

> Désormais, *« périodiquement les systèmes de gestion intégrés distribuent de l'information aux comptables financiers, qui les concilient ensuite à des rapports de propositions. Si les comptables se plaignent des informations qu'ils reçoivent ou de la difficulté de les concilier, les gestionnaires et les opérateurs peuvent être tentés de dire "c'est l'information que nous utilisons pour gérer l'entreprise. Essayez d'apprendre comment l'utiliser pour préparer vos états financiers". »*
>
> Cooper et Kaplan (1998) soulève un *« changement d'accent – où une compréhension interne de l'économie de l'entreprise est au premier plan et les coûts externes sont importants, mais secondaire – qui marque un important âge pour la comptabilité de gestion »*. Il soulève également que *« la technologie de l'information sous forme de systèmes d'entreprise promet d'accroître la pertinence et la contribution de la comptabilité de gestion »*. Leurs intuitions s'avèrent juste, près de 20 ans plus tard…

Chapitre 4

SOMMAIRE

Introduction **143**

1. La gestion de l'information comptable temps réel **144**

1.1 Les enjeux de la gestion temps réel **144**

1.2 L'automatisation de l'information comptable **146**

1.3 La rationalité limitée (ou intelligence humaine) **147**

1.4 La rationalité illimitée (ou intelligence automatisée) **149**

1.5 Le Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) **152**

1.6 Problématiques décisionnelles à traiter **154**

2. Paramétrage des outils de diffusion de l'information **156**

2.1 Le rôle attendu de l'information temps réel **156**

2.2 Le tableau Croisé Dynamique (TCD) **158**

2.3 Les graphiques **159**

2.4 Les requêtes-classements **160**

2.5 Les alertes **162**

2.6 Traitement des problématiques décisionnelles **163**

2.6.1 Application des paramètres techniques **164**

2.6.2 Impact sur la rentabilité **165**

2.6.3 Respect des budgets **168**

2.6.4 Respect du programme de production **170**

2.6.5 Besoin d'informations spécifique **171**

2.6.6 La construction de connaissances **172**

Conclusion **175**

Chapitre 4

Proposition d'outils paramétrables pour diffuser l'information comptable

INTRODUCTION

Ce chapitre construit, à partir des données valorisées en temps réel décrites dans le chapitre précédent, des outils de gestion paramétrables pour diffuser l'information comptable dans l'organisation. Dans une première section sera abordé le cadre théorique dans lequel s'insère ces outils de gestion et qui doivent permettre d'exploiter l'information produite par le système de traitement temps réel dans le cadre du contrôle de gestion. Dans une deuxième section sera développée les différents outils de gestion à construire pour être intégrés à différents tableaux de bord.

La première section présentera, **1.1)** les enjeux de la gestion de l'information comptable temps réel dans le cadre du contrôle de gestion pour permettre **1.2)** l'automatisation de l'information comptable par l'imbrication de **1.3)** la rationalité limitée (ou intelligence humaine) à **1.4)** la rationalité illimitée (ou intelligence automatisée) qui s'imbriquent par **1.5)** le Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) pour construire des outils de gestion et des connaissances par un processus de rationalité limitée à partir de l'information produite par le système de traitement couplée à une rationalité illimitée.

Sera alors présenté les **1.6)** problématiques décisionnelles à traiter et pour lesquels des états automatiques doivent être construits. Ces derniers déploient la logique de contrôle et d'autocontrôle (chapitre 1, section 2.3) et assurent le déploiement tactique et opérationnel de la stratégie sur le processus de production.

La seconde section proposera des outils de diffusion de l'information paramétrables. Ces derniers sont paramétrables à partir de l'information créée au cours du chapitre 3. **2.1)** L'usage de l'information temps réel sera brièvement développée. Il met en évidence la nécessité d'outils de communication et de surveillance qui utilise les possibilités de la solution. Par exemple, la disponibilité temps réel de l'information doit permettre des alertes et la granularité accrue des « requêtes-classements » pour identifier les principaux écarts.

Les différents outils comme **2.2)** le Tableau Croisé Dynamique (TCD), **2.3)** les graphiques, **2.4)** les requêtes-classements et **2.5)** les alertes seront développés. Ces outils fournissent une production industrialisée de chiffres pour surveiller les écarts (TCD et graphiques) pour réaliser une gestion par exception (par les requêtes-classements et les alertes) facilitant la mise en œuvre du contrôle. Ces outils serviront à réaliser le **2.6)** traitement des problématiques décisionnelles identifiées à l'issu de la première section.

1) LA GESTION DE L'INFORMATION COMPTABLE TEMPS REEL

La première section expliquera les changements introduits par l'automatisation temps réel du traitement de l'information comptable. Des deux rôles du contrôleur de gestion (chapitre 1, section 2.6, figure 6), celui de surveillant s'automatise, répondant au besoin d'une production industrialisée de chiffres et la possibilité d'utiliser des états automatiques. Il se réduit désormais à des opérations de maintenance qui consiste à traquer les erreurs et les anomalies pour les supprimer et, à défaut, les filtrer pour, éventuellement les remplacer par des estimations. Le second est alors de justifier les écarts par un taux d'erreur acceptable. Cette automatisation permettra aux contrôleurs de dégager du temps pour l'analyse décisionnel conformément à leurs attentes, rôle qu'il considère comme idéal.

Ceci conduira à revenir sur **1.1)** les enjeux de la gestion temps réel et la manière dont doit être **1.2)** automatisé l'information comptable. Ceci implique d'articuler **1.3)** la rationalité limitée (ou intelligence humaine) à **1.4)** la rationalité illimitée (ou intelligence automatisée) par une étape charnière : **1.5)** le Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD). Ce dernier consiste à proposer des outils de gestion aux opérateurs pour exploiter l'information comptable disponible (chapitre 3).

Pour contextualiser ce cadre théorique les **1.6)** problématiques décisionnelles à traiter le contrôle de gestion seront évoquées : faire appliquer le standard, analyser les écarts, s'assurer du respect des budgets et du programme de production. Un exemple plus spécifique qui consiste à produire une information dans le cadre d'une réunion, sera pris. Lors de la deuxième section, les outils de gestions paramétrables construisant le SIAD pour apporter l'information au destinataire seront développés.

1.1) Les enjeux de la gestion temps réel

L'intégration de la variable économique doit automatiser la production industrialisée de chiffres ce qui doit faciliter la régulation des opérations par la mesure et l'analyse des écarts pour identifier les actions correctives nécessaires. L'information traitée en temps réel par l'ETL ne dispense pas de certaines opérations visant à corriger les erreurs et les anomalies de l'échantillon de données.

Cette automatisation doit dégager du temps aux contrôleurs pour l'analyse et favoriser l'auto-apprentissage par des simulations pour les décideurs. Pour répondre à ces attentes des états automatiques doivent exploiter l'information des résultats passés. Ceci conduit à proposer des outils de gestion paramétrables qui facilitent l'exploitation, pour l'usager humain, de l'information disponible (section 2). Ces outils de gestion doivent construire l'interface tactile BrainControl qui met en œuvre la logique de contrôle (chapitre 1, section 2.3).

A ce stade, l'information diffusée aux opérateurs se limite à celle disponible dans la solution temps réel Ce n'est cependant pas le seul usage possible de l'information comptable disponible. Elle peut être utilisée pour l'analyse. Or, par la granularité accrue, la disponibilité temps réel de l'information

comptable et son lien avec les paramètres techniques appliqués pour obtenir ce résultat les possibilités d'analyses sont conséquemment accrues.

Le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube identifie les paramètres techniques réduisant les consommations (matière, énergie ou temps) ou d'autres critères de performance (comme la qualité – incluant la réduction des casses, des pertes, des rebuts comme celle du produit fini). L'intégration de la variable économique doit permettre, en théorie, l'automatisation de cet arbitrage par la conversion de tous les critères en un seul et d'autoréguler le standard à appliquer (ou « standard-flottant »). Ce point sera évoqué dans les perspectives de la thèse (chapitre 5).

Les paramètres techniques identifiés par BrainCube sont diffusés aux opérateurs pour qu'ils les appliquent par une interface tactile BrainTouch qui indiquent, pour tous les paramètres techniques, l'état du système et l'état désiré. Ceci met en œuvre la performance dans son acception ingénieriste ou le terme à un double sens : *« le résultat obtenu par le système »* et *« ce que le système est capable d'accomplir »* (Gourgand, 1984). Les opérateurs régulent leurs comportements en appliquant les paramètres techniques indiqués mettant en œuvre la logique d'autocontrôle (chapitre 1, section 2.3).

Il doit être possible de réaliser des simulations pour apprécier les coûts d'opportunités d'une prise de décision. Il s'agit, par exemple, de comparer deux plannings de production pour jouer sur différents leviers (comme les variations de coûts liés à la variation du prix de l'électricité suivant les heures pleines et creuses, la hausse du prix de la main d'œuvre lors du recours aux heures supplémentaires ou au personnel intérimaire…). Ce point sera évoqué dans les perspectives (chapitre 5).

Pour l'instant, il est possible d'utiliser les extractions pour effectuer des simulations. Toutefois, à l'avenir cette complexité logicielle pourrait être intégrée dans un logiciel de simulation dont le nom pourrait être, par exemple, BrainStorm. Ce logiciel simulerait des scenarii en paramétrant les variables externes (comme les variations de prix ou de la demande) pour ajuster en temps réel le planning de production pour réduire au mieux les coûts en adaptant le standard aux fluctuations environnemental. Cette possibilité sera évoquée dans les perspectives (chapitre 5).

La valeur ajoutée de la solution temps réel est sur deux niveaux. Le premier est lié au rôle de surveillance des écarts. La solution temps réel présente deux sources de valeur. La première est l'automatisation de cette fonction (ce qui peut réduire les coûts de production de l'information). La seconde est l'amélioration de la pertinence de l'information comptable dont la granularité est accrue, qui évite le phénomène de compensation des écarts, et la célérité temps réel, qui permet des actions correctives immédiates.

Le second est lié au rôle d'aide à la prise de décisions. La solution temps réel présente, là encore, deux sources de valeur. La première est l'application et à l'amélioration du standard dans l'organisation grâce à l'analyse algorithmique du logiciel BrainCube et les logiques d'autocontrôle et de contrôle qui

renforce le respect du standard par les interfaces tactiles BrainTouch et BrainControl. La seconde est de disposer d'états automatiques pour exploiter une information fiable et pertinente permettant des simulations.

1.2) L'automatisation de l'information comptable

Le contrôle de gestion implique un subtil équilibre entre la logique de régulation, qui consiste à améliorer la performance des opérations, et celle d'auto-apprentissage, qui consiste à améliorer la prise de décisions des projets de l'entreprise (chapitre 1, section 2.2). Ceci conduit les contrôleurs à assurer deux rôles principaux : surveillant et analyste décisionnel (chapitre 1, section 2.6). Ces derniers mettent en œuvre le cycle du renseignement pour gérer l'information comptable (chapitre 1, section 2.1.1).

Ces deux logiques permettent d'analyser l'information comptable des opérations correspondant aux activités principales de la chaîne de valeur de Porter, par le rôle de surveillance, et des projets correspondant aux activités supports, par le rôle d'assistance décisionnel. Le second rôle utilise, entre autres, l'information produite dans des simulations. Ces deux rôles sont interdépendants du fait de leur position dans la chaîne de valeur, les activités supports agissant de manière globale sur les activités principales pour en accroître la valeur.

La chaîne de valeur met en évidence la source de valeur ajoutée liée au contrôle de gestion. Comme chaque activité participe à la marge de l'entreprise, par son analyse, le contrôle de gestion améliore et standardise les décisions et les actions et accroît ou maintient durablement la marge. Les cycles de traitements de l'information sont réalisés dans ce but et participe à la construction d'une connaissance à forte valeur ajoutée (figure 23).

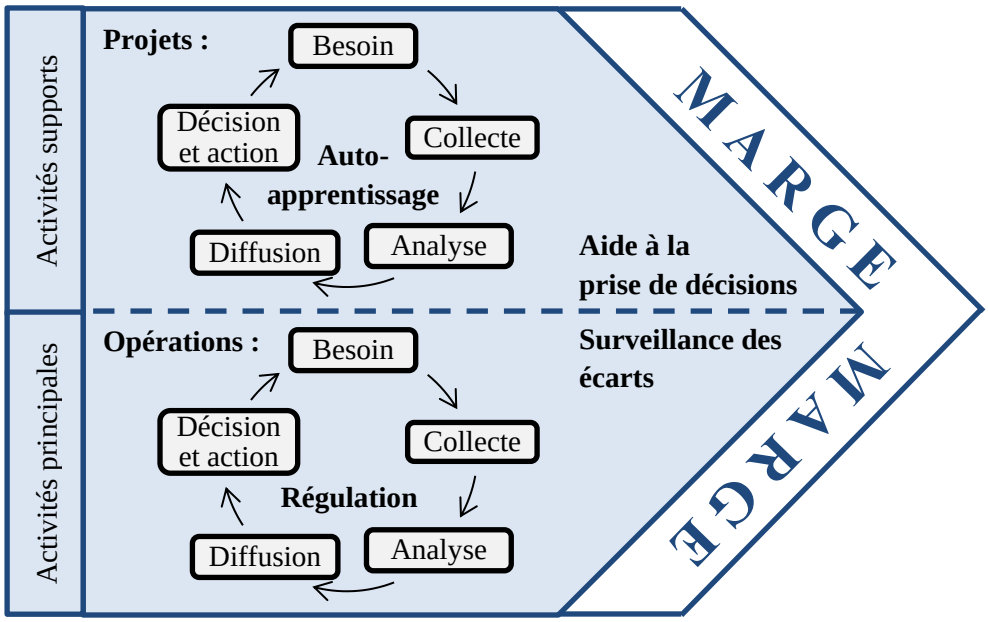


Figure 23 : La gestion actuelle de l'information

Cette gestion de l'information présente des limites exprimées par les praticiens. La principale est l'absence d'automatisation du rôle de surveillance. Les contrôleurs de gestion souhaiteraient une production industrialisée de chiffres et l'utiliser par des états automatiques pour dégager plus de temps dans l'aide à la prise de décision (Moralès, 2012).

Les systèmes de collecte et de traitement de l'information actuellement déployés le long des activités principales rendent possible cette automatisation en temps réel. Le dispositif de collecte observé chez les clients comme les traitements sur les données pour intégrer la variable économique à la modélisation du processus de production tracé en temps réel par l'ETL ont déjà été mentionnés (chapitre 3).

Quel changement dans la gestion de l'information comptable implique cette automatisation ? La suite de la section va l'expliquer. Les états automatiques que les utilisateurs construisent à l'aide d'outils paramétrables seront détaillés dans la seconde section. Ces apports répondent à deux des trois attentes principales des contrôleurs de gestion : automatiser la production industrialisée de chiffres et rendre exploitable les états automatiques. La manière dont ils améliorent la prise de décisions sera développée dans les perspectives (chapitre 5).

1.3) La rationalité limitée (ou intelligence humaine)

La rationalité avec laquelle est exécutée le cycle du renseignement (Wilensky, 1967) diffèrent suivant s'il est automatisé ou géré humainement. Pour Simon (1980, p. 35 – 36) l'homme à une rationalité limitée qui s'explique par un processus en quatre phases. Il se caractérise par le fait que le processus de sélection du choix final se fait par tâtonnement : il expérimente la solution qui lui semble la plus satisfaisante et la modifie, éventuellement, pour expérimenter une nouvelle solution. La mesure et l'appréciation des expérimentations passées améliorent les décisions sélectionnées.

La première phase de ce processus est celle d'intelligence. Elle est la perception par le décideur d'un problème – ou d'une situation – appelant une décision. Cette phase correspond à l'identification du besoin d'information du cycle du renseignement. L'identification de ce besoin est perceptuelle et dépend de l'appréciation de la situation par un opérateur qui en appelle à sa propre intelligence.

La seconde phase est la modélisation. Elle est la découverte, l'analyse et la formulation des voies d'actions possibles pour résoudre le problème. Cette phase correspond à la collecte et l'analyse du cycle du renseignement. Il s'agit de déterminer où sont les données et les informations primaires pour les analyser par la modélisation des alternatives possibles et éclairé le choix de décision.

La troisième phase est le choix. Elle sélectionne une voie parmi celles possibles et la met en œuvre. Cette phase correspond aux étapes de décision et d'action du cycle du renseignement. En principe, on cherchera à réaliser la solution qui ressort comme la plus satisfaisante à l'issu de la phase de modélisation. Cette dernière peut être multicritère. Par exemple, il peut être déterminant d'apprécier le

profit susceptible d'être généré par la décision et le risque associé. L'appréciation du risque est d'autant plus déterminante que la décision, prospective, inclus de l'incertitude.

La quatrième phase de ce processus est l'évaluation. Elle expertise le choix opéré et suit l'exécution de la décision. Cette phase est intégrée par certains auteurs, comme Rouach et Santi (2001), à la pratique de l'intelligence économique qui implémente le renseignement dans les organisations. C'est la mission centrale du contrôle de gestion qui n'a pas pour vocation de prendre les décisions et de réaliser les actions mais de contrôler le fait que les décisions se traduisent dans les actions entreprises. Par l'évaluation on surveille le bon déroulement des opérations et des projets et on informe les concernés quand des dérives anormales sont constatées pour qu'ils effectuent des actions correctives.

En pratique, il est fréquent que celui qui réalise les phases de modélisation (n°2) diffère de celui qui produit les phases d'intelligence et de choix (n°1 et 3). C'est pour cela que le cycle de renseignement intègre, entre la modélisation et le choix, la diffusion. Il s'agit de la transmission, par le service qui effectue les modélisations, de ces résultats à celui qui a exprimé le besoin en information.

La manière dont le cycle du renseignement s'intègre à la rationalité limitée va être synthétisée (figure 24). Sera identifié les missions qui relèvent du **service de contrôle de gestion** (**en gras**) de celle qui relève du *décideur* (*en italique*). Puis, sera expliqué de manière plus détaillée comment le rôle du décideur et du contrôleur s'articule.

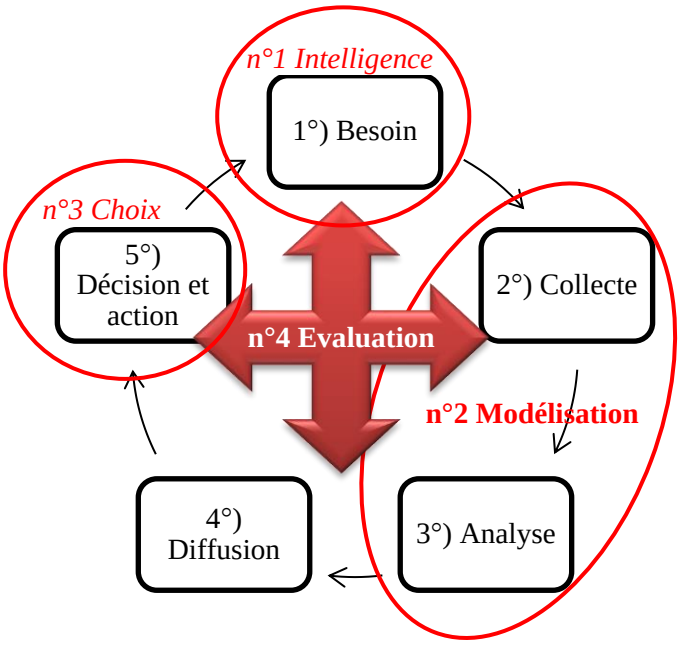


Figure 24 : La rationalité limitée adaptée au cycle du renseignement

Il y a une sorte d'alternance entre le rôle du décideur (n°1 et 3) et celui du contrôleur de gestion (n°2 et 4°). C'est la conséquence d'une volonté de séparer le pouvoir dans la prise de décision en délimitant deux territoires : celui du décideur, qui identifie les problèmes et les résous, et celui du contrôleur qui modélise et évalue. Cette séparation des pouvoir correspond, selon Gervais, à la genèse du terme de

« contrôle » qui, au Moyen-Âge, était le registre qui vérifiait que le compte des soldats recrutés pour le seigneur (qui s'appelait le « rôle ») était exact. Ce dernier était réalisé en double (le « rôle » par le recruteur et le « contre-rôle » par celui qui vérifie) pour s'assurer que le chiffre annoncé par les différents « enrôleurs » de l'armée était exact et éviter toute déconvenue une fois sur le champ de bataille.

C'est pour des raisons identiques (s'assurer la fiabilité de l'information) que ces tâches sont séparées dans l'entreprise entre le décideur (dont le rôle est d'identifier les problèmes et d'agir) et le contrôleur (dont le rôle est de modéliser les décisions possibles et d'évaluer les actions mises en œuvre conformément aux actions entreprises par le décideur). Le contrôle de gestion, qui interagit avec les différents décideurs, devient le service de renseignement de la Direction et collecte l'information relative aux choix des différents responsables pour la centraliser. Ceci participe à la formalisation de la planification stratégique en assurant que le niveau d'exigence de chaque responsable coïncide avec les attentes de la Direction.

1.4) La rationalité illimitée (ou intelligence automatisée)

La rationalité illimitée est l'automatisation du traitement de l'information par un processus en cinq étapes, proche du cycle du renseignement. Ce processus se caractérise par le fait que toutes les possibilités peuvent être calculées et l'incertitude maîtrisée. Le choix s'effectue donc, non pas par tâtonnement, mais par la sélection de la variable à maximiser. C'est-à-dire que le système traite toutes les options pour identifier la meilleure solution. L'amélioration des expérimentations et des capacités de traitement accroissent les possibilités de la rationalité illimitée.

La première étape est l'activité économique sur laquelle on collecte les données. Il existe deux types d'activités économique : (1) à flux discret et (2) à flux continus. Le besoin en information concerne donc une activité économique dont on souhaite connaître les résultats observables. Il est intéressant de souligner que l'identification de ce besoin est factuelle. Il dépend de la capacité à surveiller les résultats d'une activité économique et en appelle à une intelligence automatisée.

La seconde étape est la collecte des données depuis l'activité économique par des capteurs qui assurent la traçabilité par un système d'enregistrement des données. Ici, les processus de production répondent à ce niveau d'exigence et illustrent les deux premières étapes par un système de captation en temps réel (chapitre 3, section 1.2).

La troisième étape est l'intégration (ou traitement) des données. Il organise les données collectées dans un « data warehouse » ou entrepôt de données. Le but est une source d'information commune, homogène, normalisée et fiable, au sein d'un système unique et si possible normalisé. Les données peuvent être : (1) filtrées, (2) synchronisées (3) certifiées (rapprochées de données collectées ailleurs), et (4) éventuellement, calculées. Cette fonction est assurée par l'ETL MXBrain.

La quatrième étape est la diffusion des données. Elle met à disposition les données correspondantes aux profils métiers de chacun dans des « data marts ». C'est-à-dire de réaliser des extractions à partir de l'entrepôt de données pour construire des entrepôts distincts suivant l'utilisateur. Ces extractions prennent la forme d'un hypercube où des requêtes sont réalisables. C'est le paramétrage du TCD qui permet cette fonction.

La cinquième étape est la présentation de l'information. Elle met en forme l'information du « data marts » pour la rendre accessible à l'utilisateur sous des formes multiples comme des tableaux de bords, des outils spécifiques ou des requêtes. Il s'agit de mettre à la disposition de l'utilisateur des outils qui facilite l'accès à l'information contenue dans le TCD développé dans la deuxième section du chapitre.

Pour assurer le bon fonctionnement de ce processus de rationalité illimitée une fonction transversale est nécessaire : l'administration. Elle s'occupe de mettre à jour les données, de leur sécurité, de leur sauvegarde, de la gestion des accidents… Ici, cela intègre tant des fonctions occupées par les informaticiens (gestion des données) que par les ingénieurs process (paramétrage de l'ETL) que par les contrôleurs de gestion (rôle de maintenance).

Le processus de la rationalité illimitée va être synthétisé (figure 25). Puis, sera expliqué comment il s'intègre à celui de la rationalité limitée en délimitant la frontière entre ces deux territoires.

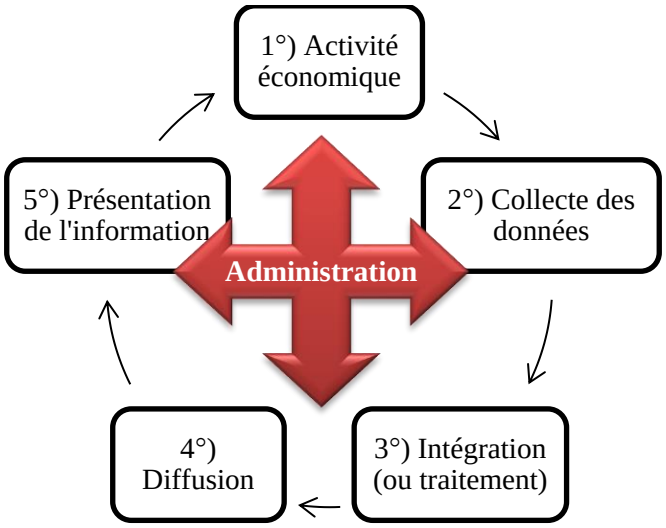


Figure 25 : La rationalité illimitée

La rationalité illimitée implique un système de collecte et de traitement automatisé d'une activité économique dont les résultats sont mesurables et analysables pour identifier la solution la plus satisfaisante. La rationalité limitée, tant qu'à elle, appelle à la perception d'un décideur dans le contexte spécifique d'une décision. Comme il est impossible de déterminer la solution la plus satisfaisante il est nécessaire d'agir par tâtonnement.

Dans la mesure où l'incertitude est maîtrisée, car il est possible de déterminer avec exactitude la solution la plus satisfaisante et les variables qui l'influence, la rationalité illimitée est possible. Quand l'incertitude ne peut pas être déterminée, il ne peut être fait qu'appelle à la perception et l'intuition humaine pour apprécier, entre différents critères, une approche par tâtonnement.

La rationalité illimitée présente plusieurs limites. La première est que, s'il semble possible de maîtriser l'incertitude d'un environnement contrôlé (par exemple le processus de production d'une entreprise), il est impossible de maîtriser l'incertitude d'un environnement hors de contrôle (par exemple, les fluctuations de prix du marché). Une partie de la complexité est inaccessible à la rationalité illimitée dès lors qu'elle est sujette à l'environnement qui ne peut être contrôlé que partiellement.

La seconde est que, s'il semble possible de maîtriser le passé, en l'analysant et en reproduisant les bonnes situations, il est impossible de maîtriser l'avenir, en l'anticipant parfaitement pour s'adapter idéalement. Une autre partie de la complexité est inaccessible à la rationalité illimitée dès lors qu'elle doit anticiper un avenir qui ne peut être contrôlé que partiellement.

La rationalité illimitée s'applique lorsqu'on est capable d'identifier le résultat recherché et les solutions rationnelles pour l'atteindre. Elle est la formalisation logique de cette approche rationnelle humaine pour la systématiser, l'automatiser et la reproduire de manière accélérée sur des problèmes comportant un grand nombre de calcul.

Un besoin en information qui exprime des incertitudes par des probabilités incalculables rendant impossible l'arbitrage de certains critères entre eux (comme la rentabilité et le risque d'un projet qui ne peut être qu'estimé) n'empêche pas de recourir à la rationalité illimitée. En effet, des îlots de certitudes ou des estimations fiables de l'avenir peuvent aider dans la prise de décision finale.

Les informations produites par la rationalité illimitée peuvent apporter des réponses aux besoins en informations exprimées par les décideurs et doivent être utilisable par des états automatiques. Certaines de ces informations seront systématiquement intégrée à des décisions humaines plus complexes qui ont besoin de croiser l'information interne dont le traitement est automatisé avec de l'information externe.

A priori, seules les activités principales de la chaîne de valeur semblent automatisable. Elles se limitent aux opérations de l'entreprise répondant à la logique de régulation. A contrario, les projets de l'entreprise, qui font appel à la logique d'auto-apprentissage, s'intègre à un processus de rationalité limitée impliquant des sources d'informations, lors de la phase de modélisation, fournissant une information issue d'un processus de rationalité illimitée.

Une analogie semble possible avec la réflexion de Daniel Kahneman (2012) qui explique que la pensée à deux systèmes, fonctionnant à deux vitesses différentes. Le système 1 est rapide, intuitif et émotionnel. Le système 2 est lent, plus réfléchi, plus contrôlé et plus logique. C'est le système 2 que l'on automatise.

L'intelligence automatisée ne peut prendre en charge qu'une partie de la complexité. Il convient alors de développer l'intelligence humaine vers de nouveaux horizons pour renforcer la performance globale. Un autre avantage de l'automatisation est de substituer à un temps de traitement long une vitesse de calcul accru. Le système 1 vient ensuite compléter cette automatisation.

Le développement de la rationalité automatisée métamorphose les méthodes d'organisation dans les entreprises. Les TIC tendent à fournir des supports dont les capacités de traitement surpassent très largement la rationalité humaine commune du fait qu'elle automatise, traite très rapidement et duplique les raisonnements dans l'organisation. C'est peut-être pour cela que certains auteurs comme Le Saget (2013) voie le manager intuitif comme le besoin de l'entreprise de demain.

1.5) Le Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD)

Un « dialogue homme-machine » (Haouet, 2008) s'établit entre l'intelligence automatisée et l'intelligence humaine. Ce dialogue repose sur un Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) ou Decision Support System (DSS). Il exploite l'information produite par l'automatisation dans des prises de décisions plus complexe qui implique de prendre en compte les turbulences de l'environnement et d'anticiper l'avenir.

Les deux processus de la rationalité décrit (figure 25 et 26) peuvent s'imbriquer. Celui de l'intelligence automatisée tend à traiter de plus en plus de problématiques inhérentes au cycle du renseignement relatif à la régulation des opérations par la surveillance des écarts. Celui de l'intelligence humaine, tant qu'à lui, résous des problématiques inhérentes au cycle du renseignement relatif à l'auto-apprentissage autour des projets par l'aide à la prise de décisions.

Ce dialogue construit une transversalité dans la gestion de l'information dans l'entreprise (figure 24). Elle automatise la surveillance des écarts et produit une information utilisable dans l'aide à la prise de décisions. L'intelligence humaine doit cependant faire appel à d'autres sources d'information, par une veille continue de son environnement, pour compléter l'information interne par des informations externes.

Il est possible d'imbriquer les deux processus de la rationalité représentés par des points d'interrogations (figure 26). Une flèche remplace le point. Elle symbolise la remontée de l'information lorsqu'une question survient. Lorsqu'un besoin en information est déclenché par un utilisateur il collecte l'information et les données dont il a besoin. Il peut directement accéder à de l'information produite par l'intelligence automatisée par la collecte, le traitement et la diffusion des données des activités économiques. L'utilisateur doit paramétrer l'outil de gestion pour présenter l'information répondant bel et bien à son besoin initial.

6) Diffusion

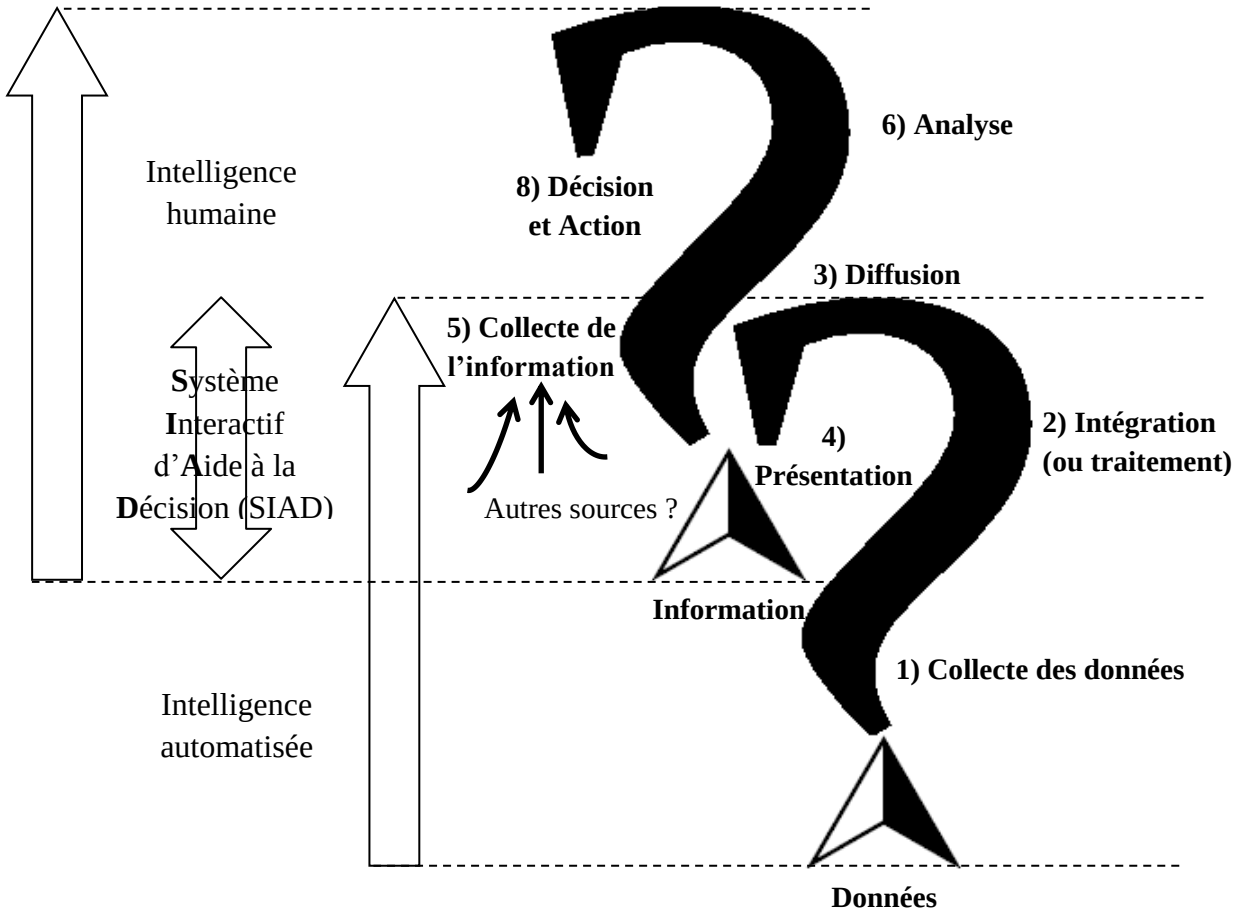


Figure 26 : La gestion de l'information pour produire de la connaissance

Ce processus permet de visualiser comment les données sont transformées en information et comment elle est utilisée pour décider et agir, pour devenir de la connaissance. C'est l'influence de l'information sur les actions menées qui lui donnera de la valeur. Le SIAD est le pivot de ce « dialogue homme-machine » permettant l'appropriation par l'utilisateur de l'information produite par le système.

L'information produite par l'intelligence automatisée est une source parmi d'autres auquel fait appel l'intelligence humaine. Plus la décision est complexe, couteuse et intègre de l'incertitude et plus la probabilité de l'information d'avoir une influence sur les actions à mener est forte, plus il sera nécessaire de faire appel à des sources multiples et fiables.

Seule la décision exécutant le résultat de l'intelligence automatisée exclue des sources d'informations complémentaires. C'est le cas des décisions routinières. Par exemple, l'interface tactile (BrainTouch) affiche aux opérateurs les actions correctives à mettre en œuvre sur les paramètres techniques en temps réel. Ces derniers n'ont alors qu'à stabiliser, le mieux possible, les différents paramètres sur le standard à appliquer mettant en œuvre la logique d'autocontrôle (chapitre 1, section 2.3).

Dans la suite de la section sera contextualisé la gestion de l'information pour produire de la connaissance (figure 26) en présentant les **1.6)** problématiques décisionnelles à traiter par la solution

temps réel. Dans la deuxième section seront présentés les outils de gestion paramétrables construits pour répondre aux besoins identifiés. Ils doivent présenter l'information produite par l'étude de cas (chapitre 3) par l'intelligence automatisée dans un SIAD pour faciliter le dialogue homme-machine.

1.6) Problématiques décisionnelles à traiter

La solution de gestion de l'information temps réel implémentée intègre deux outils d'aide à la décision. Le premier, l'interface tactile BrainTouch met en œuvre la logique d'autocontrôle par la diffusion aux opérateurs des paramètres techniques à appliquer pour reproduire les situations de surperformance. Elle standardise le processus de production en incitant à appliquer les règles de production.

Elle répond au besoin de pilotage opérationnel du processus de production et traite la problématique décisionnelle suivante : « **quels sont les paramètres techniques à appliquer ? »**. En pratique, un standard n'était pas toujours identifié et appliqué. En outre, l'analyse algorithmique exploite la granularité de l'information produite et améliore le standard. L'interface tactile facilite son application. Ainsi, IP Leanware améliore la standardisation des paramètres techniques impactant favorablement la performance dans l'organisation. Ce point ne sera pas développé dans ce chapitre car il ne concerne pas directement les missions de contrôleur de gestion.

L'historique des paramètres techniques appliqués et ceux déterminés par le standard sont conservés par la solution temps réel et traite la problématique décisionnelle suivante : « **les paramètres techniques sont-ils appliqués ? »** Cette fonctionnalité utilisée conjointement avec l'information comptable identifie les paramètres techniques qui ont affecté favorablement ou défavorablement les écarts pour analyser les causes de la performance. Ce point sera brièvement évoqué à la fin de ce chapitre car il s'intègre au dispositif temps réel de contrôle de gestion.

Le second, l'interface tactile BrainControl doit être mise en place dans le cadre ces travaux de recherches. Elle doit assurer la surveillance des écarts pour mettre en œuvre la logique de contrôle par la diffusion aux responsables de production des principales dérives observées pour s'assurer que les règles de production sont correctement appliquées et de mesurer l'impact sur la profitabilité.

Pour Moralès (2012) il existe trois types d'écarts. Ceux (1) entre un standard et un réel décomposé en dérive d'achat et de main d'œuvres, ceux (2) entre un poste de dépense et un montant budgété et ceux correspondant à des (3) erreurs ou anomalies qui doivent être traqués et supprimés. L'intégralité des écarts à contrôler le sont dans le cadre du rôle de surveillance. Le traitement de chaque type d'écart va être traité.

Le premier type d'écart observe, pour chaque unité produite, les surcoûts liés à des surconsommations. Ils analysent plusieurs types de dysfonctionnements (comme les arrêts, les pertes, les casses ou les rebuts) et les valorisent. Ceci traite la problématique décisionnelle suivante : « **quel est l'impact sur la**

rentabilité ? » pour analyser les conséquences sur la performance. Le suivi des paramètres techniques et du standard sur BrainTouch relie ces conséquences aux causes qui les ont provoqués pour suivre et analyser des écarts et mettre en œuvre d'actions correctives.

Le second type d'écart observe l'impact des dérives sur le budget initial. Les budgets sont alloués aux centres de coûts en fonction de leurs objectifs. Toutefois, si l'importance des dérives ne permet pas de maîtriser les coûts la direction stratégique doit en être informée pour réviser les budgets et anticiper les dépenses supplémentaires. C'est une tâche de reporting concernant principalement le service administratif et financier dans la gestion de la trésorerie.

Ceci implique de traiter deux problématiques : **« est ce que les budgets sont respectés ? »** et **« est-ce que le programme de production est respecté ? »**. Ces deux objectifs sont communs et assure que les résultats de l'entreprise sont conformes aux prévisions. Le respect du programme de production consiste à s'assurer que les quantités produites à celles prévues. Si ce n'est pas le cas, des pertes de commandes réduiraient les encaissements et donc le budget.

Le troisième type d'écart est lié aux anomalies et aux erreurs et font l'objet d'opérations de maintenance intégrées au traitement de l'information comptable (chapitre 3, section 2.5). Ils ne sont plus sensés apparaître dans l'information comptable produite à ce niveau.

Par la surveillance des écarts, BrainControl diffuse l'information pour assurer la logique de régulation des opérations et le reporting des dysfonctionnements pour permettre, dans les meilleures conditions de délais, de rectifier les actions. La célérité temps réel améliore sensiblement les délais de réaction.

L'interface tactile BrainControl ne se limite pas à traiter des problématiques récurrentes de surveillance des écarts. Il fournit des informations pour des besoins plus ponctuels. Il s'agit aussi (4) d'exploiter l'information comptable pour effectuer *« des simulations qui peuvent intéresser les managers »* (Moralès, 2012). D'où le besoin d'utiliser des états automatiques ou, à défaut, des interro-détails (c'est-à-dire les extractions des écritures comptables). Ainsi, BrainControl doit produire des états automatiques pour répondre au rôle d'assistant décisionnel du contrôle de gestion.

Par nature, ce type de problématiques décisionnelles peut être de nombreuses natures. Elles seront évoquées avec les coûts d'opportunités (chapitre 5). Il s'agit de produire une synthèse de l'information interne pour répondre à un **besoin spécifique d'information dans le contexte d'une réunion**. Elle pourra être confrontée à des flux d'informations externe pour prendre des décisions à un niveau tactique ou stratégique par une logique d'auto-apprentissage.

Chaque problématique implique un SIAD pour fournir des données traitées algorithmiquement pour aider à la prise de décision à tous les niveaux (stratégique, tactique ou opérationnel). Dans la section

suivante sera développée les différents outils de gestion paramétrables qu'il est souhaitable de construire pour intégrer un tableau de bord traitant le besoin d'information en vue de produire de la connaissance.

2) PARAMETRAGE DES OUTILS DE DIFFUSION DE L'INFORMATION

La seconde section présentera le paramétrage des outils de diffusion de l'information qui rendent disponible l'information comptable produite par le système de traitement temps réel pour faciliter la mise en œuvre du contrôle de gestion. Ils doivent permettre de surveiller les écarts et d'obtenir de l'information sur le processus de production pour aider les décideurs à prendre les bonnes décisions.

Sera évoqué **2.1)** l'usage de l'information temps réel pour exposer tous les outils qu'il est nécessaire de construire. Ces derniers vont du **2.2)** Tableau Croisé Dynamique (TCD), principal outil pour exploiter l'information, aux **2.3)** graphiques, **2.4)** requêtes-classements et **2.5)** alertes, outils complémentaires qui facilitent l'usage de l'information et automatisent certaines tâches d'analyses (comme la perception des tendances grâce aux lectures graphiques, l'identification des principaux écarts grâce aux requêtes classement ou l'identification la plus rapide possible des écarts significatifs par des alertes).

Une fois les outils présentés, sera exposé, de manière conceptuelle et générale, le dispositif de dialogue homme-machine pour traiter les problématiques décisionnelles identifiées (section 1.6). Pour cela, sera détaillé **2.6)** le traitement des problématiques décisionnelles et comment les outils construits imbriquent toutes les étapes du processus imbriquant l'intelligence automatisée et humaine de chaque problématique évoquée.

2.1) L'usage de l'information temps réel

L'information temps réel ne doit pas se limiter à rendre disponible des décideurs l'information contenue dans le (TCD). L'information d'un TCD a pour limite d'être difficilement exploitable par un utilisateur humain. Ce qui intéresse l'usager c'est d'avoir des informations qui auront une influence sur les actions à mener pour construire, à partir de ces informations, une gestion par exception, et d'éviter une information pléthorique.

La gestion par exception consiste à s'intéresser qu'aux écarts significatifs. Le but est d'identifier les principaux dysfonctionnements pour cibler les actions correctives sur les gisements de performance les plus importants. Si cette réflexion devait être illustrée par une loi de Pareto nous pourrions dire que 20 % des écarts défavorables provoquent 80 % des pertes de performance.

Suivant cette logique les écarts favorables (pour lesquels seul l'usage analytique par le logiciel algorithmique visant à améliorer le standard est pertinent) ou les écarts défavorables de faible importance constituent une surinformation pour le contrôleur de gestion qui doit concentrer son action sur les principales dérives et approfondir l'étude des causes pour éviter qu'elles se reproduisent.

La gestion par exception, renforcée par la granularité de l'information temps réel, doit automatiser la détection des principales dérives tout en respectant la notion d'équité du principe de contrôlabilité (chapitre 1, section 2.4) et aux métaphores idéologiques du discours (chapitre 1, section 2.5). Cette équité exclue que ce soit une analyse humaine, qui pourrait intégrer des biais, qui hiérarchise les principales dérives. Ce classement doit être objectif, et donc automatisé.

Ce n'est pas uniquement les dérives importantes passées qui intéressent le manager, car il ne peut pas agir rétroactivement, c'est l'anticipation des dérives futures. La disponibilité temps réel de l'information doit être utilisée conjointement à la granularité accrue. Pour Bourion (1993) un problème évolue dans le temps en suivant les étapes du processus suivant (figure 27).

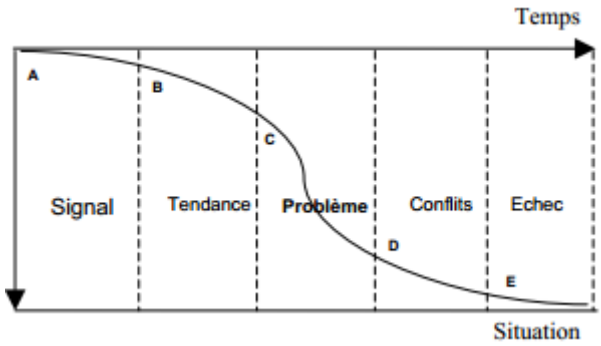


Figure 27 : Evolution d'un problème dans le temps – d'après Bourion (1993)

L'anticipation d'un problème (C), qui, ici, s'identifie par un écart défavorable, peut s'identifier, en amont, par un signal (A). Il s'agit d'un problème encore flou et la lecture des signes reste difficile. A ce stade, il peut être identifié par l'analyse de signaux faibles ou de variations. Le signal, peut se confirmer par une tendance (B), c'est-à-dire la persistance des signes.

Surveiller les tendances permet d'anticiper les problèmes. Il n'est pas nécessaire d'attendre que les écarts soient défavorables pour mettre en place des actions correctives. Par exemple, une équipe dont les résultats ont été très satisfaisant sur la journée et actuellement en baisse peuvent faire l'objet d'encouragement immédiat et d'incitations à poursuivre l'effort plutôt que d'attendre qu'ils deviennent négatifs (donc que le problème soit survenu) pour faire des remontrances.

L'idée d'un « dialogue homme-machine » et non un « monologue homme-machine » soulève une alternance des rôles d'émetteurs et de récepteurs. Si l'homme émet des requêtes de paramétrage sur la machine cette dernière doit pouvoir émettre des signaux pour construire une interaction entre l'interface et l'utilisateur plutôt qu'un lien passif.

Ces réflexions mettent en exergues les capacités très limitées du **2.2)** Tableau Croisé Dynamique (TCD) pour satisfaire cette relation homme-machine tant il est inadapté aux besoins du contrôleur, en dehors de celui d'avoir accès au détail des données ou à des condensés synthétiques. Il peut être préférable de

construire, à partir du TCD, **2.3)** des graphiques pour présenter les données. Ce type de support met en évidence les tendances par un condensé synthétique plus visuel.

La limite des indicateurs de gestion est l'absence de données numériques. Pour répondre à cette limite a été proposé des **2.4)** « requêtes-classements ». Elles hiérarchisent par ordre croissant ou décroissant, pour une période donnée, les principales valeurs observées et mettent en œuvre une gestion par exception équitable (car c'est le système qui référence les écarts de manière objectif et impartial).

Ces outils de gestion paramétrables permettent à l'utilisateur d'émettre des requêtes sur la machine. Le phénomène inverse produirait un véritable dialogue. Ceci implique des signaux automatiques émis par la machine vers l'utilisateur comme des **2.5)** alertes. Au déclenchement d'un seuil, une information est automatiquement envoyée à l'utilisateur concerné et l'informe de la situation. A la différence des autres outils de gestion l'alerte peut être programmée par le supérieur pour être informé des dérives non maîtrisées par le niveau hiérarchique inférieur.

Il s'agit de construire un ensemble d'outils pour que le salarié appréhende l'information comptable sous différents angles et développe l'usage de l'information disponible. De données détaillées ou synthétique, de lectures graphiques présentant les tendances, de complétements numériques renseignant les principales dérives, à des alertes qui l'informe immédiatement d'une situation inhabituelle, c'est une palette d'outils de gestion mis à la disposition des décideurs.

2.2) Le Tableau Croisé Dynamique (TCD)

Le TCD (chapitre 2, section 1.4) permet l'accès à la granularité des données suivant la décomposition des axes spatio-temporels pour leur appliquer différents calculs. Des calculs supplémentaires peuvent être réalisés sur ces variables, notamment des ratios et des variations. Ces calculs peuvent être mentionnés pour les valeurs des variables mais également des sous-totaux. Il est possible de paramétrer plusieurs sous-totaux ou les désactiver. Cependant, pour éviter la surinformation il est déconseillé d'afficher plus de cinq variables.

Des filtres peuvent être appliqués sur le TCD. Ils portent sur la capacité allouée, la dimension temporelle voir les responsabilités concernées si ces dernières sont tracées par le TCD. Ces filtres ciblent l'information en fonction du destinataire et construisent les data marts (section 1.4).

Dans un premier temps, il faut paramétrer les variables à afficher. Ceci implique de choisir la mesure, l'index et la formule de calcul. Dans un second temps, il faut préciser la formule de calcul pour les sous-totaux. Par défaut, c'est la formule appliquée sur les valeurs qui est retenue. Toutefois, il est possible de modifier cette option, d'en activer plusieurs voir de la désactiver. Ces calculs sont appliqués aux valeurs affichées dans le TCD, il s'agit de calculs virtuels.

Dans un troisième temps, il faut paramétrer les calculs complémentaires qui appliquent une formule à deux variables. Deux exceptions existent : les variations, qui comparent une valeur actuelle avec la valeur précédente, et certains ratios, qui rapportent les ventilations d'une catégorie à sa catégorie principale. Dans ces cas, ces calculs s'appliquent à une seule variable. Dans un quatrième temps, il est nécessaire de paramétrer les filtres. Ils sélectionnent des données pertinentes et homogènes et sont modifiables durant l'affichage du TCD. Les options de paramétrages d'un TCD peuvent être synthétisées (tableau 31). Les éléments en italiques sont les paramètres choisis par l'opérateur. Les autres sont subis.

Etapes	Variables	Formule de calcul	Cas spécifique
N°1 : Variables à afficher	*1° Mesure* *2° Index*	*Nombre, somme, moyenne, minimum, maximum*	
N°2 : Formule de calcul des sous-totaux	1° Dimension spatiale 2° Dimension temporelle	*Nombre, somme, moyenne, minimum, maximum.*	1° Calcul étape n°1 par défaut *2° Plusieurs calculs possibles* *3° Désactivation possible*
N°3 : Calculs complémentaires	*1° Ajout de variables calculés*	*Somme, produit, différence, ratio, variation*	1° Les variations se calculent sur une seule variable 2° Les ratios peuvent se calculer sur une seule variable
N°4 : Paramétrage des filtres	1° Capacité allouée 2° N° équipe 3° Dimension temporelle 4° Dimension spatiale	*Sélection des éléments désirés*	1° Modifiable durant l'analyse des données. 2° Accès limités à certains paramètres pour définir les droits d'utilisateurs.

Tableau 31 : Options de paramétrage d'un TCD

2.3) Les graphiques

Les graphiques simplifient la lecture de l'information et sont de formes multiples. Ils modélisent les données contenues dans le TCD auxquelles ils se réfèrent. L'un des intérêts est d'intégrer des sources d'information externe (comme le budget). Le niveau de granularité à appliquer aux variables modélisées doit être précisé. Enfin, il est possible de paramétrer des filtres. Ceci peut permettre de réaliser plusieurs graphiques à partir d'un seul TCD (par exemple, un pour chaque activité du processus de production).

Dans un premier temps, il faut paramétrer le type de graphique désiré (colonne, ligne, secteur, nage de points…), choisir un titre et afficher la légende. Il est possible d'effectuer des calculs sur les séries du graphique : la somme, la moyenne, le minimum, le maximum, l'écart-type et/ou la variation de chaque série peut être calculées sur la période modélisée et indiquées dans un tableau qui précise les valeurs à côté de l'intitulé de la série précisée.

Dans un deuxième temps, il faut sélectionner les variables à modéliser depuis le fichier source qui est soit un TCD soit un fichier externe. Ceci permet de consolider l'information dans un seul graphique contenues dans des sources diverses. Il est possible de cumuler ou d'afficher les valeurs des variables modélisées et de choisir la maille temporelle (année, mois, jour ou unité produite) et spatiale (location, nature de coût, sublocation ou tâche) de la variable modélisée.

Dans un troisième temps, il est nécessaire de paramétrer des filtres. Ce sont les même que ceux du TCD toutefois, appliqués au graphique, ils peuvent être plus fin. Par exemple, il est possible d'afficher que certaine(s) location(s) ou sublocation(s). En effet, modéliser la granularité spatiale à la tâche démultiplie les séries (car il y en a une par inducteur de coût). Il est alors nécessaire de créer plusieurs graphiques qui isolent les séries. Les options de paramétrages des graphiques peuvent être synthétisées (tableau 32). Les éléments en italiques sont les paramètres choisis par l'opérateur. Les autres sont subis.

Etapes	Variables	Options	Cas spécifique
N°1 : Type de graphique sélectionné	*1° Colonne* *2° Ligne* *3° Secteur* *4° Nuage de points*	*Afficher une (ou des) formules de calcul sur la série (somme, moyenne, minimum, maximum écart type, variance et indiquer le résultat à côté de la légende*	*1° Titre* *2° Légende*
N°2 : Choix des variables à afficher	*Sélectionner les variables à modéliser et la source (requête de TCD, fichier externe)*	*1° Choisir le niveau de granularité temporel et spatial* *2° Cumuler (ou non) les résultats* *3° Afficher (ou non) les valeurs*	
N°3 : Paramétrage des filtres	1° Capacité allouée 2° N° équipe 3° Dimension temporelle 4° Dimension spatiale	*Sélection des éléments désirés*	1° Modifiable durant l'analyse des données

Tableau 32 : Options de paramétrage d'un graphique

2.4) Les requêtes-classements

Les requêtes-classements complètent l'analyse des graphiques par des informations numériques. Seules les données les plus pertinentes sont rigoureusement sélectionnées. Il s'agit de faciliter la mise en œuvre de la gestion par exception en relevant les écarts les plus significatifs en affichant un certain nombre de valeurs en fonction d'une contrainte (minimum ou maximum) pour une variable.

Il s'agit, par exemple, d'identifier les 10 écarts les plus importants pour les valeurs présentées sur le graphique avec d'autres informations, comme la sublocation, la date de fin de rouleau et la clé d'agrégation (qui identifie le produit). Ceci identifie rapidement les principales dérives pour cibler les actions correctives. Une fois la situation analysée, il est possible d'intégrer un commentaire, pour le justifier et expliquer, de manière plus générale, au supérieur hiérarchique les causes des dérives.

Il s'agit d'utiliser la variable économique pour établir une criticité qui sélectionne les dérives importantes pour en comprendre les causes et mettre en œuvre des actions correctives pour éviter qu'elles se reproduisent. Cette application rigoureuse de la gestion par exception renforce la logique de contrôle qui, elle-même, renforce la logique d'autocontrôle. La crainte d'être détecté par le système de surveillance central tend à inciter les opérateurs à maintenir leur niveau de performance.

Dans un premier temps, il est nécessaire de choisir la variable de criticité. Pour cela, il faut sélectionner une variable numérique et lui appliquer une contrainte (maximum ou minimum) et le nombre de valeurs à afficher. Il est aussi possible d'afficher ou non les données avec des commentaires ou d'afficher que les données avec des commentaires.

Dans un deuxième temps, il est nécessaire de sélectionner les variables à afficher, en plus de la variable de criticité, parmi le catalogue disponible (date de fin du rouleau, clé d'agrégation, location…). Il est aussi possible d'afficher (ou non) les commentaires qui sont les informations qualitatives saisies par le contrôleur de gestion lors de la justification des écarts.

Dans un troisième temps, il est possible d'appliquer une formule de calcul aux valeurs relevées. Trois options sont disponibles : somme, moyenne ou ratio. Les deux premières se calculent sur les valeurs relevées. Le ratio, tant qu'à lui, se calcule par la comparaison entre la somme des valeurs relevées sur la somme de l'écart total. Il indique la part de l'écart global justifié par les écarts relevés. Il est possible de calculer un sous-total relativement à une sous-catégorie (par exemple les salariés concernés ou la référence produite) pour les données relevées. Ceci peut aider à cibler une cause majeure des écarts observés pour agir dessus. Plusieurs calculs de sous totaux sont possibles.

Dans un quatrième temps, il est nécessaire de paramétrer des filtres. Ce sont les même que ceux du TCD et du graphique. Les options de paramétrages des requêtes-classements peuvent être synthétisées (tableau 33). Les éléments en italiques sont les paramètres choisis par l'opérateur. Les autres sont subis.

Etapes	Variables	Options	Cas spécifique
N°1 : Valeurs détectées par la requête	*1° Choisir la variable numérique*	*1° Choisir la contrainte (max / min)* *2° Nombre de valeurs affichées* *3° Afficher (que) les données avec commentaires (O/N)*	
N°2 : Variables à afficher	*Sélectionner parmi le catalogue disponible*		Il est possible d'afficher les commentaires ou non
N°3 : Formule de calcul des sous-totaux	Le calcul s'effectue sur les valeurs affichées par la requête	*1° Calcul de la somme, de la moyenne et/ou du ratio*	*1° Possibilités de faire des sous-totaux par catégories.* *2° Plusieurs calculs possibles*
N°4 : Paramétrage des filtres	1° Capacité allouée 2° N° équipe 3° Dimension temporelle 4° Dimension spatiale	Identique à ceux du graphique.	1° Modifiable durant l'analyse des données.

Tableau 33 : Options de paramétrage de requêtes-classements

2.5) Les alertes

La principale limite des outils de gestion évoqués est lié au fait que c'est à l'utilisateur de chercher l'information (« flux poussés ») or, il serait idéal que l'information arrive à l'utilisateur dès lors qu'une situation engendrant un besoin est observés (« flux tirés »). Il s'agit de déclencher un signal quand un seuil est atteint.

Le temps réel peut actionner des dispositifs de contrôle lorsque ceux-ci impliquent une décision. Par exemple, lorsque les écarts importants entraîneront le non-respect du budget il peut être pertinent de déclencher une alerte qui communiquera les outils de gestion nécessaires à l'analyse de la situation (TCD, graphiques et requêtes-classements) et / ou d'informer un supérieur hiérarchique. L'alerte renforce la rapidité de l'action corrective pour la déclencher dès que la dérive est observée. Dans le cadre de l'analyse des écarts significatifs il peut être pertinent de déclencher une alerte dès qu'un seuil est atteint pour que ce dernier soit analysé par un contrôleur de gestion et justifié par un commentaire.

Ainsi, les alertes introduisent une communication entre l'utilisateur et le système. Cette communication peut intégrer des informations supplémentaires (comme des informations nécessaires pour analyser la situation) pour le destinataire (informations « out ») ou, au contraire, demander des informations complémentaires (commentaires pour justifier une situation) à fournir (informations « in »). Par ces interactions le système facilite la diffusion et la centralisation de l'information.

Dans un premier temps, il faut paramétrer les seuils de déclenchement de l'alerte. Pour cela, il faut choisir la variable numérique et le seuil. Dans un deuxième temps, il faut déterminer le signal émis dès lors que le seuil de déclenchement est atteint. Ce dernier peut être envoyé au destinataire ou affiché un clignotant sur le système de contrôle et ajoutant l'information dans une liste d'évènement.

Dans un troisième temps, il faut paramétrer les informations « out », c'est-à-dire les TCD, graphiques et requêtes-classement intégrés dans le message envoyé. Ils permettent au destinataire de comprendre la situation. Dans un quatrième temps, il est nécessaire de paramétrer les informations « in », c'est-à-dire d'intégrer un commentaire pour justifier la situation qui a déclenchée l'alerte. Les options de paramétrages des alertes peuvent être synthétisées (tableau 34).

Etapes	Paramétrage
N°1 : Seuil de déclenchement	*1° Choisir la variable numérique* *2° Choisir le seuil*
N°2 : Signal	*Choisir le signal (mail, clignotant + ajout à la liste)*
N°3 : Information « out »	*Choisir les graphiques à afficher*
N°4 : Information « in »	*Mentionner les commentaires à intégrer*

Tableau 34 : Options de paramétrage des alertes

2.6) Traitement des problématiques décisionnelles

Pour chacune des problématiques décisionnelles à traiter (section 1.6) les outils de gestion déployés seront détaillés. Tout d'abord, sera décrit comment l'interface tactile BrainTouch vérifie **2.6.1)** l'application des paramètres techniques et comment cette information doit être croisée avec **2.6.2)** l'impact sur la rentabilité pour relier les causes aux conséquences. Ces deux problématiques remplissent les missions liées à la surveillance des écarts correspondant aux différences entre standard et réel.

Ensuite, il faut s'assurer du **2.6.3)** respect des budgets et du **2.6.4)** respect du programme de production. Ces deux problématiques assurent l'absence d'anomalies dans l'exécution du plan de production déterminé par la direction générale. Le cas contraire, le responsable de la production doit immédiatement informer la direction administrative et financière pour qu'elle rectifie le plan initial et prenne des décisions rectificatives pour les commandes et / ou la gestion de la trésorerie.

Enfin, les outils de gestion paramétrables doivent également répondre à un **2.6.5)** besoin d'informations spécifique. Ce cas sera illustré par un exemple qui consiste à fournir des informations pour démontrer l'efficacité de la solution dans le cadre d'une réunion. Il s'agit d'un exemple pour montrer comment le service de contrôle de gestion peut produire de l'information pour aider dans la prise de décision, ici, elle justifie un choix stratégique.

Pour conclure, sera expliqué comment la production d'outils de gestion paramétrables favorisent **2.6.6)** la construction de connaissances en liant l'information produite par le système de traitement temps réel à la prise de décision. Il sera présenté, de manière détaillée, comment les cinq problématiques décisionnelles articulent, par un dialogue homme-machine, l'intelligence automatisée avec l'intelligence humaine.

2.6.1) Application des paramètres techniques

L'interface tactile BrainTouch communique en temps réel aux opérateurs les paramètres techniques à appliquer (objectifs) pour qu'ils les corrigent en rectifiant les paramètres techniques observés (réel). Elle classe ces paramètres techniques par ordre décroissant du respect de la règle (c'est-à-dire, de l'écart le plus défavorable entre l'objectif et le réel au moins défavorable) pour concentrer l'utilisateur sur les dérives les plus importantes pour qu'il les corrige en temps réel. A ce stade, le coût de production n'est pas encore calculé (car il implique que le produit soit terminé). Il s'agit de mettre en œuvre la logique d'autocontrôle en s'assurant que les opérateurs sont informés des règles de production à appliquer.

Cette modification dans la gestion de l'information n'est pas sans incidence sur le contrôle de gestion. D'une obligation de moyens (le salarié doit tout mettre en œuvre pour atteindre de bons résultats) s'opère un glissement vers une obligation de résultat (le salarié doit atteindre de bons résultats car il met en œuvre les paramètres techniques indiqués en temps réel). Ceci est entraîné par deux modifications majeures : le salarié sait ce qu'il doit faire et le contrôleur peut surveiller ce qui n'a pas été fait correctement. Une erreur peut donc être imputée rationnellement au responsable car il est possible d'identifier le dysfonctionnement par une relation de causalité observable.

Cette relation de causalité présente un très grand intérêt pour le contrôleur de gestion qui veut analyser les résultats. Il peut justifier une dérive importante par les paramètres techniques qui n'étaient pas correctement appliqué lors de la production. Ceci permet une réelle compréhension du phénomène et de développer un langage technique précis dans les échanges avec l'opérateur.

Au lieu de reprocher à un ensemble de salarié un coût moyen périodique insuffisant sans connaître les causes qui l'ont provoqué, le contrôleur de gestion peut analyser, individuellement, chaque unité produite et savoir les paramètres techniques appliqués. Grâce aux données précisant l'heure de production et aux postes des opérateurs qui précisent les paramètres techniques sous leur contrôle, le contrôleur de gestion peut identifier le(s) responsable(s) de la dérive.

Pour réaliser cette tâche, le contrôleur va utiliser l'historique des paramètres techniques sur BrainTouch pour identifier les dérives opérationnelles survenues lors de la production d'une unité avec un écart important pour savoir les paramètres qui n'ont pas été correctement appliqué et cibler avec plus de précisions les actions correctives.

Ceci peut être à usages multiples. Il ne s'agit pas forcément de sanctionner ou pressuriser un opérateur pour le contraindre à de meilleurs résultats. Il est préférable de produire de la motivation et de la connaissance à partir des faits observés. Par exemple, des paramètres techniques peuvent produire des impacts plus importants que d'autres sur le coût de revient. Le rôle du contrôleur de gestion est de faire preuve de pédagogie pour que les opérateurs soient plus vigilants sur ce paramètre en particulier.

Autre exemple, les taux de respect de certaines règles sont plus faibles que d'autres. Ceci signifie qu'en général, cette règle est mal appliquée. Des réunions participatives peuvent expliquer pourquoi les opérateurs ont des difficultés pour maîtriser ces paramètres en particulier en d'en tirer les conclusions nécessaires (il vaut peut-être mieux relâcher ce paramètre pour un autre dont l'impact sur le profit est plus important, aménager le poste…).

Il vaut mieux motiver le personnel à utiliser l'outil mis à leur disposition qui produit de l'intelligence collective à partir de leurs expériences pour améliorer la performance. Le discours peut être axé sur la dimension sociale et environnementale de la solution. Les gains de performance peuvent être liés à des primes pour ceux qui ont correctement appliqués les paramètres. Les salariés peuvent être sensibilisés sur l'impact environnemental de leur comportement pour réduire les gaspillages de matières ou d'énergie ou l'impact environnemental.

La notion de sanction n'intervient qu'en dernier recours. Formé, consulté et sensibilisé l'opérateur doit être concentré sur son travail. Ceci, d'autant plus que la communication de l'information est simplifiée (il doit reproduire les réglages indiqués par l'interface tactile BrainTouch). Des écarts récurrents, notifiés et impactant sur le profit pourrait être considérées comme une faute professionnelle et l'opérateur sanctionné pour cela.

2.6.2) Impact sur la rentabilité

Vient d'être décrit comment le contrôleur de gestion accédait à l'historique des paramètres techniques appliqués pour identifier les dérives opérationnelles. Va être décrit comment l'interface tactile BrainControl, identifie les principaux écarts sur performance. Pour cela, elle déploie des outils pour suivre les écarts sur un TCD pour produire différents graphiques avec requêtes classements et des alertes qui identifient systématiquement les principaux écarts pour qu'il les justifie.

Le TCD doit détailler les écarts, leur proportion (ratio) et leur évolution (variation). Il indexe les écarts moyens (variable 1) et les coûts moyens (variable 2) à la tonne pour que la variabilité du poids n'influence pas la mesure. Les sous totaux indiquent la moyenne de l'échantillon de l'agrégation. Pour la dimension temporelle, il indique aussi l'écart maximum et minimum de la période. Deux variables supplémentaires sont calculées : le ratio (variable 1 / variable 2) et la variation (de la variable 2). A ce stade, aucun filtre n'est pré-paramétré.

Deux niveaux de lectures des données sont préconisés. Le premier est la variable 1 qui indique le montant de la dérive observée et l'impact de l'écart sur la performance. Le second est le ratio qui indique l'incidence de la dérive comparativement au poste de coût concerné. Les opérateurs agissant sur des postes de coûts naturellement élevés seront plus facilement détectés. Par équité, un ratio dans l'appréciation des écarts est plus juste.

L'information du TCD est déclinée en plusieurs graphiques en format ligne des écarts observés (variable 1) qui renseignent la moyenne, le minimum et le maximum de l'échantillon concernées. La granularité temporelle du graphique est l'unité produite. La granularité spatiale est multiple suivant le graphique et permet l'accès au détail de l'information (cf. graphique 15).

Le graphique principal renseigne les écarts de chaque unité produite pour chaque « location » du processus de production et le total. En cliquant sur une « location » l'utilisateur accède à un nuage de point détaillé qui indique les écarts de chaque unité produite pour chaque « sublocation » (ou activité) du processus de production concerné et le total. L'utilisateur effectue un « zoom » similaire à la fonction drill-down du TCD sur le graphique. Il peut continuer à zoomer sur l'activité, pour accéder au détail par nature de coût, puis zoomer une nature de coût, pour accéder au détail par tâche.

Chaque graphique est accompagné d'une requête classement avec les 20 écarts les plus importants, leur « location », « sublocation », nature du coût, la date de fin de rouleau et la clé d'agrégation du produit concerné. La requête classement indique la somme des écarts affichés et le ratio des écarts correspondant à la part des écarts affichés dans les écarts totaux.

Les graphiques associés aux requêtes classement permettent des analyses rapides des principaux écarts. Il est très facile d'identifier les unités produites ayant provoquées les principaux écarts sur une période (par exemple la semaine) car ils sont précisés dans la requête-classement. A partir du graphique renseignant les écarts pour toutes les « locations », il est possible d'identifier les plus explicatives pour creuser l'information et accéder aux principales dérives de l'écart global.

Il est facile d'identifier les principaux écarts qui ont impactés la performance globale sur la période. Pour rendre cette analyse pertinente il faut la relier à ces causes, c'est-à-dire les paramètres techniques liés au dysfonctionnement et dont le coût est traduit par l'impact économique mesuré. Les paramètres peuvent être avec, éventuellement, d'autres causes explicatives de l'écart, mentionnés dans un commentaire pour l'analyse des dérives.

Pour automatiser l'intégration des commentaires les écarts significatifs sont relevés par des alertes. Dès qu'un seuil est déclenché (variable 1 ou ratio) l'écart est signalé à un contrôleur de gestion. L'écart s'observe au niveau des activités (niveau d'analyse pertinent car associé au travail d'une équipe spécifique). S'il est trop important il est signalé par un message dans une boîte de dialogue spécifique.

Le rôle du contrôleur de gestion est de comprendre, pour chaque écart signalé, les paramètres techniques ou autres phénomènes qui ont pu le provoquer. Ils renseignent les résultats de son analyse dans un commentaire consultables dans les requêtes classements qui permettent d'analyser les graphiques synthétisant la performance. Un niveau de criticité peut joindre l'alerte (orange ou rouge) suivant les seuils déclenchés. L'analyse des alertes doit se faire dans les meilleures conditions de temps possibles pour déclencher des actions correctives rapides.

Les outils de gestion proposés offrent une analyse sur trois horizons temporels. A court terme, conjoint au rôle de maintenance, s'opère l'analyse des données. Le contrôleur justifie les principaux écarts, détectés par des alertes, par des commentaires. Ces commentaires utilisent l'information disponible dans BrainTouch pour identifier les paramètres techniques qui ne sont pas correctement appliqués. Il semble possible d'automatiser cette détection en connectant les deux systèmes. Il permet de déclencher des actions correctives rapides.

A moyen terme (derniers produits fabriqués) il observe la performance pour chaque activité sur les graphiques correspondants. Sur ce type de graphique il est possible d'observer les variations négatives (la courbe décroît) pour anticiper la chute de performance du processus de production et la stabiliser au lieu d'attendre qu'elle continue à décliner.

A long terme (produits fabriqués sur une période) il décortique les principales dérives sur des périodes longues. Il s'agit d'avoir une compréhension globale de la performance sur la période et des dysfonctionnements survenus pour justifier les écarts. Les causes redondantes font l'objet d'actions correctives ciblées.

De l'analyse périodique des coûts avec les méthodes classiques (souvent le mois), le temps réel décompose la même échéance temporelle en trois horizons distincts (l'unité fabriquée, les derniers produits fabriqués – plage de travail, journée – et la période). L'analyse est enrichie d'une meilleure compréhension de la causalité (pour établir le standard, le faire appliquer et cibler les actions correctives).

Il est possible de cliquer sur un point du graphique pour identifier la valeur correspondant dans la requête classement ou accéder au détail des données du TCD. Le détail est peu pertinent car les valeurs les plus importantes sont détectées automatiquement par les alertes et requêtes classements. L'automatisme ne se limite pas à la production de chiffres, il simplifie l'exploitation de l'information comptable pour faciliter l'analyse.

Ce type de système construit de l'information pertinente pour plusieurs types d'utilisateur. Les opérateurs ou le chef d'équipe peuvent avoir un résumé imprimé des graphiques de sa performance sur le mois, par exemple, qui entre dans le calcul d'une prime. Les principaux écarts et les paramètres mal

appliqués sont précisés pour l'aider à améliorer sa prime à l'avenir. Aucune information comptable ne peut être mentionnée pour préserver la confidentialité en évaluant la performance par le ratio.

Les contrôleurs de gestion responsable de la maintenance gèrent les alertes pour comprendre les dysfonctionnements par l'intégration de commentaires et fournir des analyses sur une période longue pour justifier les écarts par les principales dérives. Ils doivent produire une analyse complète et détaillée sur l'impact des écarts, leurs causes et les actions à mettre en œuvre pour accroître la stabilité du processus de production. Si ces missions sont identiques à celle qui était les leurs ils sont aidés par le logiciel qui automatise la production de chiffre et facilite l'analyse les causes.

Les responsables de production peuvent utiliser des graphiques pour chaque activité. Ils disposent d'une interface tactile BrainTouch avec l'historique et le suivi temps réel des paramètres techniques et du standard à appliquer hiérarchisés par ordre décroissant d'application des règles. Cette information est complétée par un graphique qui indique, pour chaque unité produite, l'impact des règles sur la performance par les écarts ou la variation de ceux-ci sur une période courte (par exemple, les 5 dernières unités produites) pour analyser la stabilité de l'effort dans le temps.

2.6.3) Respect des budgets

Vient d'être décrit comment le dispositif de contrôle, par une gestion par exception et l'anticipation des dysfonctionnements, renforce le dispositif d'autocontrôle des opérateurs. Va être décrit comment le responsable du site s'assure du respect du budget. Si ce n'est pas le cas, il doit analyser la cause de cet écart. Pour cela, vont être construit un TCD, des graphiques et des alertes.

Le TCD doit suivre le cumul des coûts (variable 1), des écarts (variable 2) et des objectifs (variable 3). Les sous totaux indiquent la somme de l'échantillon de l'agrégation. Une variable supplémentaire est calculée : le ratio (variable 2 / variable 3). A ce stade, aucun filtre n'est pré-paramétré.

L'objectif de coût est celui utilisé pour le budget prévisionnel de la production. Il est déterminé par le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube avec, éventuellement, une tolérance. Il faut comparer le cumul des coûts avec ceux budgétés pour s'assurer que le budget est respecté. Si ce n'est pas le cas, il faut analyser l'évolution des écarts et leur part dans la justification du non-respect du budget.

L'information du TCD est déclinée en deux graphiques en format ligne. Le premier compare les coûts cumulés sur la période avec ceux du budget. Le second, analyse le cumul des écarts sur la période. La granularité temporelle des graphiques est la journée pour le premier et l'unité produite pour le second. La granularité spatiale est le total de tous les processus de production. Une information externe, les coûts établis par le budget, doit être intégrée aux informations de la solution (les coûts et les écarts).

Le premier graphique permet de savoir si le budget est respecté (il faut que les coûts établis par le budget soit supérieur à ceux cumulés sur la période) et le second si cela est dû à des écarts sur quantités consommés trop important. Le non-respect du budget peut être lié à des quantités produites supérieures à la normale et, dans ce cas, les actions correctives sont différentes.

Comme les écarts liés aux évènements de la capacité non productive (casses, arrêts…) ne sont pas calculés il faut un troisième graphique renseignant, pour ce type d'évènement (sélectionné par un filtre sur la capacité productive), leur cumul et le compare à celui budgété (information externe) pour la période correspondante. La différence entre le cumul et le montant budgété indique l'écart sur les évènements de la capacité non productive. L'analyse des écarts sur les évènements de la capacité productive peut être réalisée avec un filtre par référence produit.

Le responsable peut consulter, sur le premier graphique, le respect global du budget. Sur les autres, (qui analysent les écarts pour chaque évènement de la capacité allouée) les causes qui ont pu impacter défavorablement le respect du budget. Des requêtes classements peuvent être intégrées pour préciser les principaux écarts.

Il est préférable d'être informé rapidement du non-respect du budget car cela implique des actions correctrices rapides. Pour cela, il faut des alertes dès que le budget est dépassé voir dès qu'un certain ratio des coûts cumulés / budget est atteint (pour avoir une marge de manœuvre en temps et anticiper la situation). Il est possible d'établir deux niveaux de criticité (rouge = dépassement du budget ; orange = dépassement du ratio de sécurité). Le même type d'alerte peut être généré pour les évènements de la capacité allouée.

Confronter à ce type de situation, le responsable de site a peu de solutions. Il doit, tout d'abord, mettre l'accent sur la maîtrise des processus et s'informer auprès des responsables de production des raisons qui ont provoqués des dérives. Le but est de stabiliser les processus voir d'inverser la tendance pour éviter d'accroître les dérives. La suivante est d'informer le responsable administratif et financier du montant estimé des dérives en fin de période pour qu'il révise les budgets voir les objectifs et / ou les prix de ventes. Par exemple, si les objectifs ne sont pas respectés pour une référence particulière il peut être pertinent de revoir l'objectif à la baisse, car il induit en erreur l'établissement des budgets, et / ou de revoir à la hausse les prix de vente de la référence concernée, pour conserver le taux de marge.

Ces actions correctives ont pour but de gérer le non-respect du budget à condition qu'il soit dû à des écarts sur les quantités consommées. Or, il peut être lié au non-respect du programme de production. Si les quantités produites sont supérieures à celles planifiées ceci peut conduire au non-respect du budget, au même titre, il peut être respecté mais les quantités produites insuffisantes, produisant un manque à gagner. En plus de l'impact des écarts sur le **2.6.3)** respect des budgets le **2.6.4)** respect du programme de production est nécessaire.

2.6.4) Respect du programme de production

Le programme de production établit les quantités de chaque référence à produire pour une période. Une surproduction peut conduire à un dépassement du budget mais génèrent des recettes supplémentaires. A contrario, une sous-production entraîne une baisse des produits liées à la non vente. Va être décrit comment le responsable de site peut s'assurer, pour l'ensemble du site, si le programme de production est respecté. Si ce n'est pas le cas, il doit analyser la cause de cet écart. Pour cela, vont être construit un TCD, des graphiques et alertes.

Le TCD suit le cumul du poids agrégés à l'objet de coût (variable 1), les écarts de productivité en minutes (variable 2) et le cumul de la durée agrégée à l'objet de coût (variable 3). Les sous totaux indiquent la somme de l'échantillon de l'agrégation. A ce stade, aucun filtre n'est pré-paramétré.

L'objectif de productivité est utilisé pour valoriser les quantités prévues par le programme de production. Il est déterminé par le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube. Il faut comparer le cumul du poids agrégés à chaque référence produite avec les quantités à produire établies par le programme de production pour analyser les causes qui ont conduit à cet écart.

L'information du TCD est déclinée en deux graphiques en format ligne. Le premier compare les quantités produites cumulées avec celles établies par le programme de production. Le second analyse le cumul des écarts sur productivité en minutes sur la période. La granularité temporelle des graphiques est l'unité produite pour les deux graphiques. Tous les graphiques sont déclinés pour chaque référence. Ceci implique d'intégrer une information externe, les quantités à produire établies par le programme de production pour chaque référence produite, aux informations disponibles dans la solution (les quantités produites de chaque référence).

Le premier graphique permet de savoir si le programme de production est respecté (il faut que les quantités produites soient celles du programme de production) et le second l'impact sur la productivité en temps (minutes) de chaque référence produite. Si les quantités produites ont été plus élevées que celles prévue par le programme de production le budget a été impacté défavorablement.

Comme les écarts liés aux évènements de la capacité non productive (casses, arrêts…) ne sont pas calculés il faut un troisième graphique renseignant, pour ce type d'évènements (sélectionné par un filtre sur la capacité productive), le cumul de leur durée et le comparer à celle programmée (information externe) pour la période correspondante. La différence entre la durée programmée et le cumul de la durée indique la perte (ou le gain) de productivité sur les évènements de la capacité non productive.

Le responsable peut consulter, sur le premier graphique, le respect global du programme de production. Sur les autres (qui analysent les écarts en durée pour chaque évènement de la capacité allouée) les causes

qui ont pu impacter défavorablement le respect du programme de production. Des requêtes classements peuvent être intégrées pour préciser les principaux écarts.

Il est préférable de consulter régulièrement le non-respect du programme de production car cela implique des actions correctives dans tous les cas. Pour cela, il faut des alertes qui l'informe lorsqu'un évènement de la capacité non productive ou qu'un écart de productivité significatif est observé. Si le programme de production présente un écart significatif avec la production réelle (favorable ou défavorable) une alerte doit être déclenchée.

Si l'écart sur productivité est défavorable (les quantités produites sont significativement inférieures aux quantités programmées) le responsable de production peut accroître la productivité, éventuellement au détriment des consommations, pour récupérer le retard. S'il ne peut pas rattraper ce retard, il doit en informer les services commerciaux pour ré-agencer les commandes (en les supprimant, ou en négociant des délais de retards acceptables).

Si l'écart sur productivité est favorable (les quantités produites sont significativement supérieures aux quantités programmées) le responsable peut réduire la productivité, éventuellement en réduisant les consommations, pour réaliser des économies. Ce choix ne lui est pas exclusif. Il doit informer le service commercial qui peut utiliser les gains de productivité pour répondre à des commandes marginales. Ce choix est le résultat d'un arbitrage entre les économies liées à une réduction de la productivité et la marge refusée. Ces actions correctives gèrent l'insuffisance ou l'excédent de productivité conjointement avec le service commercial.

2.6.5) Besoin d'informations spécifique

Vient d'être décrit comment le responsable de site s'assure du respect du budget et du programme de production. Va être décrit comment l'interface tactile BrainControl répond à un besoin d'informations spécifique, par exemple, une synthèse pour une réunion, pour justifier les progrès de performance liés à IP Leanware. Il s'agit d'un exemple. Il est possible d'utiliser la solution pour répondre à de multiples besoins en information, y compris des coûts d'opportunités (chapitre 5).

Le TCD prépare les données qui seront synthétisées par des graphiques pour suivre le progrès depuis l'utilisation de la solution. Il indexe les coûts moyens à la tonne (variable 1). Les sous totaux indiquent la moyenne de l'échantillon de l'agrégation. Une variable supplémentaire est calculée : la variation (de la variable 1). Le filtre appliqué correspond aux quatre premiers mois d'implémentation de la solution.

L'information du TCD est déclinée en trois graphiques. Les deux premiers sont des secteurs du premier et du dernier mois qui décomposent les coûts (variable 1) par nature de coût. Ce type de graphique est possible pour chaque référence produite. Le troisième est l'évolution de la variation (variable 2) sur les

trois derniers mois par nature de coût (la variation ne peut être calculée pour le premier mois car la valeur de référence est absente). Il peut être décliné pour chaque référence produite.

Les deux premiers graphiques expliquent la décomposition par nature de coût. Le second, met en avant le progrès réalisé, mois par mois, et la réduction progressive des coûts sur cette période. La différence des coûts entre le premier et le second graphique résume les économies supplémentaires réalisées en valeur pour chaque tonne produite.

Le responsable de site peut utiliser ces trois graphiques pour présenter, au cours d'une réunion, l'intérêt de la solution et les économies réalisées. Ce type d'analyse peut être réalisé pour une synthèse du progrès réalisé sur une période (par exemple, le trimestre). Il permet d'analyser la performance du site de manière globale et / ou par référence produit.

2.6.6) La construction de connaissances

Le processus de gestion de l'information pour produire de la connaissance (figure 26) par l'articulation de la rationalité limitée (figure 24) et illimitée (figure 25) par le dialogue homme-machine du SIAD va être utilisé. Les étapes et processus vont être décrits sur l'axe horizontal. Sur l'axe vertical, sera évoqué chacune des problématiques décisionnelles traitées.

Le but est de proposer une méthode qui détaille la manière dont les problématiques décisionnelles sont traitées. Elle peut servir de roadmap aux coachs lors du déploiement de la solution d'aide à la décision qui s'appuie sur les interfaces tactiles BrainControl et BrainTouch. Elle résume brièvement les étapes automatisées par l'ETL MXBrain et par le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube pour préciser les sources d'information utilisées et qui s'appuient sur le SI du client.

Le fichier coût peut être connecté aux Place De Marché Electronique (PDME) de l'entreprise qui actualisent en temps réel les fluctuations de prix en connectant les modules d'achats, et éventuellement de ventes, qui gèrent les relations fournisseurs (et client). Cette possibilité sera évoquée dans les perspectives (chapitre 5).

L'intégration de la variable économique doit améliorer le standard identifié par le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube qui compare différentes alternatives entre elles par l'intégration de la variable économique. Cette possibilité sera évoquée dans les perspectives (chapitre 5) de la thèse.

Pour chacune des problématiques décisionnelles seront rappelés les outils de présentations de l'information des interfaces tactiles BrainTouch et BrainControl pour expliquer comment elles sont traitées par un processus de rationalité limitée qui analyse l'information disponible pour la diffuser et mettre en œuvre des décisions et actions correctives pour générer de la valeur ajoutée. La synthèse va maintenant être présentée (tableau 35).

Etapes et processus concerné			Problématique n°1.1	Problématique n°1.2	Problématique n°2	Problématique n°3	Problématique n°4
4° Décision et action	Processus de la Rationalité limitée (section 1.3)		● Faire appliquer les paramètres techniques identifiés par le système	● Former le personnel pour éviter les dérives récurrentes ● Appliquer des sanctions ou des récompenses	● Stabiliser la performance, voir inverser la tendance.	● Gérer les cadences. (il est possible d'accroître les cadences au détriment des coûts)	● Etablir des stratégies ou des tactiques ● Etablir des budgets
3° Diffusion			● L'analyse est synthétisée sous la forme d'un commentaire pour les dérives les plus importantes	● Les résultats et les dérives commentées sont consultables par les responsables	● Informer, le responsable financier du dépassement de budget estimé en fin de période.	● Informer la direction dans le cas d'écarts non rectifiables des quantités produites estimées	● Réunions ● Mail ● Rapports ou Compte rendu
2° Analyse			● Identifier les règles non respectées et/ou les dysfonctionnements humains	● Chercher à comprendre les causes des principales dérives ● Intégrer le commentaire	● Comprendre les causes du dépassement.	● Traduire les quantités manquantes en durée	● Comprendre la situation de manière synthétique et globale
1° Collecte de l'information		Système Interactif d'Aide à la Décision – SIAD	● Identifier les paramètres techniques non respectés et les responsables	● Connaître le détail de la performance réalisée ● Identifier les principales dérives	● Déterminer le dépassement du budget et la part expliqué par les écarts de chaque capacité allouée	● Déterminer les quantités manquantes et les pertes de temps dû à la productivité et aux arrêts.	● Synthétiser le besoin d'information sous des formes graphiques.
0° Besoin en information			**Mettre en œuvre l'amélioration continue**				
			Les paramètres techniques sont-ils appliqués ?	**Quel est l'impact sur la rentabilité ?**	**Est-ce que les budgets sont respectés ?**	**Est-ce que le programme de production est respecté ?**	**Besoin spécifique d'information dans le contexte d'une réunion**
4° Présentation	Processus de la Rationalité illimitée (section 1.4)		● Suivi temps réel des paramètres techniques ● Historique des paramètres techniques	● TCD ● Graphiques + RC pour décomposer les écarts ● Alertes identifiant les principaux écarts	● TCD ● Graphiques + RC pour suivre le budget et les écarts de la capacité allouée. ● Alertes pour non-respect du budget	● TCD ● Graphique + RC pour suivre le programme et les délais. ● Alerte pour signaler les anomalies	(Exemple) ● TCD ● Graphique
3° Diffusion			**BrainTouch**	**BrainControl**			
2° Intégration			**ETL et logiciel d'analyse algo.**	**Brain Cube**	● Optimisation du standard		
				MXBrain	● Structuration (traçabilité) ● Valorisation (modélisation de la variable financière)		
1° Collecte des données			**SI du client**		Capteurs temps réel Fichiers coûts (éventuellement, connectée au PDME).		
0° Activité économique					Processus organisationnels complexes		

Tableau 35 : Le modèle générique du système général de la performance

Le tableau a un double intérêt. Le premier est théorique, il explique le déploiement de la solution concernant le traitement des problématiques décisionnelles (section 2) de manière synthétique à partir du cadre théorique mobilisé (section 1). Le second est pratique, il traite les problématiques décisionnelles identifiées par le client pour réaliser un audit. Le coach accompagne le contrôleur de gestion dans le déploiement de la solution pour exploiter l'information disponible de manière utile.

Ceci permet le « sur mesure » de la méthodologie de modélisation générique du chapitre 3 en l'ajustant au contexte décisionnel. Le tableau proposé à un axe qui n'a pas été évoqué : le niveau hiérarchique du destinataire de l'information. Il s'agit de définir des paramètres de confidentialité, spécifique à l'organisation. Ainsi, certaines souhaitent informer les opérateurs de leurs impacts sur la rentabilité, pour d'autres, il n'en est pas question.

L'information, et les asymétries construites, sont source de pouvoir. Celles concernant l'impact sur le profit sont particulièrement sensibles. Dans certains cas, le client ne souhaite même pas la communiquer à IP Leanware. Par exemple, dans le cas étudié (chapitre 3) nous n'avons pas eu accès aux prix réels mais à une unité monétaire fictive appliquant un coefficient confidentiel aux prix pour maintenir la proportionnalité mais masquer la valeur exacte.

La réflexion présentée dans cette partie est particulièrement synthétique et résume celle produite. Le document originel est beaucoup plus précis sur la construction des outils de présentations de l'information. Ils reprennent les différents critères évoqués dans les tableaux des sections 2.2 à 2.5 et les appliquent à chaque outil pour décrire avec précision le paramétrage. Par simplification ce format de description n'a pas été retenu dans la thèse.

En pratique, c'est plus de ce type d'approche rigoureuse dont les coachs doivent s'inspirer. Cependant, plus que des fiches par outil ils doivent accompagner le client dans le paramétrage pour l'aider à se les approprier. La dizaine d'entretien semi-qualitatif aurait dû reprendre cette approche pour s'assurer que les outils proposés, les critères de paramétrages et la qualité de la présentation de l'information répond aux besoins du client final.

Hélas, pour des raisons de confidentialité, nous n'avons pas accédé au TCD. De plus, les outils n'ont pas été, à notre connaissance, intégrée au TCD. A ce titre, les propositions réalisées demeurent théoriques. Cependant, l'interface tactile BrainTouch réalise déjà des graphiques et des alertes. Seule la proposition des requêtes classements et fondamentalement nouvelle. Elle intègre la rigueur dans la gestion par exception, propre au contrôle de gestion. Si les contrôleurs en exprimaient le souhait, ce serait un outil simple à développer.

CONCLUSION

Les outils paramétrables proposés sous la forme d'une interface tactile supplémentaire : BrainControl, exploitent la granularité de l'information, traitée en temps réel par l'ETL MXBrain, et pour lequel une méthodologie générique visant à intégrer la variable économique a été proposée (chapitre 3).

En conclusion de la partie 1 a été évoqué le lien entre l'amélioration des technologies liée au traitement de l'information et sa temporalité. La partie 2 explique comment ce lien impacte le contrôle de gestion. Il confirme l'hypothèse schumpetérienne exposée dès l'introduction de la thèse. A ce stade, il semble important d'expliquer l'historique de ce progrès technologique pour le lier aux avancées comptables.

Les années 1980 ont vu l'apparition de l'appareillage électronique. C'est l'apparition des capteurs et de l'automatisation dans les organisations. C'est le début des ERP comme SAP et de l'apparition de nouvelles méthodes de contrôle de gestion, dès la fin de cette période, dont la méthode ABC est la proposition la plus aboutie.

A l'époque, ces profondes mutations avaient interrogés le monde de la comptabilité et du management en générale et avait conduit à la formation du CAM-I (Computer-Aided Manufacturing International, puis, Consortium for Advanced Manufacturing International). Il lança en 1985 un projet de recherche sur le système de gestion des coûts, projet à trois phases : design conceptuel (1986), design des systèmes (1987) et mise en place (1988). Il réunit, à l'époque, les cabinets de conseil (surtout les grands cabinets d'audit), le réseau Harvard (avec des chercheurs comme Kaplan), les associations des professionnels de la comptabilité, les fournisseurs de logiciel, des grands groupes industriels, des agences gouvernementales américaines et des institutions publiques (Zelinschi, 2009).

C'est l'émergence d'une innovation comptable. Une disruption technologique conduisit les spécialistes de divers horizons à se réunir pour réinterroger les méthodes existantes. La présence des cabinets de conseils, des associations des professionnels de la comptabilité et des éditeurs de logiciels n'est pas anodine. Leur intérêt est de modifier le standard existant pour vendre de nouvelles solutions et accéder à de nouveaux marchés.

Le fait que les principaux intéressés pour réinterroger les méthodes de calculs soit des grands groupes industriels (plus que de service) est compréhensible. Ils semblent être, historiquement, les pionniers des nouvelles méthodes de calcul de coûts. Les historiens de la comptabilité citent fréquemment des firmes industrielles parmi les exemples des premiers systèmes de calcul de coût.

Ce phénomène s'explique par la réalité tangible d'un processus de production qui facilite le consensus pour en analyser les sources de coûts. Plus immatériel, le processus de production d'une activité de service est plus subjectif, sa rationalisation est moins évidente. Il est plus simple d'observer les méthodes de rationalisation du secteur industriel pour l'adapter à son activité. Le déploiement de la

méthode ABC sur les activités de service est plus tardif et consécutif à la maîtrise de celui-ci dans le secteur industriel.

Cette affirmation semble de moins en moins vraie. Des entreprises de service comme les hypermarchés (notamment le service de drive qu'ils proposent), des multinationales du fast-food (comme Mac Donald) ou des entreprises liées aux nouvelles plateformes numériques qui émergent (Amazon, Uber…) ont la capacité de développer des systèmes de traçabilité des coûts temps réel très efficace. Nous n'avons pas, hélas, trouvé de document universitaire détaillant précisément leur système de contrôle de gestion.

Un trait commun de toutes ces activités est l'existence d'un flux physique (elles sont du secteur marchand). Selon nous, c'est ce flux physique (et pas forcément d'une activité industrielle) qui facilite la proposition de nouvelles méthodes de coûts. Ce discriminant est important dans le cadre d'une veille continue de l'environnement surveillant les innovations comptables liées à l'innovation technologique.

Cet exemple montre comment une innovation technique (l'apparition des appareillages électroniques) a conduit à rassembler des compétences d'horizons divers pour réinterroger les méthodes comptables dont les propositions ont bouleversé la discipline. La rupture technologique soulevée dans la thèse semble s'intégrer dans la continuité du CAM-I. Comprendre cet environnement est un point de départ.

Les années 1990 correspondent au passage de l'analogique au numérique. Les capacités de stockage de l'information sont conséquemment accrues et impacte les possibilités d'analyses. Deux innovations clés liées à l'informatique impacte le traitement de l'information : la collecte et le stockage ; le stockage étant lié aux capacités d'analyses.

Les années 2010 (IP Leanware a été fondée en 2008) ont vu s'accroître considérablement les capacités de stockages. Ceci s'explique par la loi de Moore et le développement d'Internet, qui abolit les frontières spatio-temporelles. Aujourd'hui, l'information est disponible instantanément depuis n'importe où. Les capacités exponentielles de stockage et l'internet ont conduit au « cloud-computing » qui repose sur deux principes : le stockage d'une quantité massive de données et son accessibilité mondiale et directe.

Le développement des appareillages électroniques a conduit à un stockage de volume de données colossales. Ce volume se développe dans l'espace (de plus en plus de système de collecte existe et sont déployés) et le temps (les systèmes étant de plus en plus anciens, l'historique des données est de plus en plus important). Cette réalité se traduit par le « big data ».

L'eldorado du « big data » intègre une réalité très disparate. Il concerne tant des idées à faible valeur ajoutée que de véritables pépites qui bâtiront la compétitivité des entreprises de demain. C'est relatif à la contingence liée à l'usage de l'information qui *« n'aura de valeur […] que si elle a une influence sur les actions à mener » (Haouet, 2008).*

Nous serons plus exigeants, elle n'aura de valeur que si l'amélioration de l'action génère 1°) une valeur ajoutée supplémentaire au coût d'obtention de l'information 2°) pour un coût moindre que son prix sur le marché. Il s'agit de dissiper les promesses miraculeuses du big data en tenant compte de ce qui n'est pas encore associé à une nouvelle loi de la jungle, à un eldorado où les premiers arrivés seront les premiers servis.

Obtenir une valeur ajoutée supplémentaire au coût d'obtention de l'information implique deux choses principales. La clé est dans la structuration et l'analyse des données et non la détention. Il s'agit d'identifier, dès le début, la problématique décisionnelle à laquelle on souhaite apporter une amélioration et déterminer le gain décisionnel ciblé, traductible en actions.

Obtenir cette information à un coût moindre que son prix de marché est l'application de la théorie des coûts de transaction de Coase (1937) et Williamson (1985). Elle sous-tend, des coûts de recherche et de développement important et temps pour structurer les bases de données pour constituer un actif. Cet investissement initial sera amorti par les premiers clients de la société. Le premier entrant sur le marché aura un avantage considérable et pourra court-circuiter les nouveaux entrants par une guerre des prix.

Cibler le gain qualitatif d'une décision induisant une action, proposer une solution pour développer la rationalité illimitée au service d'une rationalité limitée, utiliser les nouvelles capacités liées au traitement de l'information, prendre conscience de la valeur stratégique des données ou de la prime offerte au premier entrant pour l'amortissement de ses coûts de R&D et de l'avantage concurrentiel lié à l'actif développé… Ces réflexions sont transversales et soulève un niveau de lecture global.

Partie 2

Synthèse

Le temps réel soulève des possibilités d'innovations comptables esquissées en première partie. La pratique amène un bilan plus nuancé. Il s'agit de dresser un constat cherchant évoquant les principaux apports ou observations réalisés et les principales perspectives, qui émerge d'une comparaison entre la théorie (partie 1) et la pratique (partie 2).

C'est un état des lieux entre le chemin parcouru et celui restant pour entrevoir les nombreuses pistes qui, faute de temps, pour des raisons de confidentialités, de compétences (que ce soit celles-de l'entreprise ou du « chercheur ingénieur »)… n'ont pas été développées. Il ne s'agit pas de décrire les apports, limites et perspectives de la solution (c'est l'objet du chapitre 5) pour soulever l'écart entre théorie et pratique et les pistes qu'ils restent à parcourir.

Les trois axes de réflexion de la synthèse de la partie 1 seront repris en soulignant les points saillants mis en lumière par la pratique :

- Le premier concernait le saut qualitatif induit par le saut technologique. Il convient de compléter cet axe par le glissement conceptuel de la notion de calcul de coût du contrôle de gestion vers celui des ingénieurs.
- Le second concernait les différentes attentes d'une méthode temps réel. Cinq pistes ont été soulevées, deux ont été traitées. Ceci implique d'intégrer l'apport actuel aux autres pistes relevées et les enjeux pratiques des trois chantiers mis en évidence.
- Le troisième concernait la jointure des modules de gestion et de comptabilité de production par l'analyse algorithmique. Cette réflexion n'a pas été déployée empiriquement et sera développée dans la suite de la thèse. La variable économique doit être appliquée à l'intégralité des incidences multifactorielles pour rendre compte, de l'impact sur le profit.

Des perspectives majeures sont soulevées par nos travaux et seul un défrichement a été réalisé. Les compétences ne sont d'ailleurs pas toute maîtrisées par IP Leanware. Par exemple, l'amélioration de la captation et l'analyse des flux d'informations externes soulèvent l'intégration de pratiques d'intelligence économique qui n'est pas une compétence que la société ambitionne d'intégrer, même à long terme. Ceci soulève qu'un modèle théorique de contrôle de gestion peut impliquer plusieurs prestataires.

1 La conception des coûts

L'objet n'est pas de développer la conception des coûts liée au saut technologique du temps réel car elle n'est pas clairement définissable. Elle est l'appréciation subjective d'un taux d'erreur contingent à l'entreprise. Sa mesure est, elle-même, contingente au système de captation, de traitement et de valorisation. L'objet est d'expliquer les changements liés à l'introduction d'une méthode temps réel dans

l'organisation pour souligner les éventuelles résistances et anticiper une problématique centrale : l'appropriation.

La compétence de maîtrise des coûts des contrôleurs de gestion glisse vers celui des ingénieurs. La résistance est évidente, les contrôleurs craindront de perdre leur « pré carré » et leur « pouvoir » dans l'organisation. Les contingences organisationnelles réduisent, en pratique, cette limite. Dans l'industrie de production de masse le contrôleur est souvent un ingénieur car la problématique centrale du calcul des coûts est la maîtrise du processus. Lorsque le service contrôle de gestion réunit contrôleurs et ingénieurs, le nouveau système est d'autant plus pertinent que le dépassement des contradictions entre les spécialistes contribue à la performance du système.

L'enjeu des résistances est dans les négociations concernant le taux d'erreur. Certains risqueront d'être très critiques à son égard et voudront qu'il tende vers zéro (les contrôleurs) et d'autres chercheront à comprendre les sources pour les réduire (les ingénieurs). La justification des écarts pourrait devenir, au même titre qu'il existe un service d'ingénieur en structuration, un métier à part entière pour IP Leanware. Proche de la structuration, ce service détecte les anomalies et aide à leur correction par des opérations de maintenance. Il doit permettre de « contrôler » le service de structuration sans être source de conflits.

La question de l'appropriation soulève le rôle pivot de la Direction qui fixe le taux d'erreur acceptable et assure la coordination vers un intérêt convergent entre la perception des contrôleurs et des ingénieurs. Le système de contrôle opérationnel n'est qu'une instance de la mesure des coûts. Se pose la question de son intégration et là, de multiples solutions sont possibles et soulèvent différents paliers.

Le premier est le double système, la comptabilité opérationnelle continue d'exister et complète le système temps réel. C'est ce double système qui affine le taux d'erreur, notamment en remplaçant les données manquantes par des valeurs moyennés. Un autre intérêt est d'intégrer les encours et les variations de stocks dans la comptabilité opérationnelle pour les isoler et ne pas en tenir compte lors du calcul du taux d'erreur.

Le double système risque d'être la réalité organisationnelle d'IP Leanware du point de vue du Directeur R&D d'IP Leanware, Sylvain Rubat du Mérac, et d'un contrôleur de gestion d'une société cliente. Pour eux, le système temps réel a pour vocation à devenir une sous-couche de la GPAO pour accéder à une granularité qui améliore les capacités d'analyse.

Toutefois, l'ambition du Directeur des Opérations d'IP Leanware, Laurent Laporte, est de gravir « la pyramide des outils d'aide à la décisions » pour dépasser le simple niveau opérationnel et se diriger vers le niveau stratégique. Il s'agit de considérer que la solution temps réel est satisfaisante dans le calcul des coûts et permet d'extrapoler ses mesures pour effectuer, par exemple, des prévisions.

L'une des ambitions de Sylvain Rubat du Mérac et Laurent Laporte est, par exemple, de dépasser la conception des budgets qu'ils considèrent « dépassé » car objet de luttes de pouvoir entre services sans lien avec l'intérêt général de l'organisation (chacun cherche à obtenir le meilleur budget) et souhaiterai que ces derniers soient déterminés en fonction des besoins réel du service, d'objectifs atteignables et de manière à maximiser l'intérêt collectif.

Est-il possible, qu'un jour, le système temps réel soit capable de déterminer les paramètres techniques à appliquer pour maximiser le profit et déterminer les budgets idéaux à allouer à la production pour atteindre les objectifs les plus satisfaisants ? Les résultats de la production permettraient alors de réaliser des scenarii prospectifs par des modélisations de l'environnement et d'ajuster les budgets et les objectifs à la contribution de l'intérêt collectif.

Un tel objectif implique de nombreux chantiers : l'ajustement des paramètres techniques par un critère de performance unique, le profit, l'intégration automatique des prix d'achats et de ventes, par des Place de Marchés Electronique (PDME), et du cash-flow, par l'intégration des délais de paiements. Comme le principal intérêt de la solution est le dialogue homme machine, il faudrait intégrer des interfaces de simulations tactiques et stratégiques. Ces différents points seront évoqués en perspectives (chapitre 5).

Cette réflexion soulève la résistance évidente des ERP, acteurs actuels du secteur. Bien que la solution peut devenir qu'une sous-couche des logiciels de GPAO il est inéluctable que des solutions agiles, aux flux d'informations ascendant et favorisant le dialogue homme-machine par des objets connectés verront le jour. La question de l'appropriation n'est peut-être pas un enjeu majeur. Les ERP ont-ils véritablement été appropriés par les organisations où ce sont-ils imposés comme une nécessité pour gérer la complexité informationnelle croissante ? Avec les ERP, ce seront les grands cabinets de conseils qui devront s'adapter. Ceci soulève des marchés de dizaines de milliards de dollars…

2 Les améliorations liées au temps réel

Différentes attentes d'une méthode temps réel ont été évoquées dans la partie 1 (chapitre 1, section 2.6 ; chapitre 2, section 1, synthèse). Les deux premières concernaient l'automatisation du traitement des flux d'informations internes et la production d'états automatiques pour l'exploitation de l'information comptable (partie 2).

Ces améliorations ont deux finalités : expliquer la manière dont l'intelligence automatisée (rationalité illimitée) traite les flux d'information internes (chapitre 3) et les possibilités du SIAD pour exploiter l'information comptable (chapitre 4). Ceci soulève l'absence d'une troisième finalité, que sous-tendent les questions d'appropriation, la manière dont l'intelligence humaine (rationalité limitée) utilise les SIAD dans la prise de décision et la mise en œuvre d'actions correctives.

Trois chantiers ont été mis en évidence. Le premier consiste à comprendre le lien entre les écarts et les actions pour les réduire et les anticiper. L'intégration de la variable économique aux différentes contraintes techniques (consommations, qualité, productivité et impact environnemental) pourrait dégager un critère unique de performance : le profit, et faciliterait les arbitrages entre plusieurs critères de performance pour déterminer les paramètres techniques réduisant le coût de revient. Il serait possible d'éviter l'instabilité des processus par l'ajustement des règles à la performance. La temporalité peut être accrue en connectant les prix aux marchés spots ou aux Places de Marchés Electroniques (PDME) pour ajuster les paramètres techniques aux fluctuations de prix.

Le second consiste à améliorer la captation et l'analyse des flux d'informations externes. Cette dernière n'a pas pour vocation à être internalisée par IP Leanware dont le métier est l'analyse des données de production. Elle est évoquée pour saisir la dimension manquante du système de contrôle de gestion qui doit intégrer une veille continue de l'environnement (Gervais, 2003 et Ansoff, 1980).

Pour simplifier, la Direction général sélectionne des axes stratégiques, qui relèvent des opérations ou des projets, qui doivent être respectés. Les dérives sont mesurées par des écarts qui nécessitent des actions correctives. Ceci implique, en amont, un diagnostic stratégique (force et faiblesse) et une veille continue de l'environnement (menaces et opportunités) pour servir en information la Direction général, éventuellement par un service d'analyse stratégique.

Le troisième consiste à utiliser l'information pour des simulations. Un service d'analyse stratégique (actuellement, il s'agit d'un service au plan qui centralise l'information des différents services, en particulier la production et les commerciaux), doit exploiter l'information issue de la veille continue de l'environnement dans des simulations pour ajuster les paramètres techniques aux fluctuations de la demande (productivité) et des prix pour déterminer les objectifs qui maximisent le profit.

Une autre problématique apparait en matière de simulation. L'innovation incrémentale (ou continue) est automatisée par la solution qui stabilise le processus sur les paramètres techniques améliorant le profit. L'innovation de rupture (ou discontinue) demeure de la responsabilité des responsables de l'entreprise pour continuer à innover. L'usage d'une information à forte granularité peut être un avantage pour des simulations visant à comprendre les effets possibles d'une innovation. Par exemple, connaître les pertes de matières ou la vapeur consommée peut faciliter des estimations pour justifier la pertinence d'investissement visant à réduire des pertes.

Les ruptures, sans impliquer une innovation mais simplement une décision, sont récurrentes. Quels paramètres techniques déployer en tarif heure pleine ? Quelles références produire en heures creuses ? Est-il préférable de mettre la machine hors-tension lorsqu'un arrêt est constaté ? Il faut estimer des coûts d'opportunités pour comparer deux alternatives et identifier la plus favorable au profit pour la sélectionner.

Le « standard flottant » doit identifier les paramètres techniques qui maximisent le profit pour automatiser certains de ces coûts d'opportunités. Idéalement, tous les dilemmes en termes d'alternatives doivent, à terme, être automatisés. Dans l'attente, des outils de simulation sont nécessaire. Il est déjà possible, par des interro-détails, d'exploiter l'information disponible. Il s'agit de faciliter ce type de manipulation pour le décideur.

Ceci soulève un besoin de « rodage » de la solution temps réel qui implique de la déployer sur plusieurs industries, dans plusieurs secteurs, de réduire le taux d'erreur (détection et correction des anomalies) et d'automatiser les coûts d'opportunités pour produire un outil d'aide à la décision qui indique les options qui maximisent le profit. La créativité des managers doit être intégrable par des interfaces facilitant la modélisation de leurs projets. Il peut s'agir de leur appréciation de l'environnement par une veille continue ou de propositions d'innovations de rupture. L'appropriation est liée à ce défi. Si l'outil se conçoit dans le prolongement du manager, les résistances seront moindres.

3 Perspectives des modules de gestion et de comptabilité de production

La clé du problème technique est celui de la communication. L'appropriation est liée à la communication entre l'homme et la machine, et à l'adéquation du SIAD avec les besoins de l'utilisateur et sa perception de la technologie. Gérer les résistances de l'utilisateur est centrale pour qu'il apprécie le changement.

Un autre problème de communication se situe entre le module de gestion et celui de comptabilité de production. Le standard flottant est le concept associé à l'objectif de cette communication. Le module de gestion de production, le système d'apprentissage opérationnel et de contrôle de Cooper et Kaplan (1998) et le module de comptabilité de production, une instance du système de calcul de coût de Cooper et Kaplan (1998) doivent s'autoréguler.

L'idée de système autorégulé implique, dans la théorie de l'information et de la communication (Shannon et Weawer, 1949) et la cybernétique (Wiener, 1948), une boucle de rétroaction (feed-back) qui redirige un système vers une norme. Ici, la norme est l'impact favorable sur le profit. Une analogie avec ce que l'économiste libéral Hayek nomme « Ordre Spontané » ou « Connaissance Etendue » peut être réalisée, à la nuance prête que le niveau de structure est l'organisation, et non la société.

Hayek explique qu'un système centralisé ne peut traiter l'ensemble de la connaissance d'un système. Pour maîtriser cette connaissance, il utilise un signal : le profit, qui coordonne les actions des acteurs en analysant l'impact de leurs décisions sur le système pour construire une connaissance étendue. Les outils de simulations doivent permettre une communication homme-machine pour intégrer la connaissance des hommes, capteurs intelligents de leur environnement, à celle de la machine, capteurs mécaniques des processus, pour construire une connaissance étendue.

Notre ambition (un système autorégulé qui automatise le moyen de maximiser le profit) entend automatiser le feed-back qui impacte favorablement le profit par l'identification des options qui le maximisent ou la comparaison de deux alternatives. Un tel système implique une pierre de rosette établissant une communication entre le module de gestion et celui de comptabilité de production pour joindre ces deux univers par un système d'analyse algorithmique identifiant les paramètres techniques à dupliquer pour maximiser le profit. Cet objectif construit un ajustement autorégulé des paramètres techniques aux fluctuations de prix (standard flottant).

Cet objectif implique de résoudre différentes contradictions apparentes entre les deux systèmes. Pour Cooper et Kaplan (1998) la définition du coût est *« les dépenses actuellement enregistrées dans les systèmes financiers »* pour le module de gestion de production et *« les coûts des ressources utilisées »* pour le module de comptabilité de production. Il faut donc une communication entre les dépenses enregistrées dans le système financier et les consommations réalisées pour estimer le coût des ressources utilisées. C'est l'objet de l'intégration de la variable économique au système temps réel.

Pour Cooper et Kaplan (1998) la différence entre les deux systèmes est liée à la capacité inutilisée plus les variations à court termes des dépenses. Le temps réel intègre la variabilité des dépenses et le modèle du CAM-I tient compte de la capacité allouée. Ceci illustre comment certains écueils théoriques ont été dépassés. La variabilité du coût est un élément central. Pour Cooper et Kaplan (1998) il y a une différence entre les deux modules. Celui de gestion de production met *« l'accent sur le court terme pour les coûts fixes et variables »* et pour celui de comptabilité de production, *« la variabilité n'est pas la composante centrale »* car son but est d'avoir une valeur stable pour effectuer des prévisions, un standard. Les écarts corrigent cette valeur stable et adapte les prévisions au réel.

Le standard utilisé par la comptabilité de production pour effectuer des prévisions était comparé à la variabilité de la gestion de production pour déduire les écarts. Désormais, la logique s'inverse. La variabilité de la gestion de production valorisée à l'aide de la variable économique définit le standard maximisant le profit, ensuite utilisé pour les prévisions. Comme le contexte environnemental est fluctuant (demande et prix), le standard est susceptible d'être impacté. Des simulations, basées sur la connaissance de la variabilité, ajustent le standard.

Si le modèle du CAM-I intègre les fluctuations de la demande d'autres modules sont nécessaires pour un fonctionnement efficient : les Places de Marchés Electroniques (PDME) pour intégrer les fluctuations de prix, la facturation pour intégrer les délais de paiements ou des simulations pour intégrer les variables externes. Plus les contraintes sont nombreuses, plus l'auto-ajustement du standard est efficient. Les écueils sont nombreux pour atteindre l'ambition d'un budget ajusté aux besoins réel d'un service. Ces points seront évoqués en perspectives (chapitre 5). De plus, il semble possible d'étendre la connaissance étendue à tous les acteurs de la Supply Chain.

Synthèse générale

La construction d'un avantage concurrentiel grâce à la connaissance des coûts temps réel

Dès l'introduction de la thèse, un lien unissant innovation comptable et temps de calcul des technologies de traitement de l'information a été supposé. Cette supposition prend du sens dans l'environnement de recherche où une méthode accélère les temps de traitement et où le couplage des flux physiques et informationnels est réalisé. La problématique était d'intégrer la variable économique pour la rendre exploitable dans la prise de décision par trois objectifs de recherche principaux.

Très vite, le concept du contrôle de gestion est apparu plus subtil que de prime abord. Il était influencé par des facteurs de contingences et des « modes » dont ils faillaient s'affranchir pour extraire un substrat pour proposer une méthode de valorisation temps réel suffisamment souple pour s'adapter aux contours d'organisations multiples chacune présentant des spécificités et des aspérités propres. Il s'agissait de faire preuve d'intégration pour proposer une méthode générique là où la pratique offre un catalogue de méthodes disparates.

Cette ouverture d'esprit, loin de poser problèmes par la suite, à éviter bien des écueils. En extrayant la dimension idéologique de la discipline sous la forme de variables de contingence ceci évitait, par la suite, d'imposer des présupposés théoriques à des situations empiriques où ils étaient inadaptés. Tel un alchimiste dont l'art est d'extraire l'esprit d'un corps par la distillation, nous avons extrait l'esprit du contrôle de gestion pour mieux en disposer. Surtout, cela a permis de comprendre que la question névralgique était contingente à un point de vue, une vue de l'esprit.

Il fallait proposer une méthode paramétrable suivant des leviers discrétionnaires pour exploiter avec intelligence les données du décideur. La méthode temps réel, couplée aux solutions IP Leanware actuelles, doit rendre saisissable pour l'utilisateur un tout holistique qui ne l'était pas. Ceci implique un processus de transformation des données en connaissances qui facilite la construction de sens.

Ceci implique une adaptation cognitive pour que l'utilisateur s'approprie les outils et les intègrent dans cette démarche de construction de sens. C'est pour cela que le TCD a été préconisé. Il permet des formats multiples satisfaisant les exigences du destinataire finale, via des outils paramétrables, facilitant l'appropriation de l'information pour l'utilisateur.

Ces idées ont été empruntés à un concept marketing « la co-construction ». Il génère de la valeur pour le client dans la mesure où il s'estime compétent pour apporter une plus-value au produit. Or, dans le domaine du contrôle de gestion, il est très probable que le client estime disposer d'une compétence primordiale.

Après avoir justifié l'importance de laisser une liberté de décision et d'action au client, placée au cœur de nos préoccupations, un autre cadre d'analyse va décrire comment l'apport scientifique génère une ressource, source d'un avantage concurrentiel, pour l'organisation. Pour cela, sera décrit 1°) le modèle ressource-compétence, 2°) la connaissance comme ressource et 3°) la construction de la connaissance pour expliquer 4°) l'avantage concurrentiel de la solution IP Leanware.

1 Le modèle ressource-compétence

L'approche fondée sur les ressources et les compétences considère l'entreprise, plus que l'industrie, comme niveau pertinent d'analyse pour expliquer la performance (Barney, 1991 ; Rumelt, 1984 ; Wernerfelt, 1984). L'organisation est réhabilitée en tant qu'acteur. Dans cette perspective, les firmes sont capables d'accumuler des ressources et des compétences qui se transforment en avantage sur les concurrents si elles sont rares, créatrices de valeur, non substituables et difficiles à imiter (Barney, 1991 ; Dierickx et Cool, 1989).

> Dès lors, *« la firme n'est plus conçue comme un portefeuille de produits / marchés, mais comme un portefeuille de ressources. Ce ne sont plus les besoins des clients qui déterminent la stratégie, mais les ressources et les compétences que l'entreprise possède. L'avantage concurrentiel est à rechercher en interne. [...] Les ressources et les compétences s'expriment à travers certains savoirs (savoir usiner, savoir distribuer, savoir-maîtriser un haut de qualité...) »* (Yami, ND).

1.1 Les ressources

De nombreuses définitions de la notion de ressource sont proposées par la littérature. Pour Yami (ND) les ressources sont des actifs possédés de façon permanentes ou contrôlés par la firme en vue de concevoir et de mettre en œuvre sa stratégie. Selon Grant (1991) il existe 6 catégories de ressources :

- Financière (CAF, taux d'endettement...)
- Humaines (nombre de salariés, niveaux de qualification, expérience, intelligence...)
- Physique (sites de production et leur localisation géographique, terrains, stocks...)
- Organisationnelles (systèmes d'information, normes ISO, procédures, mécanismes de coordination...)
- Technologique (savoir-faire, brevets...)
- Réputationnelles (marques, notoriété...)

Pour Wernerfelt (1984) les ressources d'une firme sont constituées de l'ensemble des actifs :

- Tangibles (capital, travail, terre)
- Intangibles (technologies, compétences du personnel, noms de marques, procédures efficientes, contacts commerciaux...).

Métais (2004, p. 37) propose une typologie des ressources (tableau 36) qui consiste à les classer en tenant compte de leur nature et de leur fonction dans la chaîne de valeur de l'entreprise.

Tangibles	Installations, machines, hommes, capital financier et comptable, brevets, licences, contrats	
Intangibles	**Organisationnelles**	Savoir organisationnel, technologique, managériale, système d'information, process
	Marginales ou frontières	Clients : réputation et image, fournisseurs, réseaux

Tableau 36 : Typologie des différentes catégories de ressources – d'après Métais (2004, p. 37)

La ressource intègre un sens stratégique et doit avoir les propriétés suivantes (Lorino, 2006) :

- Un fort potentiel de contribution aux stratégies de positionnement
- Engendrer des avantages sur les entreprises concurrentes
- Assurer la pérennité de ces avantages.

Pour Hamel et Prahalad (1990) les ressources stratégiques doivent donc :

- Procurer l'accès à un grand nombre de marché
- Apporter un bénéfice significatif au consommateur final du produit
- Doivent être difficile à imiter.

Amit et Schoemaker (1993) proposent la définition suivante : *« l'ensemble des ressources et capacité difficiles à échanger et à imiter, rares, appropriables et spécialisées, qui fournissent des avantages concurrentiels à la firme »*. Pour Lorino (2006) la stratégie *est « le fil conducteur qui guide le processus d'acquisition et de développement de ressources présentant un caractère stratégique »*. Ce que Hamel et Prahalad (1990) appellent : *« une architecture stratégique [qui] est une carte du futur qui identifie les compétences de base à acquérir et les technologies qui les composent »*.

Barney (1991, 2001) définit la ressource comme *« tous les actifs, capacités, processus organisationnels, information, connaissance, etc. contrôlés par une firme afin de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies améliorant son efficience et son efficacité »*. Pour Wernerfelt (1984) l'intérêt stratégique de la firme est de mettre *« des barrières de ressources »* et des *« barrières à l'entrée »*. C'est-à-dire disposer de ressources spécifiques et empêcher ses concurrents de les obtenir.

1.2 Les compétences

Pour Yami (ND) *« les compétences désignent la capacité organisationnelle de déployer les ressources sous forme de combinaison pour atteindre un objectif. »* La compétence peut être vue comme l'utilisation des ressources à partir d'une finalité. La compétence et la ressource sont liées car il n'est pas possible de définir la *« notion de ressource [qui] n'acquiert d'intelligibilité et de sens qu'en acte, c'est-à-dire dans le contexte du processus où elle acquiert et possède sa finalité et son sens »* (Lebrument et de la Robertie, 2012, p.48).

« Le concept de compétence apparaît revêtir des significations diverses et nombreuses qui engendrent une grande confusion autour de l'appréhension de sa définition » (Lebrument et de la Robertie, 2012, p. 48). La revue de la littérature étudiée a amené à distinguer trois notions centrales : « core competence » (ou compétence principale), « capability » (ou capacité) et « distinctive competence » (ou compétence distinctive) dont voici les définitions (tableau 37).

Notions	Définition
Compétence principale *(core competence)*	L'apprentissage collectif d'une organisation, portant en particulier sur la coordination de diverses aptitudes (« skills ») productives et l'intégration de courants technologiques multiples, afin de délivrer de la valeur (Prahalad et Hamel, 1990) Elles résultent de l'assemblage de groupe d'actifs spécifiques à la firme transversaux aux différentes lignes de produits (Teece et al.,1997). Une fonction de la compréhension tacite, des aptitudes (« skills ») et des ressources qu'une firme accumule dans le temps, et qui doit être supérieure à celle d'un concurrent dans le cadre de la satisfaction des besoins des clients (Mahoney, 1995). Schémas reproductibles d'actions pour utiliser des actifs afin de créer, produire et / ou offrir des produits sur un marché (Sanchez et al. 1996).
Capacité *(capability)*	La capacité est un ensemble de processus industriels stratégiquement compris et organisés selon « une boucle rétroactive géante », devant être orientés vers la création de valeur pour le client. (Stalk et al., 1992). Capacité à soutenir intentionnellement le déploiement coordonné d'actifs pour aider la firme à atteindre ses objectifs (Sanchez, Heene et Thomas, 1996) Aptitudes d'une firme à intégrer, construire et reconfigurer les compétences internes et externes pour répondre aux rapides changements de l'environnement (Teece et al, 1997).
Compétence distinctive	Les choses qu'une organisation fait particulièrement bien en comparaison de ses concurrents (Selznick, 1957 ; Andrews, 1971) dans un environnement similaire (Snow et Hrebiniak, 1980).

Tableau 37 : Notions du concept de compétence – d'après Lebrument et al. (2012) et Warnier (2002)

Certaines définitions apportent des précisions aux notions identifiées. A partir de ces propositions, une définition générale des notions de compétences principale et de capacité va être proposée, chacune intégrant des nuances, pour ensuite proposer une définition du concept de compétence.

Une compétence principale est l'apprentissage collectif d'une organisation, portant en particulier sur la coordination de diverses aptitudes (« skills ») transversales aux différentes lignes de produit et l'intégration de courants technologiques multiples, pour délivrer de la valeur. Cette compétence

principale doit pouvoir être capitalisée, c'est-à-dire traduite en schémas reproductibles d'actions pour que la firme puisse les accumuler dans le temps (Prahalad et Hamel, 1990 ; Teece et al., 1997 ; Mahoney, 1995 ; Sanchez et al., 1996).

Une capacité est un ensemble de processus industriels stratégiquement compris et organisés selon « une boucle rétroactive géante » orientés vers la création de valeur pour le client et reconfigurable, par une intention stratégique, pour répondre aux changements rapides de l'environnement (Stalk et al., 1992 ; Sanchez et al., 1996 et Teece et al., 1997). Il s'agit maintenant d'expliquer l'articulation du tryptique : « compétence principale – capacité - compétence distinctive » pour proposer une définition du concept de compétence.

La compétence principale est objective. Elle est un « skill » (ou aptitude) qui participe à construire de la valeur pour le client. Ces « skills » peuvent être tacite ou explicite. La firme doit transformer des savoirs tacites (non codifiés et difficiles à transmettre) en savoirs explicites, véritable moteur pour la création de savoir nouveaux (Nonaka et Takeuchi, 1995). La transformation des savoirs tacites en savoirs explicites implique de les capitaliser.

La capacité, quant à elle, est subjective. Elle implique de retranscrire les compétences principales en « boucle rétroactive géante » et de reconfigurer ces compétences, par une intention stratégique, pour répondre aux rapides changements de l'environnement. C'est l'intention stratégique qui donne un sens subjectif à la compétence qui est objective.

Ces capacités construisent une compétence distinctive répondant à une finalité résumable ainsi : « L'organisation doit faire mieux que ses concurrents dans un environnement similaire ». La direction suivie par cette finalité est la recherche pour la firme d'une adaptation plus efficace et efficiente que ses concurrents.

Ainsi, « une compétence construite à partir de skills tacites ou explicites de la valeur pour le client que la firme doit retranscrire en « boucle rétroactive géante » pour les capitaliser et les reconfigurer par une intention stratégique pour répondre aux rapides changements de l'environnement afin d'adapter la firme mieux que la concurrence ». Un niveau d'abstraction plus élevé amènerait à la définition suivante : « compétence principale qui, mise en contexte par les capacités organisationnelles, permet de se distinguer de la concurrence ». Il s'agit de définir une compétence par les trois notions qui la constitue, les articulations entre ces dimensions et la finalité (se distinguer de la concurrence). Ces définitions permettent d'entrevoir une proposition de définition du concept bien qu'elles ne soient pas exhaustives.

1.3 L'avantage concurrentiel

Pour obtenir un avantage concurrentiel il est nécessaire que la compétence présente une valeur stratégique. L'intention stratégique caractérise cet élément stratégique en donnant forme au modèle

ressource compétence permettant la construction de l'avantage concurrentiel. Les compétences dégagées par les ressources de la firme doivent répondre à 5 tests d'évaluation (Puthod et Thévenard-Puthod, 1999) pour en apprécier la valeur stratégique (figure 28) qui rejoignent les caractéristiques des ressources et des compétences de Barney (1991) et Dierickx et Cool (1989).

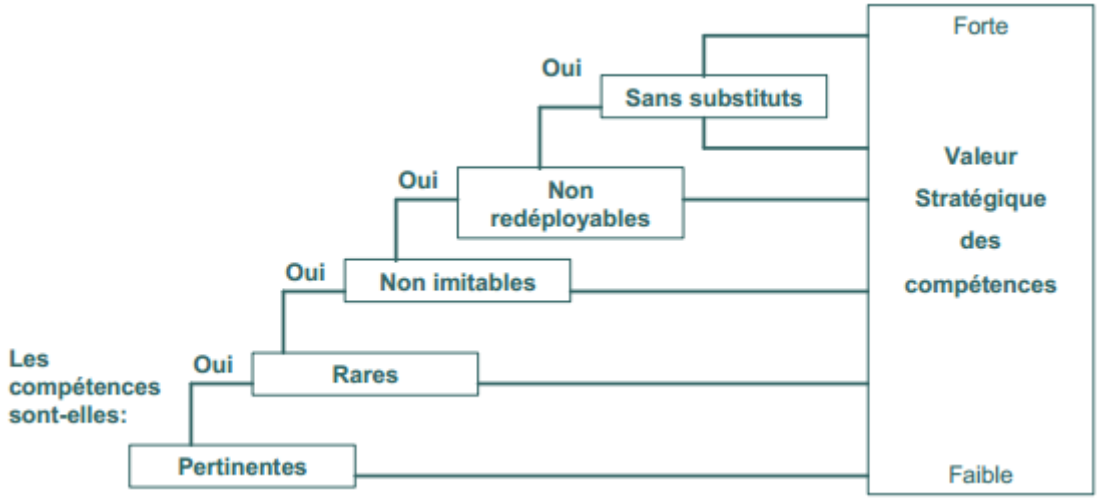


Figure 28 : La valeur stratégique des compétences – d'après Puthod et Thévenard (1999)

Pour Lebrument et de la Robertie (2012, p. 18) *« le regard du stratège, jusqu'alors focalisé sur l'industrie et ses déterminants structurels (Porter, 1982 ; 1986), opère un mouvement qui va de l'extérieur de l'organisation vers l'intérieur de celle-ci afin d'y trouver les capacités à en adapter les ressources, voire à organiser, en termes d'avantage concurrentiel, des ruptures au sein des marchés, c'est-à-dire à en modifier les règles du jeu concurrentiel (Hamel et Prahalad, 1994) »*.

Cette conception repose sur l'idée que *« la stratégie est d'abord l'expression d'une intention stratégique visant à modifier les composantes d'un marché donné en se fondant sur un ensemble de ressources déterminées prenant appui sur une capacité de l'entreprise à modifier son organisation. L'approche basée sur les ressources s'inscrit pleinement dans ce courant et en est la théorie la plus aboutie »* (Lebrument et de la Robertie, 2012, p. 25).

L'intention stratégique inscrit le modèle ressource-compétence dans une perspective volontariste et offensive de la stratégie d'entreprise, à la différence des approches Porteriennes jugées trop défensives et à usage exclusif des entreprises dominantes (Hamel et Prahalad, 1994). En effet, l'art du stratège est de modifier les règles du jeu concurrentiel et non de s'y conformer (Yami, ND).

« Selon Hamel et Prahalad, le point de départ de la stratégie est l'intention, c'est-à-dire la vision ou la représentation que l'entreprise se fait de son avenir. L'intention stratégique se comprend comme une ambition permanente de compétitivité partagée par les membres de l'organisation et non directement reliée aux ressources actuelles de l'entreprise. L'intention est une ambition de long terme, une aspiration formulant ce que l'entreprise veut devenir dans un horizon lointain. L'intention

stratégique est un rêve démesuré qui permet de fixer un point de repère face à un environnement turbulent tout en créant une tension créatrice de valeur et de changement. L'intention stratégique est le moteur du changement et de la transformation de l'environnement. » (Yami, ND).

« L'intention stratégique produit deux effets : 1°) Un « effet de tension » qui engendre un sentiment d'incompétence. Ce sentiment doit amener l'entreprise à repenser ses cadres de référence pour proposer des stratégies innovantes. La vision du dirigeant conduit à identifier les ressources et compétences manquantes pour parvenir au développement futur souhaité. 2°) Un « effet de levier » qui génère le besoin de maximiser l'usage des compétences centrales. » (Yami, ND)

« Selon Hamel et Prahalad, l'entreprise doit atteindre sa vision en s'appuyant sur son portefeuille de compétences clés, car il constitue un repère stable pour l'entreprise. Ce processus se traduit généralement par des stratégies de transformation, destinées à remettre en cause les fondements du jeu concurrentiel. La vision conduit à un usage intensif des compétences et à un renouvellement de celles-ci. La transformation provient du fait que l'entreprise impose ses propres Facteurs Clés de Succès (FCS). En définitive, les choix stratégiques dépendent d'une ambition bien avant que n'apparaissent les moyens de l'atteindre. L'entreprise doit être capable de se créer un destin singulier pour amorcer un processus d'apprentissage et d'acquisition des compétences manquantes. » (Yami, ND).

2 La connaissance comme ressource

Vieira Jordao (2010) soulève que la valeur ajoutée de certaines firmes, comme les SSII, *« ne dépend que des savoirs, du savoir-faire et du savoir-être de leurs employés et, quand ils s'en vont, elles deviennent naturellement vides »*. Ce constat amène Drucker (1993) à considérer la connaissance comme la ressource décisive pour la compétitivité des organisations au détriment des ressources traditionnelles. La connaissance devient une ressource de plus en plus importante dans l'économie.

Pour Cohen et Levinthal (1990) une relation existe entre l'apprentissage organisationnel et l'innovation de l'entreprise. Ils ont introduit le concept de « capacité absorptive » défini par la capacité de reconnaître la valeur des informations externes en les assimilant et les appliquant à des fins commerciales. L'intérêt de cet exemple est double : la connaissance articule des capacités pour l'organisation, et donc une compétence, et la connaissance peut être un moyen pour « extraire » des ressources nouvelles de son environnement par la simple gestion des flux d'informations.

Pour Prax (2012, p. 68 - 69) *« la connaissance est activable selon la finalité, une intention, un projet »*. *Elle « a une notion de process pour construire une représentation finalisante d'une situation en vue d'une bonne fin »*. La finalité de la connaissance correspond bien à l'approche par les ressources. Ainsi, au travers d'extraits non exhaustifs de la revue de la littérature, le lien entre connaissance et ressource a été souligné comme la pertinence de cette approche.

La connaissance doit permettre des actions ce qui implique de définir et d'améliorer des processus organisationnels. Certaines ressources revêtent une importance particulière : les savoir-faire de la firme, incarnés dans des routines, produits de l'accumulation des connaissances (Tywoniak, 1998). A ce titre, le modèle ressource-compétence est parfois présenté comme une théorie de la firme fondée sur les connaissances (Conner et Prahalad, 1996 ; Foss, 1996a ; 1996b ; Kogut et Zander, 1996). Ces « compétences » désignent la capacité de déployer les ressources pour atteindre un objectif voulu, habituellement sous forme de combinaison faisant appel à des processus organisationnels (Amit et Schoemaker, 1993, p. 35-37).

3 La construction de la connaissance

La connaissance implique de transformer les données collectées par le système en information, puis, de transformer cette information en connaissances. Cette connaissance est la ressource qui construit un modèle ressource-compétence. Les notions de données, d'information et de connaissance vont être définies pour en expliquer la construction.

Les **données** sont une mesure ou identification d'un être vivant, d'un objet ou d'un évènement, il s'agit d'un fait qui n'a reçu aucun traitement (Haouet, 2008). Une donnée est donc un signal (March, 1991). Elle peut prendre plusieurs formes : expression, caractère, ensemble de caractères numériques ou alphanumérique (Haouet, 2008). Ainsi, toute donnée peut être considérée comme un élément ponctuel, porteur d'une signification qui ne renvoie à rien d'autre qu'elle-même (Kant, 1993, p.81). Il s'agit d'un phénomène constaté, mesuré ou non, ou bien d'un évènement, c'est-à-dire une occurrence de la vie de l'entreprise. La donnée, en tant que telle, enseigne très peu sur la réalité qu'elle renseigne de façon brute bien qu'elle puisse être codée sous des formes différentes pour être facilement transmise (Lebrument et de la Robertie, 2012, p. 102).

Une donnée ou un ensemble de données doit subir un traitement pour construire une **information** (Haouet, 2008) et transformer la donnée, objective, en une construction subjective. Ainsi, l'information est un *« artefact issu d'un mécanisme d'interprétation »* (Amabile et Caron-Fasan, 2002, p. 69). De plus, *« la notion d'information est relative aux destinataires ; ce qui apparaît être l'information pour une personne peut constituer des données brutes pour une autre »* (Davis et al., 1986, p. 166). Une information dépend de l'individu qui la reçoit. Elle *« n'existe pas en soit, elle est conditionnée par la représentation d'un sujet […]. L'information se rapporte à un problème pour le sujet, donc à un contexte bien précis »* (Marciniak et Rowe, 2005, p. 6).

Pour Lebrument et de la Robertie (2012, p. 102 – 104) le passage de la donnée à l'information intègre à la donnée, objective, un sens, subjectif, qui relie les données au point de vue de la personne qui informe pour informer quelqu'un ou une communauté de personnes. L'information, par essence, est porteuse

d'une dualité structurelle car produite à partir du point de vue d'une personne, elle vise à informer d'autres personnes.

La **connaissance** est un ensemble d'informations, interprétées par un individu qui lui permet de prendre des décisions (Haouet, 2008). L'information, en tant qu'élément de connaissance, réduit l'incertitude en modifiant les probabilités assignées aux états possibles du futur (March, 1991, p. 232). Elle peut être vue comme *« la mise en action de l'information lors d'un processus de décision »*. Elle est l'ensemble d'informations contextualisées qui permettent l'action, la résolution de problème et la prise de décision (Lebrument et de la Robertie, 2012, p. 106).

Pour Lebrument et de la Robertie (2012, p. 102 – 104) le passage de l'information à la connaissance suppose l'utilisation de l'information par la personne qui la reçoit. La connaissance est produite par l'usage, dans une activité donnée, d'une ou plusieurs informations. Ceci suppose, de la part du destinataire, la mise en œuvre d'un processus cognitif qui relie les informations reçues à ce qu'il sait déjà dans le contexte de son entreprise et de sa propre expérience, avec pour unique but la réalisation d'une tâche. La connaissance en entreprise est toujours orientée par l'action qu'elle permet de réaliser.

Ce processus cognitif est amorcé par l'action qui implique une décision nécessitant des connaissances produites par l'organisation. Plus l'incertitude de l'environnement s'accroît, plus ce besoin est important. L'instabilité perpétuelle de l'environnement implique une capacité d'adaptation pour se maintenir à niveau dans la compétition mondiale. C'est cette évolution de paradigme qui a conduit la logique Taylorienne du travail à évoluer vers l'économie du savoir. Ce processus peut être décrit par une évolution convergente (De Rosnay, 1982) qui analyse un phénomène à partir de sa finalité et non par sa suite logique de causes et d'effets (figure 29).

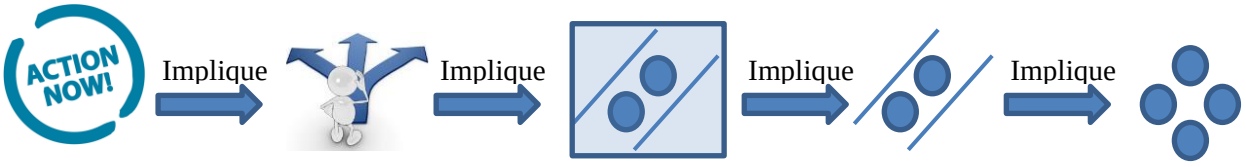


Figure 29 : Le processus de construction d'une connaissance – d'après Lebrument et al. (2012)

La connaissance comme ressource est devenue une nécessité résultante d'un environnement plus incertain et plus instable du fait de l'accroissement de la densité concurrentielle et le raccourcissement des cycles de vie des produits et des services (D'Aveni, 1994). Pour Lebrument et de la Robertie (2012, p.18) l'information revêt un rôle crucial lié à la nécessité *« de percevoir et d'identifier les opportunités*

et les menaces de son environnement [avec] une démarche globale, systématique et transversale de gestion de l'information stratégique ».

Elle permet à l'entreprise de s'adapter à l'environnement et articule, à cet effet, des pratiques d'intelligence économique pour améliorer la capacité de la firme à « énacter[28] » son environnement. Ces pratiques, relèvent de l'apprentissage organisationnel et seront évoquées dans le chapitre 5. Il y a deux flux qui participent à la construction de la connaissance. Le premier exploite les données internes de la firme pour améliorer les routines par la logique de régulation. Le second exploite les données externes pour adapter la firme à l'environnement par la logique d'auto-apprentissage.

> L'objectif est de développer l'apprentissage organisationnel (qu'il concerne les routines ou l'adaptation à l'environnement), notamment celui dit « *à simple boucle* » (Argyris et Schön, 1978 ; 1996) qui *« s'effectue à la suite de l'identification d'écarts entre un résultat visé et un résultat attendu, par exemple, le nombre de rebut ou encore le poids des coûts matières dans les coûts variables. L'identification des erreurs ou des non conformités doit alors permettre de mettre en place des […] actions correctives […] et participent d'un apprentissage par exploitation des savoirs existants […]. Son champ d'application est limité et porte généralement sur la formalisation des procédures ou l'amélioration des modes opératoires basés sur la réitération des tâches procédant par phases d'essais-erreurs »* (Lebrument, 2012, p. 55 – 56).

L'accumulation de connaissances par la répétition de boucles d'apprentissages déploie, au sein de l'organisation, une *« spirale du savoir »* (Nonaka et Takeuchi, 1995) qui transforme les *« savoirs tacites (non codifiés et difficiles à transmettre) en savoirs explicites […] vrai moteur pour la création de savoirs nouveaux »*. Cette spirale vertueuse doit transférer des savoirs de l'individu à l'organisation et de l'organisation au domaine inter-organisationnel (Prax, 2012, p. 16).

4 L'avantage concurrentiel de la solution IP Leanware

Le modèle ressource connaissance explique l'avantage concurrentiel de la solution IP Leanware. La ressource est technologique, intangible et organisationnelle selon la typologie de Métais (2004) et peut être considéré comme stratégique selon Lorino (2006) et Hamel et Prahalad (1990). Il s'agit de connaissances, comme c'est le cas pour les SSII.

Elle répond à la définition de compétence proposée car elle construit, à partir de « skills tacites ou explicites », de la valeur pour le client que la firme doit retranscrire en « boucle rétroactive géante[29] »

[28] Enacter viens de la théorie de « l'enactement » de l'école de l'influence de Weick (2003) qui explique que « l'entreprise crée perpétuellement son environnement et qu'elle peut en changer les composants » (Bernelas, 2006). Prax (2012) attribue à Varela la description du principe suivant sous le nom d'énaction : « La connaissance est décrite comme l'émergence d'un couplage, d'une équilibration entre l'être cognitif (individu) et son environnement (société) ».

[29] L'idée de boucles rétroactives géantes a été représentée, sous des formes simplifiées, par les cycles du renseignement (figure 5, 6 et 7 et a été appliqué à la chaine de valeur (figure 23) et au dialogue homme-machine (figure 24, 25 et 26).

pour les capitaliser et les reconfigurer par une intention stratégique répondant aux rapides changements de l'environnement afin d'adapter la firme mieux que la concurrence.

Cette compétence produit une connaissance interne, opposable à la connaissance externe, nécessaire à l'adaptation de la firme à l'environnement. Ceci soulève l'intérêt d'un couplage entre la solution IP Leanware et la gestion de l'information externe (chapitre 5). Elle développe un apprentissage organisationnel fort, dit à simple boucle, qu'elle automatise facilitant l'accumulation de connaissances pour produire des savoirs.

Ces savoirs nouveaux s'obtiennent par l'absorption de savoirs tacites individuels (les essais et erreurs réalisés par les opérateurs) transformés en savoirs explicites organisationnels (la reproduction des meilleures pratiques de production). Cette approche évolutionniste, soulignée par la devise de la société (« Create Knowledge from your best experiences ») est intéressante en gestion de la connaissance.

Les compétences développées ont une forte valeur stratégique. Elles sont pertinentes, rares, non imitables, non redéployables et sans substituts et sont le fruit d'une intention stratégique des dirigeants d'IP Leanware qui ont développé une vision volontariste et offensive de la stratégie d'entreprise. Cette approche leur a permis d'être leader sur la niche visée et d'amorcer une rapide stratégie d'internationalisation réussie.

La valeur stratégique des compétences déployées implique que la technologie demeure difficilement imitable. Le cas contraire, elle perdrait de sa rareté, deviendrait redéployables et de nombreux substituts pourraient émerger sur le marché. Ceci rappelle qu'une asymétrie d'information est source d'avantage concurrentiel (Larivet, 2002) par sa capacité à proposer une offre répondant à un critère de valeur ou de prix attractif en faveur de l'entreprise (Brechet et Mévellec, 1997) mais que la condition sine qua none est sa protection.

Comprendre le processus de construction de la connaissance contextualise le business model de la société et approfondie, pour chaque étape, l'enrichissement des données jusqu'à l'amélioration des décisions et des actions. L'approche par les ressources peut être utilisée à l'échelle du projet de R&D dont l'objectif était l'amélioration de la prise de décision par l'intégration de l'étalon monétaire.

L'intégration de la variable économique doit permettre *« de comparer de manière rationnelle différentes alternatives »* (Djerbi et Ayoub, 2013). L'information était disponible dans le système. Les données étaient structurées pour intégrer la modélisation du processus et indiquer les consommations et les paramètres techniques de chaque produit bon et ses caractéristiques. Il suffisait, en principe, d'intégrer les coûts aux consommations. En pratique, des solutions pour utiliser les consommations comme inducteur pour l'affectation des coûts indirects et des réaffectations concernant les coûts cachés ont été proposées.

A ce stade, l'information été enrichie par l'intégration de la variable économique et des retraitements comptables à la modélisation du processus de production. La cible de l'information n'est pas la même. Auparavant, il s'agissait de déterminer les paramètres techniques qui réduisent les consommations par un logiciel d'analyse algorithmique, BrainCube pour les diffuser dans l'organisation, avant tout aux opérateurs, par une interface tactile, BrainTouch.

Désormais, l'information est destinée, avant tout, aux responsables. Des panneaux de contrôle, utilisant l'interface tactile BrainTouch, existe déjà pour le suivi des paramètres techniques et l'application du standard. Il s'agit de les compléter d'informations comptables, en temps réel ou a posteriori. C'est en ce sens que des propositions pour une nouvelle interface tactile, BrainControl, ont été faites.

En contraste de cette approche purement empirique (elle affine les données pour intégrer la variable économique qui, en substance, peut se résumer à des opérations simplistes qu'un ingénieur process et / ou un développeur aurait pu réaliser), se dresse une approche théorique. Il s'agit de définir les éléments du contexte, principalement concernant l'aide à la décision et à l'action, pour accéder au rang de connaissance. Elle implique de connaître les tenants et les aboutissants du contrôle de gestion pour les adapter à l'avancée technologique, l'accélération du temps de traitement de l'information, qui caractérise l'évolution contextuelle dans laquelle la recherche s'insère.

Des spécialistes ou des utilisateurs de la solution auraient pu être interrogé pour apprécier la pertinence de nos propositions dans l'aide à la décision. Ceci a été partiellement réalisé car, outre des échanges informels, trois entretiens semi-directifs de plus d'une heure avec des professionnels ont été réalisés (annexe 10). Ces entretiens avaient pour but de comprendre les besoins des professionnels[30]. L'intérêt du TCD, plus que des tableaux de bord, est véritablement ressorti car le principal apport du temps réel et la disponibilité d'une information à forte granularité qui donne accès à une maille d'analyse supplémentaire.

Si l'axe de l'appropriation, traité par des entretiens qualitatifs a été éludé alors qu'il parait central c'est qu'il était nécessaire d'aborder la question qu'après avoir, au préalable, proposé une méthode temps réel inspirée d'un large panel de méthodes actuelles de contrôle de gestion produisant une information comptable fiabilisée par la mesure d'un taux d'erreur.

A l'instar du CAM-I, qui développa les nouvelles méthodes de contrôle de gestion suite à l'arrivée des ERP (Zelinschi, 2009), le projet de recherche peut être découpé en trois phases : design conceptuel, design des systèmes et mise en place. La recherche décrite dans cette thèse esquisse seulement les deux premières phases. Celle manquante, la mise en place, doit être mise en perspective de nos travaux

[30] La granularité de l'information est tout particulièrement ressortie (concernant les tableaux de bord, ils avaient une préférence pour les réaliser eux-mêmes et ne voulaient pas spécialement détailler cette question, c'était l'accès à la granularité la priorité). Ceci est particulièrement vrai pour deux des trois cas qui étaient des cas dont le processus de production pouvait, pour certaines localisations, être massivement instrumenté. Le troisième cas était une entreprise du luxe qu'il n'était pas possible d'instrumenter massivement. De cet échange est principalement ressorti l'intérêt de la dimension subjective.

(chapitre 5) et soulève la question de l'appropriation de la technologie par les professionnels clients de la solution par des entretiens qualitatifs.

Le modèle ressource-connaissance, qui explique la construction de l'avantage concurrentiel, paraît comme un cadre d'analyse pertinent en fin d'ouvrage pour expliquer, a posteriori, le fil conducteur de la thèse et la stratégie d'IP Leanware. Il facilite la mise en perspective du travail de recherche et sa contextualisation, notamment dans la temporalité. Il intègre le travail de recherche dans la continuité de la vision stratégique de la société et intègre cette vision dans une métamorphose globale de la gestion et du management. Les objets connectés, le cloud, le big data, le temps réel… s'inscrivent dans un mouvement général qui modifie en profondeur le traitement de l'information et, du même coup, le processus de prise de décision, la construction de la connaissance et la stratégie des organisations et introduit le chapitre final de la thèse

Chapitre 5

SOMMAIRE

Introduction **199**

1. Apports et limites de la valorisation temps réel **200**

1.1 Les spécificités de la thèse CIFRE **201**

1.1.1 Construire de la connaissance d'un cas **201**

1.1.2 Construire de la connaissance collective **202**

1.2 La solution actuelle **203**

1.2.1 L'amélioration de la traçabilité **203**

1.2.2 L'amélioration des opérations **205**

1.2.3 Le déploiement de la solution **206**

1.3 L'intégration d'un module de valorisation temps réel **207**

1.4 Les apports **208**

1.5 Les limites **210**

1.5.1 Les limites des apports **211**

1.5.2 Les limites du contexte **211**

1.6 Les besoins **212**

2. Vers l'autorégulation temps réel des paramètres **214**

2.1 L'intérêt de la valorisation dans la régulation les opérations **214**

2.2 Le concept de standard flottant **215**

2.3 Le défi de « l'harmonisation des contraintes » **216**

2.4 L'intégration du module de gestion et de comptabilité **218**

2.5 L'ajustement automatisé des paramètres **219**

2.6 Le développement de l'agilité organisationnelle **220**

2.6.1 Le concept **220**

2.6.2 Le cas de la société IP Leanware **221**

3. Vers une disruption interne aux organisations ? **223**

3.1 Impact sur l'apprentissage **224**

3.2 La remise en question des ERP traditionnels **226**

3.3 Le salarié, capteur intelligent, pivot du dispositif **227**

3.4 Connecter en temps réel les modules inter-organisationnels **228**

3.5 La transformation de la carte des décisions en management **230**

3.6 Impacts sur le Système d'Information des Organisations **232**

Conclusion **235**

Chapitre 5

CONCLUSION

INTRODUCTION

Ce chapitre présente les apports, limites et perspectives de la thèse. Il est nécessaire de distinguer trois stades de développement potentiels de la solution qui se limitent, pour l'instant, aux balbutiements du premier. Pour autant, construire une vision orientée vers le long terme et soulever de nombreuses perspectives, intégrant les changements majeurs liés aux progrès de l'informatisation, présente un intérêt fondamental pour la recherche qui était, avant tout, conceptuelle.

Dans une première section, sera abordée les apports et les limites de la valorisation temps réel, principale mission de la thèse. Dans une deuxième section, sera soulevée les potentialités de l'intégration de la variable économique dans l'arbitrage des paramètres techniques qui reproduisent les situations de surperformance. A terme, il semble possible d'arriver à leur autorégulation en les ajustant aux fluctuations de prix et de demande. Dans une troisième section, sera mis en perspective l'impact sur l'apprentissage d'une autorégulation des processus à partir d'une connaissance centralisée par le système d'information de l'entreprise.

La première section présentera les apports et les limites de la valorisation temps réel. Ceci implique de préciser **1.1)** les spécificités de la thèse CIFRE et de contextualiser la recherche en présentant **1.2)** la solution actuelle pour soulever **1.3)** les apports du travail de recherche réalisé dont la finalité est **1.4)** l'intégration d'un module de valorisation temps réel. Cependant, **1.5)** des limites conduisent à identifier **1.6)** des besoins pour mettre en œuvre et déployer, chez les clients, un module de valorisation couplé à la solution existante sous la forme d'une nouvelle interface tactile, BrainControl. Ces besoins dessinent un horizon de recherche à court terme.

La deuxième section dessinera un horizon à moyen terme. L'idée générale est que la variable économique pourrait améliorer, voir automatiser, l'arbitrage entre des indicateurs de performance multicritère grâce à un seul indicateur, l'impact sur le profit. Le logiciel BrainCube, qui identifie les paramètres techniques qui reproduisent des situations de surperformance par des requêtes de l'utilisateur, pourrait être automatisé. Ceci souligne **2.1)** l'intérêt de la variable économique pour réguler les opérations. Cette évolution technique rendrait le standard contingent aux fluctuations de prix et de demande, concept nommée **2.2)** standard flottant.

Elle implique de réussir **2.3)** le défi de « l'harmonisation des contraintes ». Il s'agit de traduire par son impact sur le profit des évènements aussi variés que les consommations mais aussi la productivité, la qualité ou l'impact environnemental. La réussite de ce défi aurait pour conséquence de parvenir à **2.4)** l'intégration du module de gestion et de comptabilité et surmonter le dilemme soulevé par Cooper et

Kaplan (1998). En pratique, ceci permettra **2.5)** l'ajustement automatisé des paramètres et **2.6)** le développement de l'agilité organisationnelle de la firme.

La troisième section soulèvera les perspectives de l'autorégulation des paramètres techniques sur l'apprentissage. De manière générale il s'agit d'exploiter l'information rétrospective disponible en temps réel à des fins prédictives. **3.1)** L'impact sur l'apprentissage se traduit par la capacité à calculer la meilleure adaptation à des simulations sur les contraintes externes de la firme par le standard flottant. Ceci provoquerait **3.2)** la remise en cause des ERP traditionnels dont le rôle n'est plus de déterminer les procédures à appliquer mais d'interpréter l'environnement pour déterminer la meilleure adaptation à partir de la connaissance passée accumulée.

Dans cette nouvelle logique d'interaction homme-machine **3.3)** le salarié devient un capteur intelligent, pivot du dispositif. Il intègre des nouvelles possibilités à la connaissance du passé pour obtenir des nouveaux gains de performance. D'une certaine manière, tandis que le système d'information intègre l'innovation incrémentale pour améliorer les processus, le salarié se concentre sur l'innovation de rupture et l'élargissement de la connaissance détenue par le système. Cette extension de la connaissance implique de **3.4)** connecter en temps réel les modules inter-organisationnels.

De ces bouleversements résultent **3.5)** la transformation de la carte des décisions en management où la connaissance n'est plus produite par le sommet hiérarchique qui détermine les procédures à appliquer mais générée par les opérations à partir des phénomènes observés par des capteurs temps réel et les salariés de l'entreprise. Le rôle de la chaîne de commandement est de centraliser autour d'une vision cohérente la connaissance accumulée. Les fonctions de pilotage, auparavant réalisées par un corps intermédiaire, tendent à s'automatiser en temps réel.

Quel est **3.6)** l'impact de ces mutations sur le système d'information des organisations ? Il est difficile de s'engager sur le devenir de la solution développée par IP Leanware compte tenu des défis techniques à relever. Cependant, une convergence de facteurs exogènes, comme le temps réel, les objets connectés et l'autorégulation, qui appelle des simulations de la part de l'opérateur pour déterminer la solution la plus satisfaisante dans un délai réduit, est un phénomène observable dans la société qui interroge sur le devenir de la solution et des organisations.

1) APPORTS ET LIMITES DE LA VALORISATION TEMPS REEL

IP Leanware, qui structure les données de production (consommations et paramètres techniques) souhaitait intégrer une méthode de valorisation temps réel pour exploiter la connaissance des coûts conjointement à la détection des paramètres techniques qui reproduisent les situations de surperformance. L'objectif de la mission était de réaliser des propositions à cette fin.

Il semble important de préciser **1.1)** les spécificités de la thèse CIFRE, et plus particulièrement de celle-ci, qui consistait à **1.1.1)** construire de la connaissance d'un cas ce qui soulève une double mission, chercheur en entreprise et doctorant, source d'une différenciation avec une thèse universitaire classique. Une autre spécificité est de **1.1.2)** construire une connaissance collective. Elle amène à resituer le contexte de recherche en présentant **1.2)** la solution actuelle IP Leanware qui permet **1.2.1)** l'amélioration de la traçabilité des entreprises à flux continus et **1.2.2)** l'amélioration des opérations par l'identification et l'application d'un standard qui reproduit les situations de surperformance pour expliquer **1.2.3)** le déploiement de la solution.

La mission en entreprise était **1.3)** l'intégration d'un module de valorisation temps réel à la solution existante à la solution actuelle. **1.4)** Les apports et **1.5)** les limites de cette intégration seront développés. Les limites seront déclinées en deux axes : **1.5.1)** les limites des apports et **1.5.2)** les limites du contexte. Elles mettent en évidence **1.6)** les besoins d'IP Leanware pour atteindre cette finalité. Ils s'organisent autour de deux axes : la maîtrise et la justification du taux d'erreur et le déploiement de l'interface BrainControl en l'adaptant, aux exigences et aux particularités des clients qui posent la problématique de l'usage de l'information (fréquence et destinataire), les spécificités d'un contrôle fondé sur le capteur et soulève les questions de l'appropriation par la Direction et la fonction contrôle de gestion

1.1) Les spécificités de la thèse CIFRE

Une thèse universitaire classique construit de la connaissance par rapport à un champ d'étude et des carences dans la revue de la littérature qui est avant tout l'œuvre d'un travail de réflexion du chercheur lui-même. La thèse CIFRE réalisée présente plusieurs spécificités. Elle conduit à **1.1.1)** construire de la connaissance d'un cas (ce qui soulève des limites consécutives à la généricité de la recherche) issue **1.1.2)** d'une connaissance collective. Comme la réflexion d'un chercheur est influencée par sa communauté, celle d'une thèse CIFRE l'est, également, par l'intelligence organisationnelle tacite produite par le terrain étudié.

1.1.1) Construire de la connaissance d'un cas

Une thèse CIFRE amène le doctorant-chercheur à intégrer une structure confrontée à un problème complexe qui implique une innovation et qui produit, simultanément, de l'innovation. C'est particulièrement le cas pour des structures fortement impliquées dans une démarche d'innovation, comme pour IP Leanware.

Elle vient à produire ses propres codes et une connaissance spécifique, s'appuyant sur un vocabulaire spécifique, et formant, en soit, un trou dans la revue de la littérature (car la revue de la littérature n'a pas étudié la question). Son cheminement peut être divergent de la revue de la littérature scientifique qui

produit, elle aussi, une connaissance spécifique s'appuyant sur un vocabulaire spécifique et dont les trous dans la revue de la littérature sont identifiés par les auteurs à partir d'elle-même.

In fine, un « décalage » s'opère entre le chercheur en entreprise et le doctorant d'autant plus important lorsque la stratégie d'innovation ne s'appuie sur la revue de la littérature en science de gestion. Il se renforce d'autant plus qu'à cette différence sémantique se dresse une différence professionnelle qui introduit des biais culturels.

Il est nécessaire de produire une compréhension d'ensemble pour interroger les différentes composantes de la solution IP Leanware et s'interroger sur l'impact de l'intégration de la variable économique. La complexité fut d'exprimer les différentes missions des différents services de manière conceptuelle pour les articuler de manière théorique, construire une vision d'ensemble, et produire des apports conceptuels et des perspectives de développement futur.

De cette problématique a résulté une revue de la littérature (partie 1) qui s'adapte aux spécificités d'ordre technologique introduite par IP Leanware. Une itération entre la théorie et la pratique a été nécessaire, dès l'introduction du cadre théorique, pour tenir compte d'un double enjeu, celui de la recherche en science de gestion (rôle du doctorant) et en entreprise (rôle du chercheur).

Ici, l'objet a été de construire à partir de la pratique et de la théorie une compréhension des phénomènes actuels, une adaptation de la théorie aux modifications introduites par la pratique et la proposition d'une méthodologie visant à intégrer la variable économique à des données collectées et structurées en temps réel par IP Leanware pour proposer un nouvel outil de contrôle de gestion.

1.1.2) Construire de la connaissance collective

Construire de la connaissance d'un cas soulève un problème de généricité qui n'est possible que dans le contexte de recherche : IP Leanware. Ceci soulève une autre spécificité de la thèse CIFRE. Alors que dans une thèse classique la connaissance produite est avant tout individuelle, bien qu'elle s'inscrive dans un état de l'art qui est une production collective des chercheurs, dans une thèse CIFRE elle est liée à la une connaissance collective, fruit d'une organisation, de ses hommes et de la vision de ses dirigeants.

La dimension collective de cette connaissance, couplée aux spécificités qu'elle soit issue d'un cas, implique certaines particularités. La première est de mettre en évidence l'ingéniosité des salariés et de la direction d'IP Leanware dont ce travail n'est qu'une continuité. La seconde est de souligner **1.5.2)** les limites du contexte, sous-jacent aux nécessaires « boites noires » mises tant pour orienter la recherche que pour protéger l'asymétrie d'information, et donc l'avantage concurrentiel.

Recontextualiser la recherche dans son contexte et fondamentale, d'où l'importance d'évoquer **1.2)** la solution actuelle. Il s'agit de souligner l'innovation initiale, fruit de la créativité et du travail des autres

composantes de la société, qui a rendu possible les réflexions de cette thèse. Au-delà des simples remerciements pour ceux qui m'ont formé, il s'agit d'évoquer l'environnement de recherche et la nécessaire démarche collaborative qu'il sous-tend.

L'intégration à la connaissance collective est tout aussi importante que la recherche elle-même. Là où, dans une thèse classique, elle est avant tout le parcours solitaire d'un chercheur qui veut démontrer un raisonnement, souvent hypothético-déductif, elle est ici, une démarche qui doit parvenir à intégrer l'autre et implique un raisonnement abductif, qui concilie les pratiques observées à la théorie.

De cette situation découle une autre spécificité de la thèse CIFRE : expliciter des savoirs tacites. Présenter à l'aune d'une analyse globale et théorique, le travail collectif permet une meilleure compréhension et met en évidence des besoins et des perspectives pouvant orienter le développement de la solution. Le chercheur est avant tout un observateur, qui décrit une réalité organisationnelle atypique et cherche, modestement, à apporter sa description et le développement de sa compréhension.

1.2) La solution actuelle

La solution développée par IP Leanware **1.2.1)** améliore la traçabilité des entreprises à flux continus et permet **1.2.2)** l'amélioration des opérations en identifiant des paramètres techniques qui reproduisent des situations de surperformance par l'analyse algorithmique. Sera ensuite expliqué comment les salariés assurent **1.2.3)** le déploiement de la solution qui accroît substantiellement la performance des entreprises concernées.

1.2.1) L'amélioration de la traçabilité

Pour Lazzeri et Fabbe-Costes (2014) la traçabilité est décomposée dans un processus à quatre étapes (figure 30). *« Dans la perspective d'un système de traçabilité optimale, la disponibilité des informations est en temps réel »*.

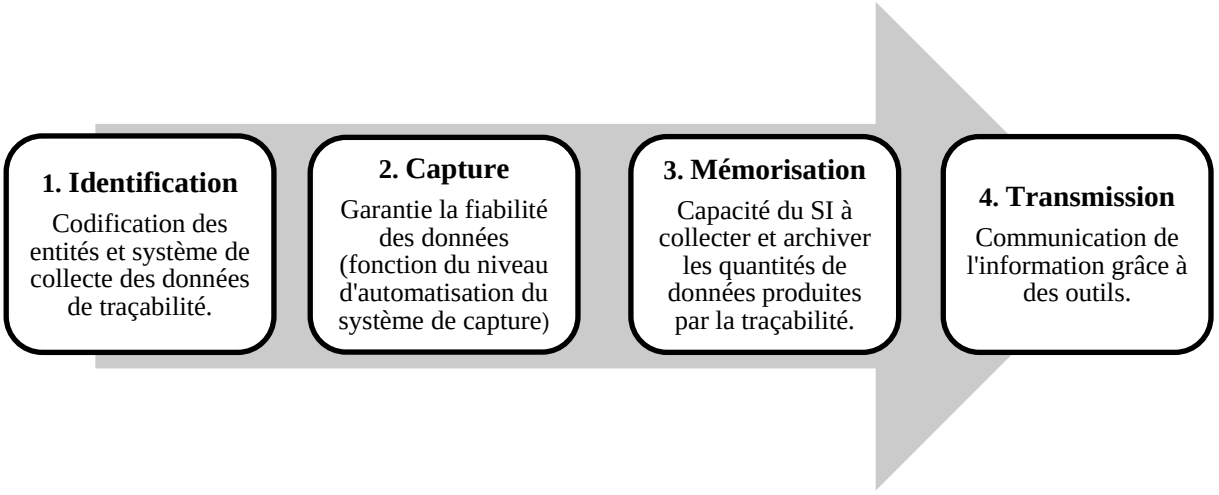


Figure 30 : Le processus de la traçabilité – d'après Lazzeri et Fabbe-Costes (2014)

La solution IP Leanware actuelle intègre trois étapes supplémentaires : la structuration, qui succède à la mémorisation initiale ; une nouvelle étape de mémorisation, qui succède à la structuration et l'analyse qui créé de la connaissance à partir des informations structurées et mémorisées (figure 31). Ceci permet de tracer le produit de processus à flux continus quand ceci demeurait complexe avec le système classique. Ce système est optimal car la disponibilité des informations est en temps réel.

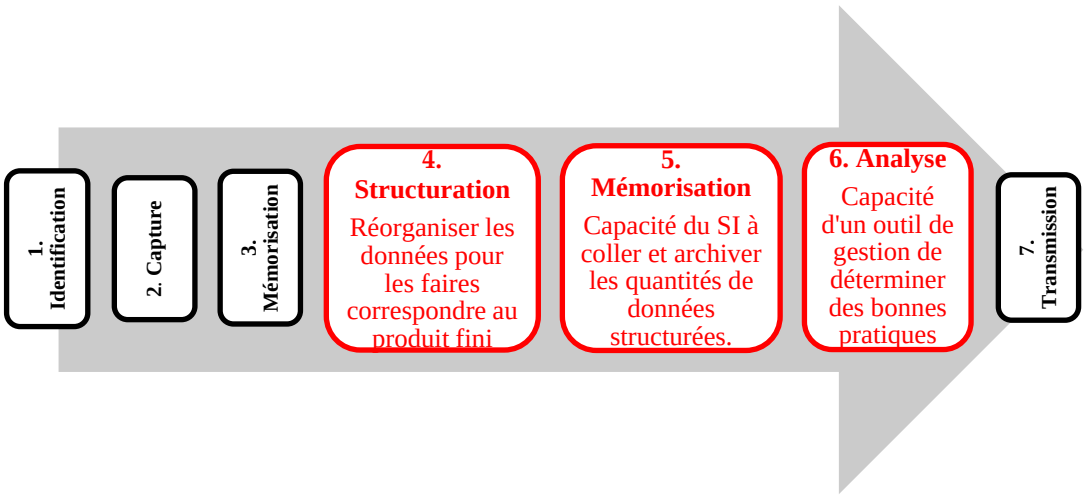


Figure 31 : Le processus de la traçabilité – d'après Lazzeri et Fabbe-Costes (2014)

La structuration réorganise les données par un Extract Transform Load (ETL). La solution IP Leanware utilise son propre ETL : MXBrain. L'application est utilisée par les ingénieurs process de l'entreprise pour affecter les données collectées en temps réel et à intervalle régulier au produit fini. Cet ETL s'intègre directement au SI du client. Les données ainsi réorganisées doivent être mémorisées puisqu'elles ont été modifiées.

Cette étape de structuration est comparable au raffinage du pétrole. Les données brutes sont de faibles valeurs (gisement pétrolier). Elles renseignent sur l'état du processus de production à un instant « t » et l'historique de ces états. Le fait de structurer ces données permet de les contextualiser en détaillant les caractéristiques du produit, les consommations qu'il a générées, les paramètres techniques qui ont permis d'atteindre ce résultat pour tous les produits réalisés. Ceci donne accès à une nouvelle information source de valeur ajoutée (pétrole brut).

Cette valeur ajoutée est dégagée par l'analyse algorithmique, réalisée par BrainCube, qui va identifier les paramètres techniques à exécuter pour reproduire les situations de surperformance passées. De nouvelles possibilités d'actions sont offertes (pétrole raffinée). C'est la transmission de l'information analysée qui va construire la connaissance par sa transformation en action et générer la véritable valeur ajoutée pour l'organisation (disponibilité dans la station- service).

Cette mise à disposition se réalise sur l'interface BrainTouch qui affiche la performance dans son acception ingénieriste : *« le résultat obtenu par un système »* et *« ce que le système est capable*

d'accomplir » (Gourgand, 1984). Ceci prend la forme de jauges qui indiquent les paramètres techniques appliqués et l'intervalle explicatifs de la performance (déterminé par BrainCube).

1.2.2) L'amélioration des opérations

La solution actuelle part du Système d'Information (SI) du client qui identifie, capture et mémorise les données produites par la traçabilité temps réel du processus de production à l'aide des capteurs massivement disposés tout le long de celui-ci. L'étape de structuration réalisée sur l'ETL MXBrain et mémorisées sur le cloud. Ce premier ensemble compose un Système d'Information Temps Réel (SITR) automatisé.

Ensuite, viennent se greffer des outils de gestion. Ils intègrent une interaction homme-machine par des interfaces. Le premier, BrainCube, assure l'analyse de l'information produite par le SITR. Il implique d'arbitrer entre des indicateurs de performances multicritères et doit être aiguillé par un opérateur, qui sélectionne le critère de performance qu'il souhaite, en priorité, améliorer et les leviers d'actions (paramètres techniques).

Il va identifier un premier échantillon de données (qui décrit des situations pour lesquelles une surperformance a été observée) pour lesquels il va réitérer, un certain nombre de fois, des sélections pour optimiser un autre critère de performance. Dans ces manipulations, il va s'assurer de l'homogénéité du produit fini, en définissant ses caractéristiques et annuler certaines conditions du processus de production (comme l'arrêt ou les casses) par des filtres.

Le second, BrainTouch permet un double contrôle. L'autocontrôle des opérateurs, qui ajustent les paramètres techniques, et le contrôle de la hiérarchie, qui vérifient les paramètres techniques appliqués par les opérateurs. L'interaction homme-machine se limite à un tableau de bord qui indique la situation réelle et la situation désirée pour faciliter l'ajustement des comportements. La solution déployée chez les clients de la société IP Leanware peut être décrite ainsi (figure 32).

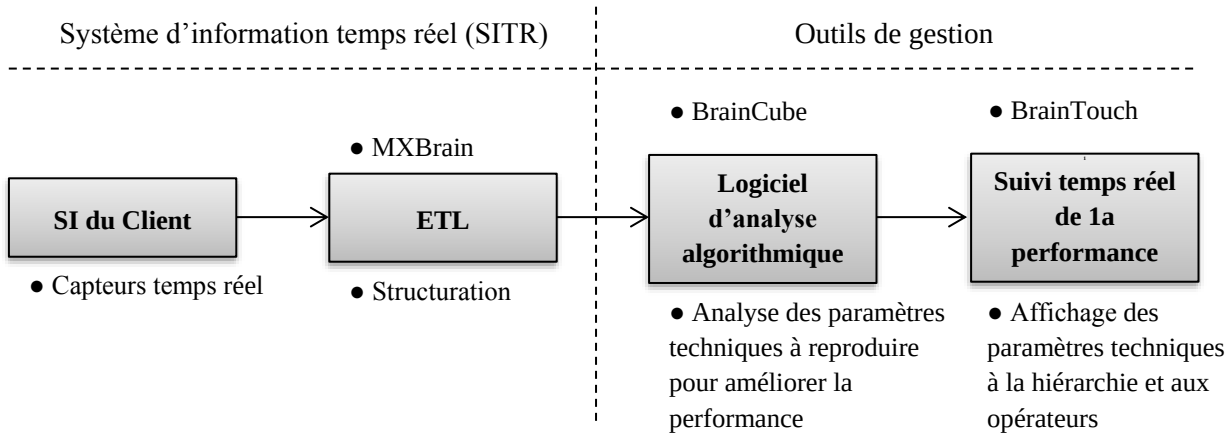


Figure 32 : L'imbrication des solutions IP Leanware actuelle

1.2.3) Le déploiement de la solution

Le déploiement de la solution décrit brièvement les services de la société pour comprendre la réalité humaine derrière le produit. Les services commerciaux, basés à Versailles et dans deux filiales, l'une aux Etats-Unis et l'autre au Brésil, assure le déploiement international. Les autres activités sont basées à Issoire, est principalement organisées autour de trois grands services et de la Direction. C'est là où la CIFRE a été réalisée.

L'un des services est la structuration. Il est géré par des ingénieurs process. C'est là où les processus de production des clients de la société subissent des traitements pour décrire la manière dont un produit a été fabriqué (paramètres techniques) et les consommations qu'il a engendrées. Le logiciel utilisé est l'ETL. Un écran de contrôle surveille l'ensemble des structures clientes (c'est-à-dire les données les concernant) et signalent par une alerte visuelle et sonores, lorsqu'une structure est en erreur. Ceci permet d'accélérer la réactivité des équipes pour la corriger.

L'autre service est la R&D. C'est le plus important. Il intègre des docteurs et des ingénieurs informaticiens. Il assure la maintenance des logiciels de la société et le développement de nouvelles fonctionnalités. C'est ce service qui a déployé le TCD. Il y a d'autres fonctions, comme l'ergonomie ou la communication internet.

Enfin, il y a les coachs, bien qu'il ne soit pas physiquement dans les locaux de la société. Ils assistent le client dans le déploiement de la solution, récoltent l'information des clients et envoie les informations aux ingénieurs process ou signalent les bugs au service R&D. Bien qu'il soit en déplacement constant dans le monde (ils sont divisés par secteur géographiques) ils peuvent, de temps à autres, être croisés dans les locaux du siège.

La Direction se limite à deux associés (l'autre est responsable du site de Versailles). Le Directeur des Opérations, Laurent Laporte, assure principalement la supervision du déploiement de la solution dans le monde (il est le responsable des coachs) et des ressources humaines. Le Directeur R&D, Sylvain Rubat du Mérac, qui pilotait également la CIFRE, assure la supervision de la solution (il est le responsable de la structuration et du service R&D).

D'autres salariés assurent des missions importantes. Un salarié est responsable du développement et de la maintenance de l'ETL en télé travail. Un autre assure la gestion des BrainTouch depuis le siège (en collaboration avec les coachs qui sont auprès du client), il fait partie du service structuration. Une salariée assure la gestion des ressources humaine et le recrutement et une autre le secrétariat-accueil et les enregistrements comptables. L'entreprise n'a aucun responsable comptable (DAF, contrôleur de gestion…) et externalise cette fonction auprès d'un expert-comptable. Cette description date de 2015, où nous avons quitté l'entreprise. Depuis, l'entreprise continue de se développer et de recruter.

1.3) L'intégration d'un module de valorisation temps réel

L'objectif de la recherche en entreprise été la mise en œuvre d'un module de valorisation temps réel des flux tracés par le système de collecte massivement instrumenté déployé chez des clients d'IP Leanware et structurés et analysés par ses logiciels. Il conduit à proposer une méthode de valorisation adaptée des méthodes existantes pour proposer une solution générique (partie 1) et une méthode intégrant la variable économique lors de l'étape de structuration (chapitre 3) pour la rendre disponible dans un Tableau Croisé Dynamique (TCD) en vue de son exploitation, avec des graphiques, requêtes et des alertes, par des décideurs (chapitre 4).

L'objectif est d'intégrer à la solution existante une nouvelle interface, BrainControl qui facilite l'identification temps réel des écarts et renforce le contrôle de la hiérarchie par une gestion par exception. Elle peut être couplée avec celle déjà existante, BrainTouch, qui identifie les paramètres techniques qui n'ont pas été appliqués. Ceci permet d'identifier les actions correctives qui aurait dû être mise en œuvre et facilite l'analyse des causes des écarts. Elle peut aussi permettre d'apporter des informations concernant la comptabilité de production à des responsables.

L'une des spécificités de ce module est d'être paramétrable. Le rôle de BrainTouch est, avant tout, d'alerter l'opérateur des paramètres techniques qu'il doit corriger pour reproduire des situations de surperformance. L'information délivrée est plutôt objective (quels sont les paramètres techniques à appliquer ?). Concernant BrainControl, elle peut être de nature plus subjective. La manière dont sont alloués les coûts indirects et indivis, d'une part, l'utilisation de l'information (fréquence et destinataire), d'autre part, soulève des variables discrétionnaires.

A cet usage, des options sont nécessaires. La manière dont peuvent être traités les coûts indirects et indivis (paramétrage des assiettes de coûts, choix des inducteurs dans un catalogue, option pour une présentation sous la forme d'un seuil de rentabilité) et les extractions de l'information possibles (TCD, graphiques, requêtes et alertes) ont pour objectif de laisser des marges d'adaptation de la solution aux besoins du client final.

La logique de la gestion par exception pourrait être le cœur du module de valorisation temps réel. La manière dont les responsables de production surveille, par des requêtes classements, l'apparition d'écarts anormaux, pour inciter les opérateurs à maîtriser les taux d'application des paramètres techniques, et celle dont les alertes viennent automatiser la détection des anomalies, de l'opérateur à la Direction en passant par le responsable de production, articule une nouvelle chaîne du commandement par des signaux temps réel distribués par un ensemble d'objets connectés.

La description du dispositif pourrait fortement différer de son déploiement opérationnel. Il ne s'agit pas de fournir des rapports d'analyses a posteriori, avec une granularité détaillée et alimentés de graphiques avec une granularité à l'unité produite. Il s'agit d'agir avec rapidité pour maîtriser les écarts et les

tendances et maintenir la performance de l'entreprise à haut niveau en s'assurant du taux de respect des standards.

Le récapitulatif périodique permettrait d'apprécier, par exemple, le montant d'une prime de performance, lié à des indicateurs comme le taux de respect du standard ou le ratio écart / objectif. Il y a une différenciation entre le temps réel, qui est celui de l'action, et la période, qui est le temps d'appréciation de la performance obtenue. Cette dernière ne peut être que difficilement contestée dans la mesure où l'information nécessaire à son obtention a été communiquée.

La pratique du contrôle de gestion évolue. Alors que la clôture était la période ou les contrôleurs, par un jeu de question-réponse, analysés les causes des dérives pour déterminer des bonnes pratiques visant à améliorer le standard et la performance, la clôture devient la période où les contrôleurs justifient un système d'incitation ciblé en fonction des efforts véritablement réalisés. Une « boîte noire » de l'organisation tend à se dissiper. D'un autre côté, un changement de temporalité s'opère : la correction et la compréhension des écarts s'opèrent en temps réel, et non plus périodiquement.

1.4) Les apports

L'hypothèse Schumpetérienne de grappes d'innovations, où l'accélération du temps de traitement de l'information modifie les méthodes de calcul de coût, est vérifiée. La notion de coût évolue vers celle de CRITERE (Coût Réel Individuel TEmps REel) et impacte favorablement la valeur rétrospective et la rapidité de divulgation de l'information (IASB). Cette modification est possible par l'intégration d'une étape de valorisation qui fait partie intégrante de l'étape de structuration (figure 31).

Le CRITERE permet de passer de moyennes périodiques à des coûts temps réel dont la granularité est accrue. L'amélioration de la valeur rétrospective de l'information s'explique par l'évitement du phénomène de compensation des écarts qui exploite de nouveaux gisements de performance (chapitre 2, section 2.6). L'action corrective, qui, auparavant, précédait l'action et ciblait des grandes masses (types de coûts) sur une période devient aujourd'hui chirurgicale : elle cible une unité précise.

C'est la résultante de plusieurs changements dans la gestion de l'information. Le premier est le lien entre technologie et temporalité, lié à la disponibilité temps réel de l'information. Il implique des objets connectés diffusant l'information disponibles aux opérateurs. Ceci induit le deuxième qui est le lien entre automatisation et autonomisation, où la technologie diffuse l'information à l'opérateur avec une moindre contrainte. Ces changements permettent l'amélioration des systèmes de coûts actuels où la production de l'information se réalise à coût moindre, pour une qualité supérieure.

L'opérateur comme le décideur dispose d'une information temps réel. La capacité de connaître le coût d'une unité précise et le coût à atteindre, ainsi que les conditions à mettre en œuvre pour atteindre ce résultat, facilite la responsabilisation du salarié. Les objets connectés vont avoir une mission

déterminante dans la transmission de ces informations et la coordination des acteurs et peuvent remplacer certaines actions des supérieurs hiérarchiques. Ce phénomène de substitution peut expliquer la perception d'un gain d'autonomie par l'opérateur.

L'innovation comptable constatée s'explique par une rupture dans les pratiques de valorisation actuelle : l'inversion de la polarité du flux d'information dans l'allocation à l'objet de coût, au lieu d'être décomposé sur une période, les coûts sont agrégés en temps réel. Certains coûts indivis deviennent directs, comme l'énergie. A cette première évolution dans les méthodes de calcul de coûts, d'autres ont été proposée comme l'autodiagnostic des coûts cachés et le paramétrage des coûts indirects et indivis qui rend possible le choix des unités d'œuvres, à partir d'un catalogue collecté en temps réel, et des assiettes de coûts à allouer (ou la possibilité de modéliser les coûts indirects par un seuil de rentabilité).

Elle se traduit par le Tableau Croisé Dynamique (TCD), qui exploite la granularité de l'information. Cet outil est paramétrable et modulable. Des outils de gestion paramétrables sont constructibles à partir du TCD, comme des graphiques, des requêtes-classements ou des alertes, pour faciliter l'exploitation de l'information et son analyse par l'usager.

Ces innovations comptables résultent de la ré-interrogation des méthodes existantes : ABC (Johnson et Kaplan, 1987 ; Cooper et Kaplan, 1991) et diagnostic des coûts cachés (Savall et Zardet, 1991) à la vue des changements induits par le saut technologique. Comme l'enjeu était l'exploitation d'une information à forte granularité, les possibilités du TCD (Haouet, 2008) sont apparues déterminantes. La question des coûts indivis et indirects, loin d'être tranchée par la littérature est inhérente à des problématiques d'agence (Jensen et Meckling, 1976), nécessite un interstice paramétrable pour ajuster la solution aux conceptions de l'organisation.

1.5) Les limites

Il y a deux grands types de limites : **1.5.1)** les limites des apports (concernent la justification du taux d'erreur et l'usage de l'information temps réel et soulève la problématique de l'appropriation) et **1.5.2)** les limites du contexte. Ces dernières concernent les contraintes d'accès au terrain justifiées par la nécessité, pour IP Leanware, de protéger l'asymétrie d'information source de son avantage concurrentiel et par la volonté du Directeur R&D de l'entreprise, Sylvain Rubat du Mérac, d'orienter le projet.

1.5.1) Les limites des apports

Les principales limites des apports résident en deux points. Le premier est l'approfondissement des tests en entreprises pour réduire et justifier les écarts entre coûts affectés et coûts comptabilisés évalués par le taux d'erreur. La fiabilité de la méthode repose sur un taux d'erreur « acceptable » pour tirer des analyses de l'information comptable disponible.

Une marge d'erreur est inévitable du fait de sources non maîtrisable liées au système de traçabilité lui-même, voir informatique (tableau 27). Ceci soulève une discussion discrétionnaire (quelle marge d'erreur juge-t-on acceptable ? quelles actions correctives vont être mises en œuvre pour justifier l'écart ?) qui renvoi à des différences de conceptions entre ingénieurs et comptables. Des « points de contrôle » peuvent être déployés pour « isoler » les erreurs (comme des compteurs électriques spécifiques à une partie du processus) et des contrôles physiques (vérification des capteurs, inventaire des stocks) réalisés pour s'assurer de la précision des informations.

Outre les tests pour réduire et justifier le taux d'erreur, se pose la question d'intégrer l'intégralité des composantes de la méthode évoquée dans la revue de la littérature. A ce stade, seule la valorisation des coûts directs des objets de coûts de la capacité productive ont été traités, pour être exploités dans un TCD. L'extension de la méthode à l'ensemble des coûts cachés, indivis et indirects mériterait d'être déployée comme la création d'états-automatique pour l'analyse de la capacité allouée (tableau 18 et 20). En termes de maintenance de l'information comptable (réduction et justification du taux d'erreur) et de développement d'outils paramétrables (traitement des coûts cachés, indivis et indirects ; proposition d'états-automatiques complémentaire) de nombreuses voies de progrès demeurent.

Le second est relatif aux usages de l'information comptable temps réel. Se pose la question de la fréquence et des destinataires de l'information et du déploiement d'un dispositif de contrôle le long du processus de production. Ce dernier pourrait, avant tout, être fondé sur les capteurs et le temps réel et intégrer une forte automatisation par le déploiement d'un système d'alerte couplé à des panneaux de contrôle comprenant graphiques et requêtes classement éventuellement croisés, suivant le niveau de responsabilité, avec des informations de BrainTouch pour faciliter l'analyse des causes.

Les outils de gestion paramétrables proposés (chapitre 4) doivent être déclinés auprès des clients et revêtir une forme « d'architecture informationnelle » tenant compte des spécificités organisationnelles pour illustrer de cas la réalité du contrôle de gestion temps réel. Il s'agit de comprendre les usages, les leviers discrétionnaires désirés, pour qu'une solution temps réel émerge en fonction des cas d'entreprises.

L'usage pose la question de l'appropriation, qu'il faut contextualiser dans le cadre spécifique du contrôle de gestion. Dans la mesure où il sert à justifier un système d'incitation (sanction / récompense) les acteurs de l'organisation sont contraints de tenir compte de l'information comptable qui *« évaluent en termes monétaire les différences par rapport à la norme et déshumanisent les relations car chacun est constamment pesé en […] euros »* (Burlaud et Simon, 2003). Le contrôle de gestion définit des règles du jeu communes auxquelles il est difficile de se soustraire.

C'est pour cette raison que l'exactitude de l'information comptable, qui implique la justification du taux d'erreur, est central. La direction ne peut pas motiver un système incitatif sur une information qui

comporterait des erreurs trop importantes car elle répercuterait les erreurs dans le système incitatif et participerait à l'iniquité de celui-ci.

Les contrôleurs doivent également avoir des états automatiques adaptés à leurs usages. Une adaptation des outils de gestion paramétrables à leurs besoins doit être réalisée. Par exemple, lors des entretiens semi-directifs (annexe 10), un contrôleur a mis en évidence l'importance d'un code couleur, rouge ou vert, pour signaler si les écarts étaient défavorables ou favorables.

1.5.2) Les limites du contexte

La thèse CIFRE s'intègre dans un environnement très spécifique, lié au cas IP Leanware, et à une connaissance collective, la solution développée. La mission confiée était l'intégration d'un module de contrôle de gestion. Pour conduire ce projet, le Directeur R&D a défini des « boîtes noires » et des orientations.

Elles avaient pour objectif d'assurer la protection de l'asymétrie d'information produite par le modèle ressource-connaissance sous-jacent à la ressource que constitue la solution développée par la société et pour laquelle elle a dû mettre en œuvre des capacités et des compétences, principalement humaines. Il s'agissait de ne pas évoquer le fonctionnement de l'ETL et du logiciel d'analyse algorithmique.

Des formations ont été réalisées pour étudier le fonctionnement de ces logiciels, voir les utiliser. Un usage pratique de ceux-ci, voir un accès à la surface algorithmique (par exemple, au cours de la mission du codage sur l'ETL a été réalisé), a constitué une part de la mission en entreprise. Cependant, la description de la complexité algorithmique, surtout pour le logiciel d'analyse algorithmique BrainCube, a été exclue.

Bien que des explications au moins descriptives auraient pu être l'objet de la thèse, cette éventualité a été exclue car il s'agissait de ne pas communiquer sur les connaissances antérieures à l'arrivée dans l'entreprise. Ceci a fait l'objet d'une clause spécifique dans le contrat de collaboration de recherche spécifiant les droits de propriété des résultats.

Ce point permet d'effectuer des préconisations concernant la protection de la connaissance et de l'asymétrie d'information d'une entreprise. En parallèle, la capacité à développer un cadre d'analyse théorique pertinent pour appréhender le terrain a été nécessaire pour s'adapter positivement à cette limite. Le modèle ressource-connaissance permet, par exemple, une hauteur de vue sur la recherche.

Bien entendu, ne pas comprendre le fonctionnement d'un logiciel souvent évoqué peut être frustrant. Parallèlement, c'est un intérêt vital pour l'entreprise de protéger cette connaissance et que des termes imprécis viennent masquer, comme « logiciel d'analyse algorithmique » pour BrainCube. Ces termes ont été désignés par la Direction R&D pour éviter de révéler des informations de nature stratégique.

Il s'agit aussi d'un moyen de pilotage de la CIFRE. Pour canaliser le travail du doctorant, le Directeur R&D a, par exemple, décidé d'orienter le travail de recherche vers des apports conceptuels plus que sur la mise en œuvre de solutions. Ainsi, le développement du TCD a été confié au service R&D ou l'intégration de la variable économique a été réalisée par un ingénieur process (bien que des tests aient été effectués). Dans les deux cas, ces travaux ont été réalisés à partir des recommandations formulées.

Une des limites dans le déroulement de la thèse serait de n'avoir pas assez tôt délimité, et avec suffisamment de précision, le contexte qui passe par l'identification de « boîtes noires » qui ne doivent pas être développés pour des raisons de protection et/ou de compétence.

1.6) Les besoins

Les limites évoquées soulèvent deux besoins qui actualisent les « anciens métiers du contrôleur de gestion ». Celui de surveillant évolue vers celui de maintenance, évoqué dans le chapitre 3. Celui d'assistant décisionnel intègre un audit des besoins des décideurs pour paramétrer les tableaux de bord qu'il convient de déployer pour suivre en temps réel la performance de l'organisation. Ce dernier soulève des problématiques de confidentialité, de fréquence (compromis pour informer sans surinformer) et questionne les modalités actuelles du contrôle qui évoluent vers un système basé sur des alertes qui favorise la vélocité des actions correctives.

Le rôle de maintenance tendrait à être intégré par la société IP Leanware. Tout comme un service de structuration existe, un service de maintenance comptable doit assurer la vérification des structures, le calcul du taux d'erreur et la réduction et la justification de celui-ci. Tout comme le service de structuration, qui travaille en étroite collaboration avec les ingénieurs des sociétés clientes, le service de maintenance comptable doit travailler en étroite collaboration avec les contrôleurs des sociétés clientes. En effet, des documents ou relevés détaillés avec les coûts et / ou les consommations sur une période ou pour une localisation donnée est nécessaire pour faire des études comparatives et s'assurer que les valeurs comptabilisées par le système de traçabilité temps réel correspondent aux coûts. Au-delà, il s'agit de comptabiliser les encours et les stocks pris en compte dans le calcul du taux d'erreur.

La détection d'anomalies doit conduire soit à améliorer l'intégration de la variable économique soit à corriger la modélisation du processus de production. Pour cela, la maintenance comptable doit travailler en étroite collaboration avec la structuration qui introduit la variable économique en valorisant les consommations. Les anomalies pouvant s'expliquer par des erreurs de structuration ou de captation.

L'objectif à court terme est d'évaluer le taux d'erreur sur un cas, identifier les principales sources et justifier un modèle. Il demeure possible de ne pas parvenir à cet objectif car la part d'erreur non explicable est trop importante pour exploiter la variable économique et accroître l'avantage concurrentiel introduit par le modèle ressource-connaissance du système temps réel. A moyen terme, il serait

d'étendre cette mesure à plusieurs cas, puis à l'ensemble des entreprises souhaitant intégrer un module de comptabilité de production.

Pour la mission d'assistance au déploiement de tableaux de bord pour suivre en temps réel la performance de l'organisation elle semble complémentaire à celle des coachs de l'entreprise. Les coachs sont chargés du déploiement de la solution chez le client et assurent la relation client-entreprise. Ce sont des professionnels « confirmés » (les autres salariés sont plutôt jeunes) déjà sensibilisés aux outils proposés car un système d'alerte est déjà existant et qu'ils ont déployés le TCD chez les clients.

Un contrôleur de gestion peut être utile pour effectuer des préconisations comme proposer une méthode d'audit générique (qui peut s'inspirer du tableau 35), proposer des méthodes et des approches génériques, s'inspirer des méthodes actuelles ou des besoins exprimés par le client pour proposer de nouvelles approches... Recourir à un contrôleur de gestion confirmé semble déterminant car il doit, tant par son approche pédagogique que par sa rigueur méthodologique satisfaire les utilisateurs de la solution tout en remettant les clés et les leviers discrétionnaires à la Direction.

Il convient d'insister sur un point. La validation des données, par la maîtrise du taux d'erreur, est indispensable avant de diffuser l'information économique comme l'appropriation de cette information par les contrôleurs de gestion est déterminante. Pour réduire les résistances au changement, il est possible de réorienter les professionnels vers l'aide à la décision et l'usage de l'information à titre prospectif, éventuellement en dégageant du temps pour acquérir de l'information externe et trouver des nouvelles perspectives de développement. Le projet d'automatisation peut avoir comme finalité de dégager du temps pour l'analyse, conformément aux attentes des praticiens.

2) VERS L'AUTOREGULATION TEMPS REEL DES PARAMETRES

Cette primo réflexion visant à intégrer un module de valorisation temps réel à la solution existante n'aborde pas un autre axe de développement de la solution : l'autorégulation des paramètres techniques. BrainCube est un logiciel d'analyse algorithmique qui reproduit les situations de surperformance à partir de contraintes spécifiées par l'utilisateur, comme la minimisation d'un type de consommation et l'application de certains filtres. Il approfondit l'analyse pour tester d'autres contraintes et affiner le résultat initial pour l'étendre à d'autres types de consommations, à l'amélioration de la qualité, de la productivité ou de l'impact environnemental.

Il y a un processus d'analyse humain itératif sur des critères multiples. **2.1)** L'intérêt de la variable économique est de n'avoir qu'un seul critère, le profit, et, à terme, automatiser l'analyse algorithmique. Ce saut qualitatif rendrait les paramètres techniques applicables contingents à des contraintes extérieures comme la fluctuation du prix ou de la demande. Cette évolution est **2.2)** le concept de standard flottant puisque la norme applicable est contingente et évolutive en fonction de variables contextuelles.

Cet objectif ambitieux implique de résoudre **2.3)** le défi de l'harmonisation des contraintes. Traduire l'impact sur le profit des consommations de matière ou d'énergie est simple. Le faire pour la productivité, l'impact environnemental ou la qualité est plus subtil bien que des pistes ont été ouvertes par la proposition de méthodes inspirée du CAM-I (Klammer, 1996) ou du diagnostic des coûts cachés (Savall et Zardet, 1991). L'homogénéisation qui traduirait de manière exacte l'impact sur le profit d'une turbulence observable sur autant de critère demeure complexe.

Les enjeux sont importants et permettraient de dépasser les limites soulevées par Cooper et Kaplan (1998) dans **2.4)** l'intégration du module de gestion et de comptabilité. Le standard ne serait alors plus déterminé par le système de calcul de coût mais calculés en fonction de ce qu'il est possible d'atteindre à partir de la connaissance des pratiques passées et permettrait **2.5)** l'ajustement automatisé des paramètres aux fluctuations extérieures et **2.6)** le développement de l'agilité organisationnelle.

2.1) L'intérêt de la valorisation dans la régulation des opérations

La valorisation permet de *« convertir des indicateurs de performance multicritère en un même langage : le langage monétaire »* pour *« comparer de manière rationnelle différentes alternatives »* (Djerbi et Ayoub, 2013). Actuellement, BrainCube analyse des indicateurs de performances multicritères pour reproduire les situations de surperformances passées. Ainsi la variable économique permettrait une comparaison rationnelle des différentes alternatives et jouerait un rôle d'étalon, en permettant la comparaison d'éléments multiple à partir d'un seul critère uniformisé.

Les conséquences dans la détermination du standard sont doubles : il est automatisé et il n'intègre qu'une seule contrainte, le profit, et s'adapte aux fluctuations de prix. La promesse de l'étalon monétaire est l'autorégulation des opérations par l'automatisation des arbitrages par un seul critère : le profit.

Parallèlement, l'analyse algorithmique devient intégrée au SITR (figure 32), comme l'est la structuration. Concernant la méthode de valorisation temps réel le standard étant déterminé par le système, les objectifs, adaptés aux contraintes, sont intégrés depuis le système pour mesurer les écarts.

Toutes les contraintes ingénieriques sont traduites par l'étalon monétaire qui adapte aux fluctuations de prix, des seuils (saturation de la capacité productive, quota autorisé de pollution) et de la demande. Elles co-construisent une contrainte unique, par la traduction en langage monétaire. La sélection de la référence à produire, déterminée à partir du coût de revient du standard flottant et du prix de vente de chaque référence, peut être déterminée. On produira la référence qui maximise la valeur ajoutée en déterminant les moyens à mettre en œuvre (paramètres techniques) minimisant son coût de revient, réflexion illustrée par une publication (Gayet et al., 2014).

D'autres contraintes peuvent être privilégiées que la maximisation de la valeur ajoutée à court terme. Par exemple, ordonnancer les références qui maximisent la consommation d'électricité en heures creuses, et

celles qui les minimisent en heures pleines, peut-être plus pertinent (ceci se traduit par une réduction durable des coûts au détriment de problématique de stockage sur la journée).

Ceci soulève l'importance d'un décalage entre le temps immédiat, pertinent dans le suivi des écarts, et le temps périodique, pertinent dans l'ordonnancement de la production. Cette remarque est d'autant plus importante qu'elle est la principale critique formulée par Cooper et Kaplan (1998) pour qui *« l'utilisation de données en temps réel sonne bien, mais elle peut orienter la décision stratégique dans la mauvaise décision »*. Ceci souligne la nécessaire cohérence entre l'horizon temporelle d'une décision et la temporalité des données la justifiant.

2.2) Le concept de standard flottant

La réflexion préalable illustre les enjeux, et la complexité, d'une volonté d'améliorer l'analyse algorithmique de BrainCube par l'intégration de la variable économique. Il s'agit de revenir à l'idéal Fordien de « one-best-way » et d'une très forte standardisation mais ceci implique un environnement statique. La contingence, qui a bousculé la possibilité d'une « one-best-way » trouve un compromis sous la forme d'une « one-best-way contingente », une meilleure façon de faire en fonction des variations de l'environnement qui impacte le standard.

Les turbulences de l'environnement conduisent la firme à adapter son standard. La « one-best-way contingente » consiste en une très forte standardisation face à un environnement instable par une norme fluctuante. C'est un « standard flottant » correspondant aux « paramètres techniques à appliquer pour maximiser la valeur ajoutée déterminé à partir de la connaissance des pratiques passées valorisées aux cours actuels ».

S'introduit une idée surprenante : un standard variable. Habituellement, le standard est une « norme », une constante, appliqué par tous de la même manière, du moins dans la conception Fordienne. L'idée d'un standard flottant, d'une norme fluctuante, d'une constante variable, peut paraître antinomique. Cette contradiction apparente peut être dépassé, comme dans le concept de coopétition (Pellegrin-Boucher, 2005 ; 2007) qui unifie celui de coopération et de compétition.

2.3) Le défi de « l'harmonisation des contraintes »

L'idée d'adapter l'organisation pour produire à moindre coût quel que soit les fluctuations environnementales est séduisante. Elle offre une parade aux entreprises qui font face à un environnement de plus en plus turbulent, laissant démuni les concurrents qui subissent la contrainte. Toutefois, de multiples écueils font du standard flottant une proposition théorique intéressante mais confronté à de sérieux obstacles empiriques.

La comparaison des consommations, comme l'énergie et la matière, demeure relativement simple. La maîtrise du taux d'erreur au niveau d'une structure peut permettre d'utiliser le profit pour déterminer le standard flottant correspondant à ces critères de performance. La complexité opérationnelle réside plus dans l'actualisation des prix aux fluctuations présentes. Ceci implique de recalculer « une matrice virtuelle de prix » dès lors qu'une fluctuation est observée (par exemple la hausse du prix de l'électricité du fait d'un passage en heure pleine).

La complexité n'est pas tant technique que managériale. Comment actualiser le fichier de prix source des fluctuations actuelles ? Ceci implique soit des hypothèses préenregistrées de simulations réalisées par le client, soit d'être connectés aux marchés spots ou aux Places De Marché Electronique (PDME) de l'entreprise. Hélas, tous les clients n'acceptent pas de fournir leurs prix exacts, de là à accéder directement à leur système d'information, il y a un pas supplémentaire à franchir.

Ensuite, les critères de performances ne se limitent pas aux consommations d'énergie et de matière. Il y a des critères plus subtils comme la productivité, la qualité ou l'impact environnemental. Pour la productivité, le modèle du CAM-I ouvre une voie de réflexion pour sa valorisation. La saturation de la capacité productive introduit une survalorisation des pertes de productivité qui se traduit par le prorata temporis de la perte du prix de vente d'une unité marginale. Cela soulève que le « prix du temps » est contingent à la situation de l'organisation (saturation ou non de la capacité productive).

Cet exemple est à croiser avec les surcoûts relatifs à l'accroissement de la capacité (comme la majoration des heures supplémentaires ou hausse de la tarification liée au passage en heures pleines). Il est alors nécessaire de réaffecter les surcoûts aux unités antérieurs qui ont surconsommé du temps de production et ont contraint à produire une autre unité à coût supérieur.

Concernant la qualité, si des prémisses ont été introduites pour certains coûts liés à la non qualité, qui sont des coûts cachés (comme les casses, les déchets ou les rebuts), la différenciation de l'objet de coût (les casses sont un objet de coût spécifique) ne permet pas de comparer ces évènements, en raison d'une absence de critère homogène, avec les produits bons. De plus, la casse est un risque qu'il convient d'associer à une probabilité pour réintroduire son coût dans les produits bons. Ceci implique de nombreux retraitements.

Au même titre, les défauts de qualité du produit bon (détectés par des capteurs temps réel) peuvent introduire un prix de vente moindre, lié à des ristournes accordées au client. Faire le lien entre cette ristourne et le défaut de qualité implique de connecter les transactions au système de coût et de réaffecter le coût de la non qualité dans la mesure de la valeur ajoutée.

La difficulté est dans la réintroduction de toutes les influences sur la valeur ajoutée sans que celles-ci ne se biaisent entre elles et en prenant en compte les problématiques d'homogénéité (si je souhaite maximiser ma valeur ajoutée sur la référence 1, je dois tenir compte du risque de casse et du coût

associé) sans que cela ne soit, d'ailleurs, une « science exacte ». Nous survolons là l'écueil associé à tout algorithme qui, in fine, tend à améliorer la prise de décisions comparativement à un humain mais qui comporte, malgré tout, des biais.

La question de l'impact environnementale est très spécifique aux entreprises. Il s'agit de chercher à réduire l'émission de certains polluants qui entraine des sanctions (amendes). Il s'agit de réaffecter aux produits qui ont pollués plus que la normal les coûts associés à la sur pollution. L'amende n'est effective que si les seuils sont dépassés, et si des économies substantielles ont été réalisées sur d'autres produits, l'amende n'a pas à être payée et le dépassement du quota de pollution pour le produit ne se traduira pas par un surcoût. Est-ce que l'algorithme automatisée doit en déduire que, s'il a été bon sur une période, il peut relâcher un peu de pollution en fin de période pour réduire d'autres indicateurs de performances puisque cela est gratuit ?

Ces clés de réflexions ne sont pas exhaustives et soulignent le défi technique que représente l'autorégulation des paramètres techniques dans l'industrie de production de masse avec un véritable challenge algorithmique. Elles soulignent des biais possibles et des appréciations discrétionnaires du développeur (qu'elle est le « coût du temps », qu'elle est la formule qui estime le risque d'une casse et le réaffecte au produit bon ? qu'elle est la stratégie environnementale – jouer sur les quotas ou réduire les émissions ? – ...).

Cette réflexion est une illustration des « boîtes noires algorithmiques » qui nous gouvernent, dans la mesure où elles prennent des décisions automatisées à notre place. Face à un haut niveau de complexité (et le dilemme évoqué semble complexe car il intègre des dimensions perceptuelles) un compromis semble possible. Il s'agit d'un « arbitrage assisté » sans se soustraire à l'appréciation humaine.

Cela se traduit par la traduction de plusieurs critères de performance, comme l'énergie et la matière, en un seul, le profit. Intégrer le temps semble à la fois possible et important. Dès lors, un premier travail sur BrainCube est d'identifier les paramètres techniques qui permettent d'être « bon » sur ces différents critères simultanément, et en intégrant les fluctuations de prix (et éventuellement de demande) les concernant. Un nécessaire affinage de ces primo-résultats, notamment par une réflexion concernant la qualité et l'impact environnemental, peut, ensuite, venir les affiner.

Ainsi, l'automatisation assiste l'utilisateur mais ne se substitue pas totalement à son travail d'analyse et de vérification. C'est le cas des voitures autonomes qui, actuellement, cherchent plus à faciliter la conduite d'un conducteur qu'à le remplacer. Les algorithmes n'étant pas suffisants, pour l'heure, pour prévenir de manière satisfaisante le risque d'accident comme l'a démontré l'accident mortel d'une Tesla aux Etats-Unis.

2.4) L'intégration du module de gestion et de comptabilité

Cette complexité algorithmique est l'enjeu de l'intégration du module de gestion et de comptabilité. Pour Cooper et Kaplan (1998) bien que des liens existent entre ces deux systèmes, ils sont différents et il est périlleux d'utiliser les données temps réel dans l'ABC. Cependant, ces auteurs parlent de système d'apprentissage opérationnel et de système de coût à base d'activité.

Dans notre conception, le module de gestion de production tend à communiquer parfaitement avec la comptabilité de production. L'analyse algorithmique remplit la principale fonction d'un module de comptabilité de production : déterminer un standard qui améliore la performance des processus de l'organisation. L'intégration de la variable économique, valorise les inducteurs pour disposer d'une information comptable à forte granularité. La maille d'analyse, qui permet de prendre de la « hauteur » sur l'information temps réel, est facilitée par le TCD.

Cependant, le rôle attribué au module de comptabilité de production et moindre que celui attribué par Cooper et Kaplan (1998) au système de coût à base d'activité. Ce dernier cherche à comprendre les processus qui organisent les activités et à les regrouper à travers plusieurs centres de coût et de responsabilités. Ainsi, l'ABC introduit une notion de transversalité au sein de l'organisation là où le module de comptabilité de production se restreint aux opérations.

Il s'agit de dissocier deux approches. La première tend à l'autorégulation des opérations par l'intégration du module de gestion et de comptabilité en résolvant la problématique du standard par l'analyse algorithmique. La seconde intègre l'apprentissage et permet une transversalité au sein de l'organisation.

Cette dernière ne se construira pas autour des processus qui organisent les activités mais s'inspirera du *« contrôle par les résultats »* qui développe *« des instruments de contrôle de gestion qui ne doivent pas engluer l'organisation dans la routine, mais permettre, au contraire, à la capacité créative de s'exprimer »* (Gervais, 2005). Ceci implique d'intégrer les activités amont et aval, par l'intégration des PDME et la possibilité de réaliser des simulations. Ces points seront développés dans la section 3.

L'une des fonctions d'un système ABC et de permettre l'amélioration continue (ou qualité totale, ou innovation incrémentale) et discontinue (ou réingénierie, ou innovation de rupture) des processus. Ce que nous nommons *« l'intégration du module de gestion [de production] et de comptabilité [de production] »* par l'analyse algorithmique ne remplit qu'une de ces deux fonctions : l'amélioration continue. Il demeure à traiter la gestion de l'amélioration discontinue.

Cette intégration appelle deux phénomènes : **2.5)** l'ajustement automatisé des paramètres avec l'amélioration de la logique de régulation par l'ajustement du standard aux fluctuations environnementales, et **2.6)** le développement de l'agilité organisationnelle qui développe les capacités d'adaptation de la firme et son avantage concurrentiel.

Ces apports soulèvent l'intérêt de dépasser le clivage entre module de gestion et de comptabilité évoqué par Cooper et Kaplan (1998). Si la granularité détaillée ne présente pas un intérêt majeur pour la prise de décision tactique et stratégique (la maille d'analyse doit s'accorder à la temporalité de la décision) elle permet, par l'analyse algorithmique, un usage dans l'établissement des standards qui était, auparavant, une fonction importante du système ABC.

2.5) L'ajustement automatisé des paramètres

L'analyse algorithmique qui automatiserait l'identification du standard flottant ou, à minima, assisterait l'utilisateur dans la sélection des paramètres techniques explicatifs de la performance, est la résultante d'une communication améliorée entre le module de gestion et celui de comptabilité. Il s'agit d'établir un lien renforcé entre ces deux modules. Ceci doit permettre l'identification des meilleures pratiques et leur application en temps réel, par la logique d'autocontrôle favorisée par BrainTouch et la logique de contrôle, favorisée par BrainControl (figure 33).

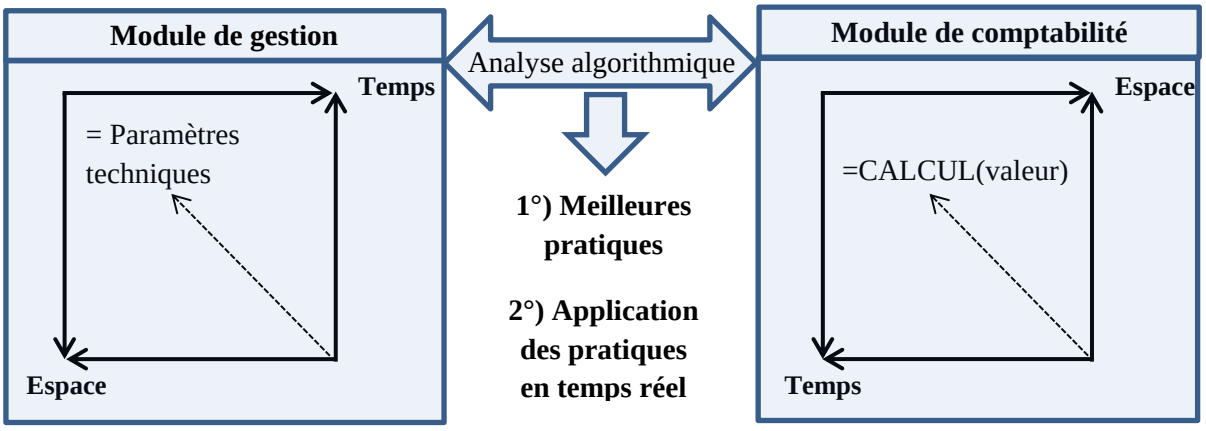


Figure 33 : Le lien entre module de gestion et comptabilité de production

Cooper et Kaplan (1998) avait identifié l'intérêt d'établir une communication entre ces deux systèmes. Ils avaient évoqué que *« les gestionnaires avec des systèmes de gestion de coût bien conçus et intégrés – systèmes dans lesquels le contrôle opérationnel et le calcul des coûts stratégiques sont distincts mais liés – pourrait :*

- *identifier les meilleures opportunités pour les programmes d'amélioration,*
- *orienter les activités d'amélioration continue et d'apprentissage,*
- *détecter rapidement les capacités inutilisées et les contraintes potentielles de capacité,*
- *et prendre de meilleures décisions qui améliorent la rentabilité de leur entreprise. »*

Ce sont ces objectifs que le couplage, via des analyses algorithmiques, des deux modules améliore. C'est l'automatisation de l'intégralité du système qui semble avoir échappé, 20 ans auparavant, aux deux auteurs. Cette automatisation consiste à mettre en relation les paramètres techniques (module de gestion) avec leur impact sur la performance (module de la comptabilité) pour :

• automatiser l'identification des meilleures opportunités (via le standard flottant qui intègre les fluctuations de prix et de la demande),

• automatiser les activités d'amélioration continue (via le standard flottant qui capitalise la connaissance issue des meilleures expériences passées) et soulève de nouvelles possibilités tant qu'à l'apprentissage (section 3).

• automatiser la détection des capacités inutilisées et des contraintes potentielles de capacité (via l'intégration du modèle du CAM-I dans le module de comptabilité de production),

• et, ainsi, prendre de meilleures décisions qui améliorent la rentabilité de leur entreprise.

La conséquence directe de cette automatisation n'est pas à proprement parlé une remise en question des propos de Cooper et Kaplan (1998) mais un renforcement du lien entre le module de gestion de production et celui de comptabilité de production. De cette automatisation découle un saut qualitatif comparativement au système ABC classique à cause des délais trop important entre deux itérations de mesure : le système d'information de l'entreprise permet une plus grande agilité…

2.6) Le développement de l'agilité organisationnelle

L'ajustement des paramètres, par une analyse évolutionniste des pratiques passées, permet à la firme de mieux s'adapter aux contraintes environnementales en sélectionnant dans son histoire les comportements à reproduire pour faire face à la situation à laquelle elle est confrontée. Après avoir présenté **2.6.1)** le concept de l'agilité organisationnelle il sera transposé au **2.6.2)** cas de la société IP Leanware.

2.6.1) Le concept

Le concept d'agilité a été introduit *« comme une réponse stratégique et organisationnelle aux fluctuations environnementales. En effet, les entreprises agiles sont capables de réagir rapidement et efficacement à toutes sortes de contraintes afin de mesurer une croissance durable des bénéfices et une meilleure insertion dans l'environnement »* […]. *« L'agilité est alors présentée comme la capacité d'une entreprise à croître dans un environnement marqué par un changement continu et imprévisible d'un marché global, caractérisé par une demande de qualité supérieure, de haute performance, de faible coût et de produits et services correspondant aux exigences des consommateurs (Breu et al., 2001 ; Yusuf et al., 1999 ; Badot, 1997) »* (Barzi, 2011).

Pour Sharifi et Zhan, (1999) et Lindberg (1990) *« les notions de flexibilité et de réactivité sont au cœur du concept de l'agilité. Kidd (1994) leur associe la notion d'adaptabilité »*. Katayama et Benett (1999) considèrent que *« l'adaptabilité est une caractéristique de la flexibilité du système productif de l'entreprise. [...] Plus récemment, Barrand (2006) intègre ces notions et élargi le concept de l'agilité à la capacité d'innovation d'une entreprise en réponse à des demandes de produits différenciés (différenciation) »* (Barzi, 2011). L'agilité organisationnelle s'organise donc autour des

notions de « **flexibilité-réactivité-différenciation** » et la flexibilité et la réactivité soulève celle d'**adaptabilité**.

La **flexibilité** *« mesure la capacité d'une entreprise à s'ajuster, à technologie équivalente, à un niveau de production donné »*. Elle correspond *« au nombre d'alternatives futures, postérieures à une décision donnée (Cohendet et Llerena, 1999 ; Reix, 1989) »*. La **réactivité** est *« la vitesse à laquelle une entreprise, ayant des processus industriels discontinus, répond à l'évolution des demandes de ses clients, y compris les demandes non anticipées. Elle a ainsi trait au temps de réaction à une évolution inattendue »* (Barzi, 2011). Mettre en œuvre de manière conjointe la flexibilité et la réactivité implique donc l'**adaptabilité** du processus de production. Il s'agit d'être à la fois capable de s'ajuster à un niveau de production donné (flexibilité) et ceci dans un temps de réaction minime, pour répondre à l'évolution de la demande (réactivité).

Cette adaptabilité doit être mise au service d'une stratégie de différenciation. Porter (1986) distingue deux types de **différenciation** : par le haut ou par le bas. La différenciation par le haut consiste à proposer des produits fortement différenciés qui améliorent la valeur perçue pour le client. La différenciation par le bas (ou domination par les coûts) consiste à réduire les coûts de revient d'un produit équivalent à la concurrence. Ces deux stratégies semblent contradictoires mais certaines entreprises ont démontré (comme les entreprises japonaises lorsqu'elles ont développées la qualité totale) qu'il était possible d'offrir les deux aux consommateurs.

Ce concept apparaît *« au début des années 1990 »* et s'inspire du *« domaine du combat aérien »* pour lequel *« la capacité à changer de manœuvres dans le temps (Richard, 1996) » est cruciale. Il a été étendu au domaine de l'entreprise par « un rapport publié en 1991 par le Iacocca Institute de Lehigh University en réponse à une requête du Congrès américain sur les facteurs susceptibles de favoriser la compétitivité de l'industrie américaine (Nagel et al., 1991) »*. Ce rapport conclu *« que la maturation rapide de l'industrie, l'utilisation accrue des outils informatiques, des technologies de production ainsi que l'importance de l'information et de la communication ont formé un nouvel ordre industriel (Goldman, 1994) »* (Barzi, 2011).

2.6.2) Le cas de la société IP Leanware

Ce concept, implique des « logiciels agiles ». Ainsi, IBM propose *« des applications individuelles et interactives simples à administrer, qui favorisent la collaboration avec les clients et qui permettent des améliorations ou des mises à jour en fonction des changements de l'environnement. De son côté, Microsoft parle de systèmes d'informations agiles, c'est-à-dire, des solutions évolutives, sécurisées, interactives, intégrant des applications géographiquement dispersées et permettant la collaboration entre les utilisateurs de plus en plus spécialisés »* (Barzi, 2011).

Les solutions informatiques sont au cœur du déploiement de l'agilité. Ici, l'ajustement des paramètres techniques par la communication entre le module de gestion et de comptabilité développent l'agilité organisationnelle de l'entreprise car la firme développe une capacité d'adaptation aux contraintes extérieures (fluctuation de prix et de demande) en ajustant les paramètres techniques par le « standard-flottant ». Elle satisfait des exigences d'apparences contradictoires – comme la qualité supérieure combinée à une réduction des coûts –.

La **flexibilité** est développée par les technologies de production qui optimisent les objectifs et améliorent la gestion des coûts, des délais et de la qualité, car la performance est multicritère. La **réactivité**, tant qu'à elle, implique l'intégration de l'information qui consiste *« en une exécution simultanée des activités et une information accessible aux employés par la diffusion des pratiques par une interface tactile »* (Barzi, 2011 ; Yusuf et al., 1999) et la décentralisation des décisions. Ces objectifs sont permis pour les opérateurs, par BrainTouch, en donnant accès aux paramètres techniques à appliquer, pour les contrôleurs, par BrainControl, en permettant une gestion par exception des écarts et pour les responsables de production, par le couplage de BrainTouch et BrainControl, en donnant accès aux principales dérives pour les paramètres techniques et les écarts anormaux pour les derniers produits réalisés.

L'**adaptabilité** résulte de ces deux apports et de la capacité de la firme à adapter sa production aux contraintes extérieures rapidement et efficacement. Ceci est possible par l'analyse algorithmique, qui optimise les paramètres techniques à appliquer et donc les objectifs. Le temps réel est un atout central pour la rapidité. La prolifération d'interfaces tactiles, qui facilite la gestion des signaux au sein de l'organisation, permet d'être efficace dans la décentralisation des ordres tout en conservant l'unité de commandement.

> Cette adaptabilité construit un avantage concurrentiel dont *« les sources se trouvent dans les ressources et compétences de l'entreprise, permettant la différenciation ou la domination par les coûts qui sont les deux stratégies permettant d'obtenir un avantage concurrentiel (Porter, 1986 ; Brechet et Mévellec, 1997) »* (Larivet, 2002). Ceci précise l'avantage concurrentiel construit par le modèle ressource-connaissance d'IP Leanware évoqué dans la synthèse générale.

La solution IP Leanware permet la **différenciation** de ses concurrents en améliorant la qualité (une façon de se différencier par le haut, bien que le critère déterminant de cette dernière soit l'innovation produit) et en réduisant les coûts, par des économies de temps, d'énergie et de matière. Dès lors, les routines et l'apprentissage de l'entreprise sont améliorés (figure 34).

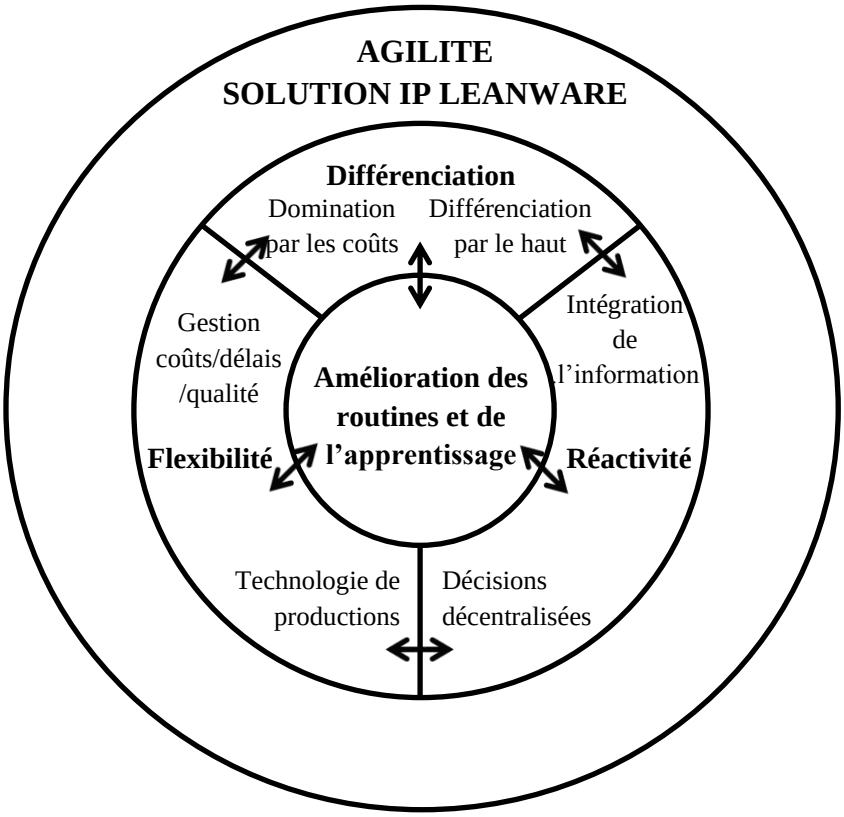


Figure 34 : Vers une solution temps réel agile ? – d'après Barzi (2011)

3) VERS UNE DISRUPTION INTERNE AUX ORGANISATIONS ?

L'autorégulation des opérations, qui développe l'agilité organisationnelle, interroge en profondeur l'apprentissage organisationnel et son usage pour l'amélioration discontinue (ou réingénierie, ou innovation de rupture). De quelle manière le standard flottant modifie les pratiques concernant les coûts d'opportunités, facilite la mise en œuvre d'une méthode des scenarii prospectif en stratégie ou l'ajustement des budgets ? C'est cette spéculation[31] qu'il convient d'éclaircir en cette fin de thèse.

L'ajustement automatisée du standard en fonction des contraintes environnementale à un **3.1)** impact sur l'apprentissage. A partir d'une simple simulation des contraintes il peut déterminer la meilleure manière de produire à partir de la connaissance des pratiques passées et d'établir des comptes prévisionnels. Le standard est d'autant plus pertinent que les moyens pour l'atteindre et la surveillance des opérateurs est possible en temps réel avec BrainTouch et BrainControl.

Ce fonctionnement **3.2)** remet il en cause les ERP traditionnels ? Deux éléments le font penser. Le premier est que les ERP ont été construit autour des modules de gestion de production et de comptabilité de production. Or, l'analyse algorithmique améliore subséquemment la communication entre ces deux modules et modifie « le cœur des ERP ». Le second est le rôle des ERP pour établir des procédures et

[31] C'est une spéculation tant que le taux d'erreur de la méthode de valorisation temps réel n'est pas justifié et que l'automatisation de l'analyse algorithmique par un critère de performance unique, le profit n'est pas intégré à la solution.

manager la performance. Or, l'instabilité croissante de l'environnement, entraine une multiplication des procédures qui alourdissent le fonctionnement de firmes traditionnelles. Intégrer des procédures qui résultent d'une adaptation aux fluctuations environnementales est une clé pour les ERP de demain.

Cette interrogation des ERP positionne **3.3)** le salarié au cœur du dispositif, car il est capteur intelligent. Il peut intégrer l'information extérieure et son analyse humaine, sous forme de simulation, enrichit la connaissance du système pour construire une logique d'apprentissage. Cette dernière se construisant par le dialogue homme-machine dans la mesure où, si la machine communique de l'information à l'homme, l'homme peut questionner la machine par des requêtes ou des simulations.

Elle interroge la communication entre les systèmes d'information où il est nécessaire de **3.4)** connecter en temps réel les modules inter-organisationnels. C'est-à-dire de faire communiquer le module de comptabilité de production avec les Places De Marchés Electronique (PDME), pour intégrer les prix, avec la facturation, pour intégrer les délais de paiement et actualiser les cash-flows. Le but est d'intégrer les activités amont et aval aux opérations pour piloter les activités principales de la chaîne de valeur.

Ceci **3.5)** transforme la carte des décisions en management qui illustre la chaîne de commandement dans les organisations. Les principales évolutions sont liées à une inversion du flux informationnel qui devient ascendant au lieu d'être descendant et la fusion du pilotage et de l'évaluation qui s'effectue en temps réel alors qu'il nécessitait, auparavant, un décalage temporel.

Ces évolutions **3.6)** impactent le Système d'Information des organisations qui devient plus fluide et plus rapide et s'articule entre des objets connectés pour le suivi, une analyse algorithmique qui autorégule les opérations et des modules de simulations pour la communication homme machine qui intègre le salarié comme capteur intelligent du dispositif.

3.1) Impact sur l'apprentissage

Les normes IASB définissent trois critères pour la pertinence de l'information comptable : la valeur rétrospective (permettre de comprendre ou corriger des résultats, des évènements et des prédictions antérieures), la rapidité de divulgation et la valeur prédictive (aider les utilisateurs à prévoir des résultats et des évènements futurs).

Si, jusqu'à présent, la méthode de valorisation temps réel et les perspectives concernant l'amélioration de l'analyse algorithmique à partir de l'étalon monétaire soulèvent une amélioration de la pertinence de l'information comptable concernant la valeur rétrospective et la rapidité de divulgation son usage à des fins prédictives n'a pas été évoqué. L'usage de l'information à cette fin pour améliorer l'apprentissage organisationnel est l'élément qu'il reste à développer.

Il s'agit d'exploiter l'information produite par la valorisation temps réel et l'analyse algorithmique à des fins prédictives en améliorant ou assistant certaines décisions. Ceci englobe trois grandes catégories de traitements impactés par le temps réel : les coûts d'opportunités, les scenarii prospectifs et l'ajustement des budgets.

La question des coûts d'opportunités est relative à des problématiques comme « investir ou sous-traiter », « réparer ou remplacer », « automatiser ou garder le personnel », etc. *« Il s'agit […] d'un calcul effectué ponctuellement, sur des données prévisionnelles, lorsque l'on se trouve face à une alternative dont on veut explorer les deux branches »* (Burlaud et Simon, 2003, p. 240). Ces derniers ont été évoqués (chapitre 1, section 1.6) mais n'ont pas été intégrés à la méthode temps réel. L'information produite par la valorisation temps réel doit réaliser des comparaisons entre deux alternatives. Il s'agit de réaliser des interro-détails (des extractions) pour effectuer des comparaisons et justifier une décision.

Il peut s'agit de comparaison de situations observables depuis les données passées (par exemple, comparer la mise hors tension d'une machine lorsqu'un arrêt survient ou non) comme d'une situation observable avec une situation simulée (par exemple, les coûts actuels comparé aux coûts prévisionnels liés à un investissement qui modifiera les consommations). Un outil de simulation (BrainSim ?) est pertinent pour faciliter la réalisation des interro-détails et la création d'une situation simulée avec une synthèse des avantages et inconvénients de l'une ou l'autre des situations (comme des indicateurs en termes de cash-flow, l'impact sur le résultat…).

Les scenarii prospectifs consistent à faire évoluer la planification des entreprises. Comme le standard s'ajuste aux fluctuations environnementales, il s'agit de simuler les contraintes environnementales pour ajuster un standard flottant pour établir un prévisionnel. L'un des principaux intérêts de cette approche et de faciliter l'ajustement entre le plan de production et le plan commercial. C'est pour cette raison qu'automatiser l'ajustement du standard flottant aux évolutions de prix et de demande (en intégrant le « coût du temps ») est important. Par exemple, déterminer sur le coût de revient une augmentation des quantités produites, elles même liées à des réductions de prix de ventes, permet de modéliser différentes stratégies commerciales et d'estimer la rentabilité dans chacune des situations.

Au-delà d'une stratégie visant à accroître la rentabilité une vision plus dynamique, qui intègre les capacités d'un concurrent et l'impact d'une politique de prix agressive sur sa rentabilité, peut se construire à un niveau stratégique La maîtrise des coûts donne un avantage concurrentiel aux clients d'IP Leanware et cet avantage peut se traduire en politique de prix agressive pour réduire la demande du concurrent et le pousser à la faillite.

L'idée centrale, est de déterminer différents plans de production et d'ajuster, en fonction des contraintes, le standard pour faciliter la concertation stratégique avec un outil de simulation (BrainStorm ?) qui facilite la planification, principalement en améliorant la communication entre plan de production et plan

commercial sans impacter les responsables de production des décisions commerciales (le standard flottant s'ajuste et fixe un objectif atteignable à la production, l'écart entre deux standards flottant prévisionnels transfère sa juste part au plan commercial).

Cette capacité offrirait des perspectives intéressantes dans la fixation des budgets qui ne serait plus le fruit de négociations politiques mais fonction des besoins réels d'un service. Paradoxalement, alors que le système semble décentraliser la prise de décision (en recueillant l'information par les outils de simulation) il accroît le pouvoir de la Direction en réduisant les asymétries d'informations des services et en facilitant l'allocation des ressources. Il y aurait donc un gain réciproque de pouvoir qui s'explique par une plus grande transparence, et réduit les coûts cachés liés aux asymétries d'informations.

3.2) La remise en question des ERP traditionnels

Cette réflexion illustre l'impact dans la prise de décision du CRITERE et du standard flottant et soulève une profonde remise en question des ERP traditionnels. Alors que leur principale finalité est de définir des procédures pour gérer les activités la logique s'inverse. Leur but est d'adapter en permanence les procédures aux fluctuations environnementales. La compréhension de l'environnement, et des menaces et des opportunités qu'il constitue, devient le centre névralgique d'un contrôle de gestion fondé sur les résultats, et non plus sur les activités. L'intérêt de cette approche est d'accroître l'agilité organisationnelle pour faire face à l'instabilité de l'environnement.

Cette remise en cause des ERP est cohérente avec la modification du lien entre module de gestion et de comptabilité. Ces derniers se sont avant tout construits par extension à ces deux modules qui forment « le cœur » des ERP. Si le fonctionnement du « centre historique » se retrouve bousculé il est logique que l'ensemble du système s'en retrouve impacté.

Ceci s'intègre dans la continuité du développement technologique lié à l'accélération du temps de traitement de l'information qui avait conduit à la formation du CAM-I. Il réunit, à l'époque, les cabinets de conseil (surtout les grands cabinets d'audit), le réseau Harvard (avec des chercheurs comme Kaplan), les associations des professionnels de la comptabilité, les fournisseurs de logiciel, des grands groupes industriels, des agences gouvernementales américaines et des institutions publiques (Zelinschi, 2009).

Aujourd'hui, une nouvelle accélération des temps de traitement de l'information remet en question les travaux situés vers la fin des années 1980 du réseau CAM-I. Tout comme à l'époque, où l'arrivée des ERP proposait de nouvelles solutions pour gérer la gestion de production et la comptabilité, les modifications subies par ces mêmes modules pourraient remettre en question le système d'information des organisations. La véritable question, au demeurant, est d'arriver à cerner les contours autour desquels ils vont se reconstruire.

Le premier, lié à **3.1)** l'impact sur l'apprentissage, est la construction du système autour d'une véritable communication entre l'homme et la machine. Loin des ERP, où le décideur pose sa conception des processus sur le logiciel pour contrôler les activités gérées par les subordonnés, il permet, au décideur comme au salarié, d'interagir avec le système pour générer des sources de créativité par son intelligence intuitive et émotionnelle. Dès lors, **3.3)** le salarié devient un capteur intelligent, pivot du dispositif.

Au-delà de ce changement, il s'agit de reprendre le chantier des ERP qui ont progressivement connecté au module de gestion de production et de comptabilité de production d'autres modules, comme ceux concernant la Gestion des Relations Clients (GRC), la Gestion des Achats ou le Supply Chain Management (SCM). Toutefois, ces mêmes modules subissent des évolutions techniques et se gèrent, de plus en plus, via des Places de Marché Electronique (PDME). L'objectif est **3.4)** de connecter en temps réel les modules inter-organisationnels.

3.3) Le salarié, capteur intelligent, pivot du dispositif

Le système devient un hyper calculateur, qui détermine la meilleure manière de faire par le renforcement des capacités d'analyses algorithmiques, et incrémente l'intelligence humaine par des outils de simulations. Le salarié devient une composante du système qui a deux sources principales de données : les capteurs automatisée temps réel qui collecte l'information et les salariés, capteurs capables d'intelligence intuitive et émotionnelle se couplant à l'intelligence rationnelle automatisée en temps réel.

Alors que le système automatisé est résolument tourné vers le passé, l'intelligence intuitive et émotionnelle se tourne vers l'avenir et ouvre le champ de la prospective par l'usage à des fins prédictive de l'information rétrospective dont la rapidité de divulgation atteint l'instantanée. Ces sauts qualitatifs accroissent la pertinence de l'information, et sa valeur, conformément aux normes IASB.

Alors qu'avant les contrôleurs utilisaient peu les interro-détails et qu'il désirait accroître la production industrialisée de chiffres (Moralès, 2012), l'arrivée des simulations permet l'accès facile à des états automatiques réduisant les délais pour effectuer des analyses et améliorant la satisfaction du besoin en information et la rapidité de la réponse.

Les outils de simulations, SIAD complémentaire qui inversent les rôles : l'intelligence humaine devient émettrice et l'intelligence automatisée réceptrice, sont véritablement indispensable, à terme, à la bonne articulation du SITR dans la mesure où il renforce la communication homme machine par un réel feed-back qui ne consiste pas uniquement à accepter ou à refuser les instructions de la machine mais permet d'être une réelle force de proposition.

> Ainsi, un entrepreneur, pionner des TIC en France, Michel Hervé, confie *« qu'aujourd'hui […] nous sommes rentrés dans l'innovation d'adaptabilité […] où il faut systématiquement être en agilité avec son environnement, en particulier son client »*. Selon lui, nous sommes dans *« la théorie du chaos »*.

« Dans cette dimension, […] l'environnement devient imprévisible ». Il faut alors *« multiplier le nombre de capteur intelligent, capable d'autonomie et de sérendipité »*[32].

Ceci contextualise dans un changement global les perspectives possibles de développement de la solution IP Leanware. Nos remarques ne sont que l'écho de ce qui se passe dans d'autres entreprises, en proie aux mêmes problématiques : réaliser des économies de temps, de matière et d'énergie en produisant de l'information. En d'autres termes, réduire l'entropie par la production de néguentropie.

Le rôle du système d'information est la production de l'information. Le salarié est acteur du dispositif là où, dans les anciens ERP, il appliquait des procédures qui n'était pas forcément pertinente et efficiente et où le management local produisait cette procédure. Désormais, il s'agit d'observer le réel, d'analyser les contraintes futures et de recueillir l'analyse humaine pour adapter les procédures en fonction de l'existant et les concilier avec la performance.

Nous évoluons d'une stratégie mécaniste pensée par le sommet hiérarchique et traduit en procédure à une stratégie agile, co-construite par le système d'information et les acteurs, qui construisent la stratégie en marchant, par le renouvellement d'expériences et l'intégration de la créativité. Bien que les acteurs disposent de plus de liberté, le contrôle est renforcé car, loin de disparaître, le système d'information, par la transparence, la granularité et le temps réel, renforce l'effet panoptique.

3.4) Connecter en temps réel les modules inter-organisationnels

Parvenir à ce résultat, implique la connexion de toute la chaîne de valeur d'une entreprise par le système d'information. Il est nécessaire d'abattre les cloisons en faisant communiquer les composantes de système d'information entre eux. Cette « réunification du territoire informationnelle » établit une communication développant des synergies entre les bases de données des activités principales.

Cette finalité est l'une des premières étapes lors du déploiement de la solution. Les bases de données des opérations sont multiples et ne communique pas entre elles. L'étape de structuration prend, dans plusieurs bases de données, l'information nécessaire pour tracer le produit. Il s'agirait d'intégrer, en supplément, les bases de données concernant les activités amont et les activités aval.

La Gestion des Relations Client et la Gestion des achats, qui s'organise souvent via des Places De Marché Electronique (PDME), pourrait, idéalement, être intégrée. Une PDME peut se définir comme un Système d'Information Inter-Organisationnel (SIIO) qui met en place, sous forme électronique et via un média unique (Internet), des relations commerciales inter-organisationnelles (Akoka et Lang, 2002).

Au même titre que la solution IP Leanware permet des gains de performance substantielles, les PDME sont l'assurance d'une économie de coût dans l'exécution des processus ou d'une économie sur le prix

[32] https://www.youtube.com/watch?v=vvIqqE5lrjU (7'30)

de transaction (Benzidia, 2012 ; Dominguez, 2005 ; Tran, 2004). La réduction des coûts de transaction par l'e-procurement a été estimée à 42 % dans une étude réalisée auprès de 168 entreprise américaine dont le chiffre d'affaires est compris entre 10 millions et 55 milliards de $ (Davila et al., 2003).

Intégrer les PDME amont et aval de l'entreprise aurait un intérêt majeur pour la valorisation temps réel. Il actualiserait les prix d'achats en temps réel et intègrerait la facturation facilitant l'intégration des délais de paiements, et la conversion du flux économique en cash-flow. Il permettrait également d'intégrer la logistique entrante et sortante, notamment en termes de délai et de coût (frais de port…).

La question de la logistique soulève des enjeux économiques importants. D'après Brusset (2012) le coût global de la logistique peut représenter, en moyenne, 8% du chiffre d'affaires. Il est possible de renforcer le système de traçabilité en utilisant les capacités du temps réel, comme les puces RFID pour le suivi temps réel des transports.

Ces apports, couplés au standard flottant, permettrait des « budgets flottants », estimant le besoin en trésorerie de la production par rapport aux besoins réels pour améliorer les capacités de gestion de trésorerie de la Direction Administrative et Financière (DAF). Ces budgets serait consécutif aux simulations des contraintes environnementales (BrainStorm) et lié à une stratégie et à des objectifs dont la responsabilité entre le plan de production et le plan commerciale a été clairement établie.

Au-delà de la firme, il pourrait être possible de l'étendre à la filière. Il s'agirait d'utiliser la traçabilité inter-firme des PDME pour connecter les opérations du fournisseur avec celles du client. Ceci est particulièrement pertinent pour IP Leanware qui recoupe de nombreux acteurs de la filière du bois et de la papeterie. Ceci permettrait de construire une Entreprise Etendue (EE) qui est un système composé d'un donneur d'ordre et de fournisseurs qui collaborent fortement pour maximiser les bénéfices de chaque partenaire (Childe, 1998). Le pilotage de cette EE vise à créer un avantage concurrentiel à long terme par une intégration forte des comportements collaboratifs (Davis et Spekman, 2004).

« Les PDME ont redéfini leur modèle d'affaire et ont évolué progressivement en termes de prestations et de positionnement stratégique […] pour proposer des solutions informatiques visant à améliorer la performance inter-entreprises (Caby-Guillet et al., 2007) » (Benzidia, 2012). Ici, c'est l'inverse, le système d'amélioration de la performance intra-entreprise mise en œuvre par IP Leanware évoluerait vers les PDME et l'amélioration de la performance inter-entreprises (figure 35).

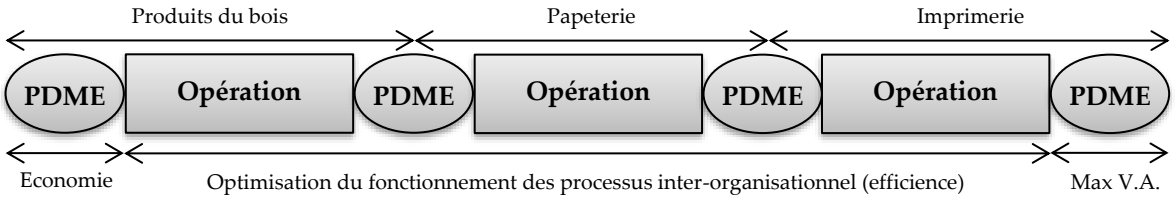


Figure 35 : L'intégration des acteurs de la Supply Chain via les PDME pour construire une EE

Cette brève esquisse, car loin d'évoquer les enjeux techniques sous-jacents, dessinent de grands chantiers pour demain et montre sous un prisme plus large l'impact du temps réel et de l'informatisation qui concerne d'autres modules organisationnels. Il montre la possible convergence de différents modules des ERP (GPAO, comptabilité-finance, GRC, Gestion des achats, Supply Chain) par une large intégration temps réel.

Cependant, un changement radical distingue ce nouveau modèle de l'ancien. Si l'objectif premier est d'assurer le suivi des activités principales, la gestion des activités supports est bien différente. Là où les anciens ERP utilisaient avant tout des procédures, c'est vers la simulation interactive ouverte sur l'environnement et intégrant la créativité des managers que semble s'orienter les capacités du futur. Cette hypothèse est formulée à partir d'une observation fondamentale qui est la profonde modification dans la manière dont l'organisation gère son flux informationnel.

3.5) La transformation de la carte des décisions en management

Pour Sun Zi, il y a cinq variables déterminantes dans l'Art de la Guerre[33]. L'une d'entre elle est la chaîne de commandement qui implique de suivre une logique de signaux pour communiquer avec facilité les ordres qui assureront la victoire. Or, les capacités de gestion de ces signaux se retrouvent modifiés en profondeur par les nouvelles technologies (Gervais, 2003, p. 12-13). Cette chaîne de commandement a été illustrée par Bouquin (2001) par la carte des décisions en management (figure 36).

Elle segmente les décisions en différenciant les niveaux de contrôle (stratégique, gestion et tâches) et les étapes du processus de contrôle à savoir la finalisation, qui consiste à prévoir, le pilotage, qui consiste à gérer l'action et la post-évaluation, qui consiste à vérifier la bonne exécution de l'action et qui se décline en trois aspects de la mesure : l'économie (dont l'objectif consiste à se procurer les ressources nécessaires au moindre coût), l'efficience (dont l'objectif est la capacité à minimiser les moyens employés pour un résultat donné) et l'efficacité (dont l'objectif est la capacité à obtenir ce résultat).

[33] Les quatre autres sont la mobilité (avec la théorie du vide), la doctrine (dao) que l'on retrouve aujourd'hui sous les traits de « l'idéologie d'entreprise », le ciel et le jeu des forces naturelles, qui semble correspondre au hasard et les compétences du général.

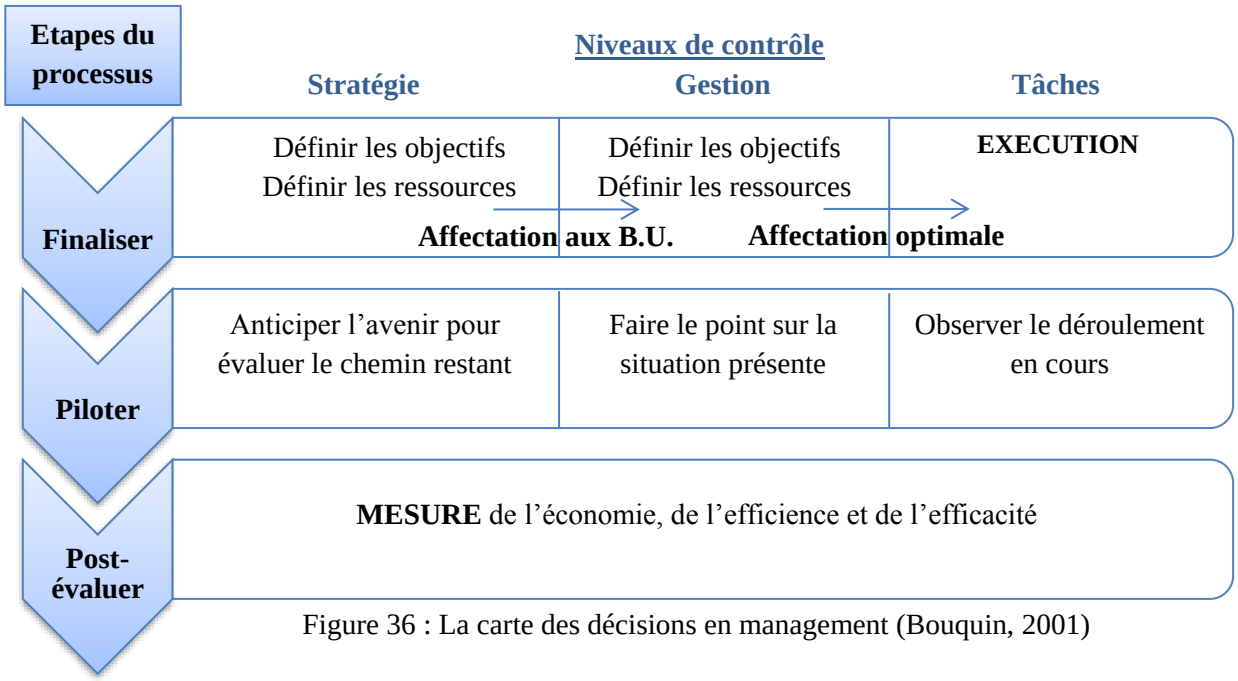


Figure 36 : La carte des décisions en management (Bouquin, 2001)

Le décalage temporel entre le pilotage et la post-évaluation est une caractéristique du modèle ABC (est de tout système de coût en général). Sa remise en cause est une modification centrale qui inverse le flux d'information qui, au lieu d'être top-down, devient « bottom-up ». Cette inversion réinterroge la gestion des objectifs et des ressources dans l'organisation. Alors qu'auparavant le rôle du manager était d'allouer les objectifs et les ressources il se limite, désormais, à la gestion des ressources, les objectifs étant optimisés en fonction des contraintes supportés par le système.

C'est cette autorégulation des objectifs en fonction des contraintes qui développe l'agilité organisationnelle évoquée précédemment (section 2.6). L'une des composantes de l'agilité, la réactivité, consiste à décentraliser des ordres tout en conservant une unité de commandement. La nouvelle carte des décisions en management (figure 37) permet de saisir comment ces différentes évolutions s'intègrent au fonctionnement des organisations et en « disrupte » l'ordre établi.

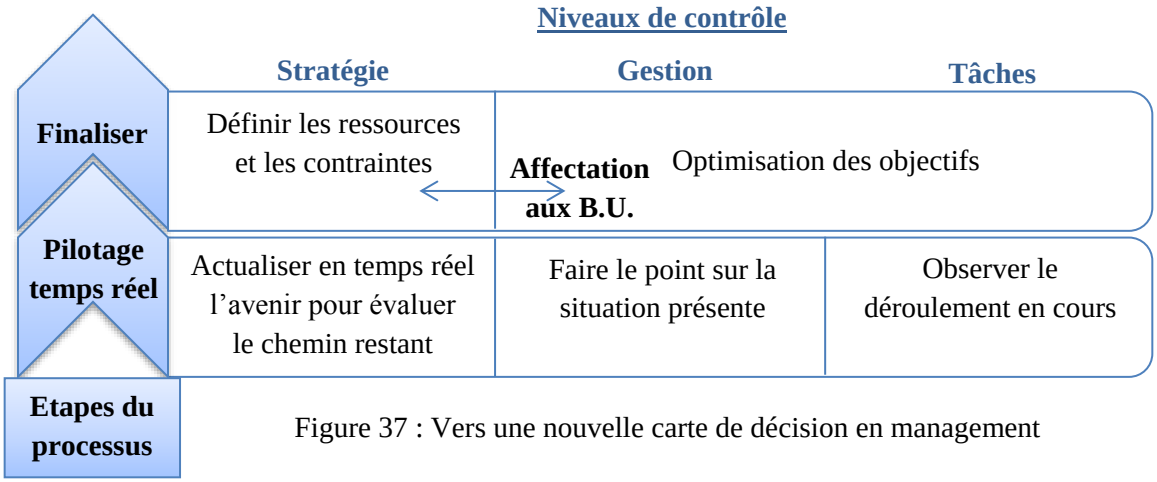


Figure 37 : Vers une nouvelle carte de décision en management

« Le terme disruptif, dont la traduction en français est exactement perturbateur, correspond à cette vieille idée schumpetérienne de l'innovation destructrice » (Benavent, 2016a, p. 16). Il convient donc de souligner que l'accompagnement d'un changement, qui oppose un ordre ancien à un ordre nouveau qui s'insère dans la continuité du progrès technologique, est au cœur des problématiques managériales.

Ce basculement soulève un changement dont les résistances et les forces favorables doivent être comprises pour accompagner la transition. Qu'elle est cette transition ? Si l'analyse d'O'Reilly (2015) *« met l'accent sur la capacité des plateformes à réduire les coûts de transaction et, par l'agrégation de l'offre et de la demande dispersées, à atteindre des échelles de production pouvant réduire les prix et donc augmenter la demande. En filigrane, c'est la perspective libertarienne qui se dessine : en se débarrassant des coûts de transaction par la technique, on se délivre du carcan réglementaire et on fait disparaître la bureaucratie des grandes entreprises »* (Benavent, 2016a, p. 21).

Or, ces phénomènes observés résultent des nombreuses plateformes qui mettent en relation l'offre et la demande, éventuellement par la mutualisation d'une ressource. La disruption évoquée, interne aux organisations, diffère de celle-ci. Ce n'est plus la réduction des coûts de transaction que traquent les plateformes, c'est celle du coût d'agence. Parallèlement, cette disruption fait disparaître un corps intermédiaire des entreprises, celui en charge du contrôle des procédures et de la post-évaluation. Toutefois, c'est vers l'adaptation à l'environnement, de plus en plus turbulent, que les entreprises doivent tourner leurs ressources. Une meilleure adaptation de l'offre au client, une meilleure compréhension de l'environnement international sont des exemples des nouveaux enjeux.

Les firmes se dirigent non pas vers la disparition des anciennes ressources mais leur transformation radicale. Cette radicalité est brutale, et couplée à la disruption externe (qui concerne la réduction des coûts de transaction et remet en cause la bureaucratie des entreprises), va provoquer de fortes résistances aux changements qui soulèvent bien des questions tant qu'à l'appropriation du progrès technique par les acteurs organisationnels (les salariés qui voudront conserver leur poste) et les organisations elles-mêmes (les entreprises qui ne parviendront pas à conserver leur compétitivité).

3.6) Impacts sur le Système d'Information des Organisations

Cette disruption interne peut s'expliquer par l'articulation de trois « blocs » qui assureront la gestion des firmes qui auront « disruptée[34] » leur chaîne de commandement. Le premier est composé d'outil de gestion temps réel pour assurer le pilotage temps réel du contrôle de gestion, qui consiste à faire le point

[34] Le terme « disrupter » qui signifie perturber, est inadéquate. En effet, la perturbation est éphémère, elle est relative à la phase d'appropriation par les acteurs du changement liés à l'innovation destructrice. Il s'agit de faciliter l'analogie avec le phénomène de « disruption » associée à « l'ubérisation » et d'expliquer les changements technologiques induisant à la fois de profondes mutations dans la relation entre l'offre et la demande en remettant en cause les coûts de transaction et la relation principal agent en remettant en cause les coûts d'agences. Toutefois, il est nécessaire de souligner l'imprécision sémantique qui veut marquer un phénomène inscrit dans la modernité et n'a une vision que parcellaire et spécifique à un espace-temps très délimité teinté d'intérêts commerciaux qui veulent marquer les esprits. Associer ce phénomène de « disruption » à la destruction création de Schumpeter permet d'entrevoir ce phénomène comme n'étant qu'une étape (lorsque l'innovation nouvelle vient bousculer l'innovation ancienne) d'un cycle qui se répète inlassablement dans l'histoire de l'humanité.

sur la situation présente, ici BrainControl, et d'outil de gestion temps réel pour assurer le pilotage temps réel du contrôle des tâches, qui consiste à observer le déroulement en cours, ici BrainTouch.

Le second est composé de l'analyse algorithmique qui optimise les objectifs. Il consiste à identifier, pour la finalisation du contrôle de gestion, le coût de revient et, pour la finalisation des tâches, les paramètres techniques à appliquer. Cet objectif est atteint par le standard flottant qui permet d'affecter aux Business Unit les ressources nécessaires tout en délimitant les responsabilités entre le plan de production et le plan commercial.

Le niveau de contrôle de gestion implique des simulations pour identifier les alternatives qui maximisent la rentabilité par l'analyse des coûts d'opportunités et un outil de simulation (BrainSim), bien que ces options puissent être automatisées par le standard flottant si elles sont récurrentes. Ce niveau à le besoin d'interagir avec le système (qui se faisait, auparavant, par des interro-détails où les états automatiques étaient peu utilisés car l'information n'était pas homogène).

Le pilotage temps réel de la stratégie implique d'actualiser en temps réel l'avenir pour évaluer le chemin restant et déterminer les actions correctives pour atteindre le plan initial, où, à défaut, de corriger les prévisions des écarts constatés. Pour l'instant, ces dernières ne sont pas assistées par des outils à proprement parlé mais laissé à l'appréciation des décideurs. L'exemple du respect du programme de production (chapitre 4, section 2.6.4) illustre ce cas. L'importance des alertes, qui informent le supérieur hiérarchique lorsque les écarts remettent en question l'application du plan initial, est donc déterminante dans cette partie du système.

L'établissement du plan, qui correspond à la finalisation de la stratégie, est un élément profondément modifié. Comme l'analyse algorithmique autorégule les objectifs, le rôle du stratège n'est plus que de définir les objectifs. L'autorégulation facilite l'adaptation aux turbulences de l'environnement pour développer l'agilité organisationnelle. Le stratège doit développer sa compréhension des contraintes environnementale pour ajuster, au mieux, son plan.

Il ne s'agit pas d'un renouveau de la stratégie mais d'une réactualisation des classiques. Gervais (2003, p. 387) ressuscite le système de management stratégique en temps réel d'Ansoff (1980) pour la Gestion des Problèmes Stratégiques (GPS). Il vise à informer la Direction Générale en continue de l'évolution de son environnement par la mesure de la criticité des turbulences observées et des capacités de réactions de la firme pour mettre en œuvre des réponses stratégiques adéquates (figure 38).

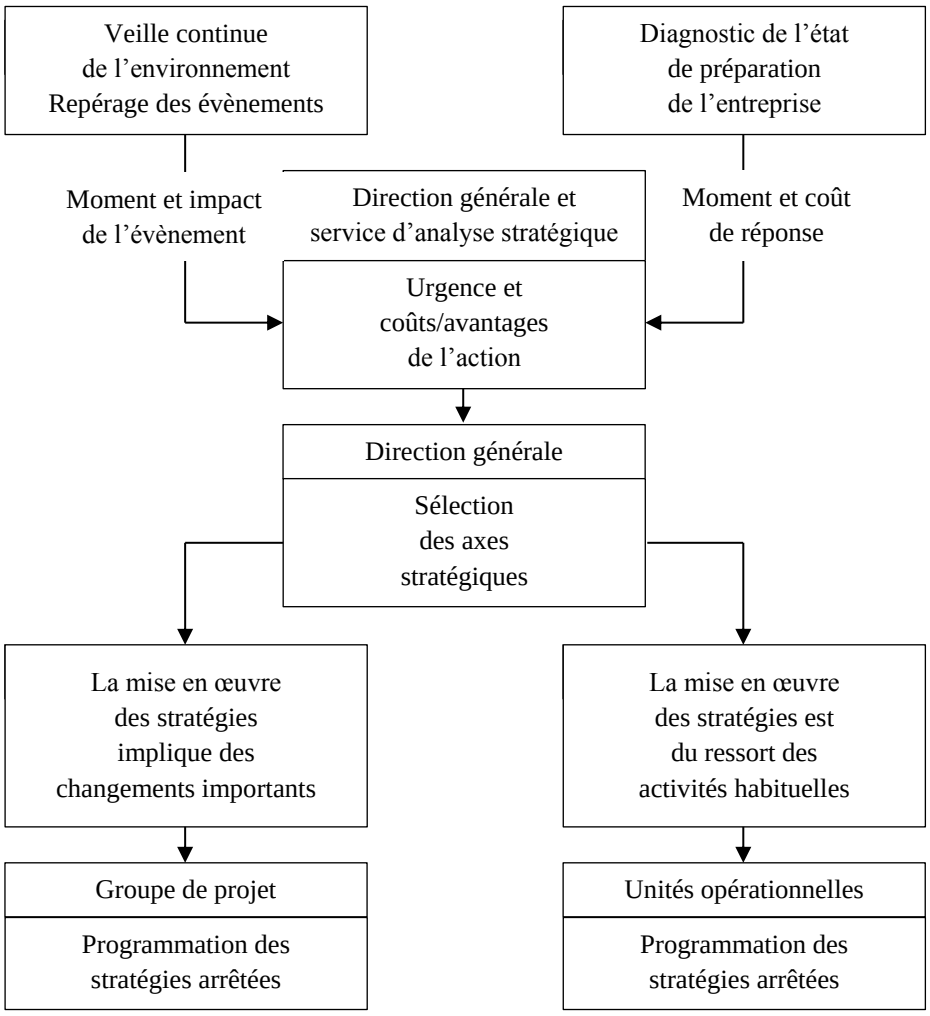


Figure 38 : La gestion des Problème Stratégique (GPS) – d'après Ansoff (1980) et Gervais (2011)

Alors que la thèse propose une approche visant à coupler le contrôle de gestion en temps réel, à une solution existante de contrôle des tâches en temps réel, il semble indispensable de ressortir des annales du management une théorie qui proposait d'intégrer le contrôle stratégique en temps réel au début des années 80 ! Le couplage des deux approches offre la promesse d'une gestion en temps réel de l'ensemble de la carte des décisions en management pour coupler l'information externe à l'information interne.

Toutefois, et c'est la conséquence des progrès techniques présentés, le couplage des deux solutions ouvre de nouvelles perspectives. L'autorégulation des paramètres techniques en fonction des contraintes permet de définir (et d'adapter) la stratégie aux contraintes environnementales en temps réel !

La problématique d'IP Leanware est de chercher à intégrer ces modifications à la solution : module de valorisation temps réel, amélioration de l'analyse algorithmique par l'étalon monétaire, amélioration de l'apprentissage par des interfaces de simulation. Ces modifications, si elles impliquent de relever des

défis techniques, qui ne sont peut-être pas possibles, doivent être replacé dans une perspective plus générale par une analogie avec les phénomènes sociétaux.

La société se dirige vers des systèmes qui permettent une compréhension des phénomènes par une analyse algorithmique qui automatise des données collectées par des capteurs pour les relier à une rationalité humaine. A cette compréhension des phénomènes passés des outils adaptés à la communication homme machine sont nécessaires. C'est le rôle des interfaces tactile, qui diffusent l'information, et des interfaces de simulations, qui assistent les décideurs pour prendre des solutions satisfaisantes.

La gestion de la complexité autour d'outils de gestion temps réel et d'interfaces de simulations, qui diffusent l'information produite par l'analyse algorithmiques de données collectés par des capteurs temps réel est un phénomène global qui s'applique à la société dans son ensemble. L'un des enjeux sera d'établir une communication entre l'intelligence rationnel de la machine et l'intelligence intuitive et émotionnelle de l'homme.

CONCLUSION

Les changements décrit en dernière section de cette partie soulève un possible changement de paradigme qui est la *« reconstruction de tout un secteur sur de nouveaux fondements, reconstruction qui change certaines des généralisations théoriques les plus élémentaires de ce secteur et aussi nombre des méthodes et application paradigmatiques »* mais il peut s'agir, plus simplement, *« de changement beaucoup moins importants associés à l'assimilation de phénomènes nouveaux »* (Kuhn 1983).

Kuhn soulève deux types de changement de paradigme : l'un majeur, l'autre mineur. Le fait qu'un changement de paradigme soit lié au phénomène de destruction créatrice de Schumpeter est évoqué par les travaux d'Abernathy et Clark (1983) qui *« souligne que le caractère révolutionnaire d'une innovation réside dans son aptitude à remettre en cause un paradigme soit technique, soit socio-commercial. Celles qui ne bouleversent pas les règles sont simplement incrémentales »* (Benavent, 2016a)

La remise en cause d'un paradigme technique (le temps de traitement de l'information temps réel dans l'industrie massivement instrumentée) est évidente. Tout comme le fait que ceci impacte le domaine du contrôle de gestion industriel. Ces relations ont été illustrées (Gayet et Rubat du Mérac, 2016) de la manière suivante (figure 39).

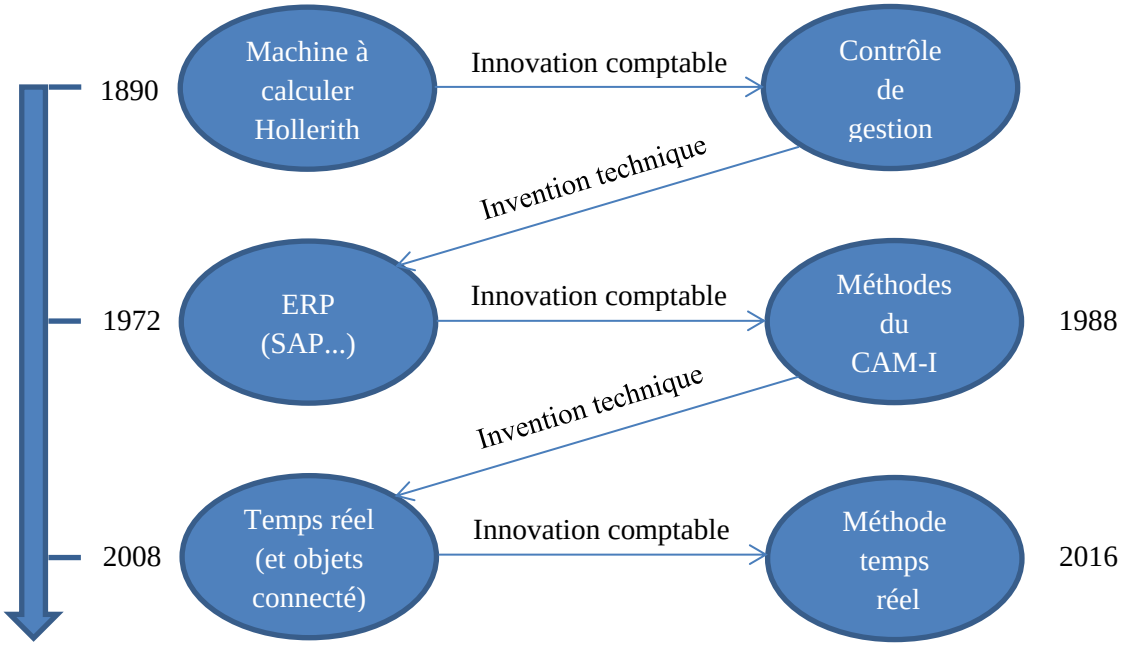


Figure 39 : Les grappes d'innovations liées à l'innovation comptable

Et si, le phénomène de grappes ne se limitait pas au lien entre traitement de l'information et contrôle de gestion ? Et si cette première répercussion en induisait d'autres ? Et si la multiplicité de ces répercussions était plus profonde et provoquait un changement de paradigme majeur ? Ce sont à ces multiples interrogations hypothétiques qu'il convient, en cette fin de thèse, d'évoquer.

Le contrôle de gestion est une des composantes, avec les ressources humaines, de l'idéologie des organisations. Existent-ils un phénomène de grappes d'innovation qui les connecte ? De manière très générale, c'est l'apparition des objets connectés temps réel dans l'environnement des entreprises qui a bousculé les modes d'organisation. Ce sont ces derniers qui ont introduit un changement radical dans la gestion des relations interpersonnelles. L'imbrication de ces trois phénomènes évoque une mutation plus profonde dans les organisations. Est-ce un nouveau paradigme du contrôle ? Ces relations ont été illustrées (Gayet et Rubat du Mérac, 2016) de la manière suivante (figure 40).

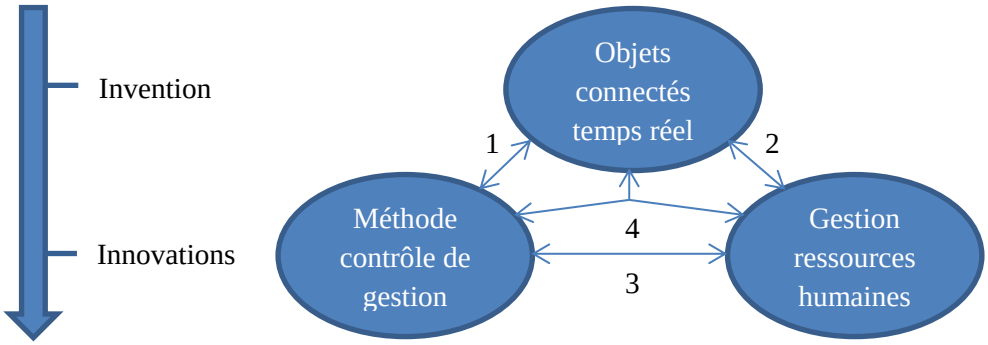


Figure 40 : Les grappes d'innovations liées au temps réel

La première relation (**lien n°1**) implique de comprendre comment les méthodes de contrôle de gestion se retrouvent modifiée par les objets connectés temps réel et doivent s'adapter. Ce fut l'objet de la thèse où ont été présentés les apports conceptuels formulés pour être intégrés à une solution déjà existante et les perspectives futures d'un système agile pour faire face aux turbulences de l'environnement.

Le phénomène de turbulences de l'environnement est central pour comprendre la nécessité d'une adaptation interne de la firme tournée vers plus d'agilité. Il paraît être dû, en partie, à l'impact des objets connectés dans la consommation. L'arrivée de « disrupteur », comme Uber, perturbe[35] *« les ordres établis de certains marchés »* grâce à la *« faculté à coordonner un très grand nombre d'activité de manière immédiate »* (Benavent, 2016a).

Cet auteur définit les plateformes comme *« un dispositif qui coordonne les actions et les ressources de la foule, l'expression d'une demande, des disponibilités, du travail, des biens »* qui ont remis en question l'environnement externe de la firme. Elles *« sont constituées par un ensemble d'inventions techniques et sociales qui permettent des gains consistants de productivité dans la coordination d'une multitude de micro activités »*.

Ces plateformes arrivent en complément d'une modification dans les habitudes de consommations. La multiplication de l'innovation produit a conduit à une atomisation de l'offre qui provoque une grande instabilité de la demande. Ceci conduit à des marchés chaotiques, comme c'est le cas au Japon pour les ventes de consoles de jeux vidéo, dont l'horizon de prévisibilité est limité à quelques semaines (Bonnache, 2011).

C'est cette contrainte extérieure qui conduit les firmes à s'adapter en interne. Cette thèse aura expliqué les possibilités actuelles et futures liées aux avancées récentes dans le traitement de l'information temps réel pour le contrôle de gestion. *« Conçu initialement pour assurer une atteinte efficace et efficiente des objectifs de l'organisation (Anthony, 1965), le contrôle de gestion se présente comme destiné à influencer, directement ou indirectement, l'action des entités ou des services qui la constituent »* et *« les méthodes mises en œuvre, évoluent du couple planification-budget vers des outils conçus en référence à la souplesse, à la flexibilité ou à l'adaptabilité »*. (Méric, 2000).

Le rôle du manager devient la mise en œuvre *« d'une stratégie […] volontariste, rééquilibrant ainsi l'influence […] de l'environnement subit, pour lui substituer un environnement énacté »* (Bernélas, 2006). Le rôle du contrôleur est de l'assister à gérer les turbulences de l'environnement en fournissant l'information comptable la plus précise et rapide possible pour l'aider dans ces analyses économiques.

La deuxième relation (**lien n°2**) est l'appropriation des objets connectés temps réel par les ressources humaines. La communication entre le système et l'acteur est un facteur déterminant. *« Le défi devient*

[35] Benavent (2016a) souligne que la traduction exacte du terme « disruptif » en français est exactement « perturbateur » et correspond à cette vieille idée schumpétérienne de l'innovation destructrice.

alors de gérer les interactions […] pour réduire les interactions négatives et amplifier celles qui sont positives » (Benavent, 2016a). Les problématiques d'ergonomie, de complexité des outils[36], de lourdeur du système déployé ou de discordances politiques peuvent être des facteurs d'échec du déploiement d'un ERP (Egret, 2013 p.259 et 339).

Une réflexion approfondie par la théorie de l'information et de la communication (Shannon et Weaver, 1949) et la cybernétique (Wiener, 1948) est particulièrement pertinente. Le rôle de la rétroaction est déterminant. C'est une *« boucle de contrôle »* qui permet *« l'apprentissage »*. Les questions relatives à l'appropriation, qui relève du champ du « *psychologique* » et du « *social* », émergent comme « *des effets de réactance*[37] *[…] et d'habituation* ». *« L'enjeu des plateformes et de leur design »* devient la maîtrise des algorithmes, dans leur capacité à *« délivrer l'information pertinente, à un moment précis, pour orienter la conduite dans la direction désirée »*. Ces algorithmes favorisent *« une extrême granularité, en transmettant l'information (indicateurs et scores) à chacun des agents et à chaque moment »* et produisent *« un effet performatif »* (Benavent, 2016a).

La plateforme devient un émetteur qui communique avec un récepteur : l'agent. Le message est produit par un algorithme sous la forme d'indicateurs et de scores en vue de délivrer l'information pertinente. L'analyse des bruits est pertinente à de multiples niveaux. Des bruits sémantiques peuvent intervenir au codage (erreur de programmation, de traitement…) ou au décodage (résistances psychologique, sociale, politique…). Des bruits techniques peuvent intervenir au niveau de l'outil lui-même (ergonomie, complexité des outils, lourdeur du système déployé…).

L'enjeu managériale de l'appropriation est la maîtrise de ce processus de communication et, tout particulièrement, de la boucle de rétroaction (ou feed-back) du récepteur vers l'émetteur. Il s'agit de produire une réaction positive et de l'amplifier. Par cela, le contrôlé accepte de laisser sa conduite être orientée dans la direction désirée. Surtout, il faut éviter une réaction négative ou, pire, l'absence de communication…

En amont, se pose celui de la gouvernance qui questionne la manière dont *« les algorithmes doivent être gouvernés »* et qui les gouverne. Le rôle des algorithmes est de créer des catégories, soit par « un petit groupe d'experts », soit par « la foule ». Le premier présente pour limite de conclure « *sur le pronostic* »[38], le second « *fait peser le risque d'entraînement inadéquat* »[39] (Benavent, 2016b). Du fantasme de science-fiction d'une société contrôlée par les machines (Terminator…) celui d'une société

[36] Qui en limite l'accessibilité par un niveau d'expertise ou de formation trop élevé.
[37] La tendance à rejeter ce qui exerce une pression sur notre décision
[38] C'est la limite des sondages réalisés par les grands instituts selon la méthode des quotas. Les extrapolations de l'échantillon en fonction de catégories socio-professionnelles sur une population globale sont de moins en moins fiables car les comportements d'une même catégorie sont susceptibles de varier fortement. Les « redressements », qui tiennent compte des résultats passés et qui sont laissé à la discrétion des experts, sont également de plus en plus critiqués et sont accusés de relever de la « manipulation de l'opinion publique ».
[39] C'est la limite des sondages « tout public » réalisés sur les sites internet. Les participants n'étant pas représentatifs de la population globale les résultats du sondage ne sont que la résultante de l'agrégation des participants. Suivant la communication réalisée autour du sondage et le public ciblé, les résultats sont « influencés par l'effet de bulle informationnelle ». Les personnes diffusant le sondage, préférant celui qui les avantage, ne font qu'amplifier ce phénomène de bulle informationnelle.

hors de contrôle, à cause de la manipulation des algorithmes qui influence les humains dans leurs décisions quotidienne par… les humains eux-mêmes, paraît plus réaliste.

> Cette réflexion sur la gouvernance des algorithmes « *conduit à la notion de Gouvernementalité telle qu'exprimée par Michel Foucault* » où « *le but dernier du gouvernement* » est « *d'améliorer le sort des populations, d'augmenter leurs richesses, leur durée de vie, leur santé* » et où « *la population apparaît donc plutôt que comme la puissance du souverain, comme la fin et l'instrument du gouvernement* » (Benavent, 2016a). « *Auparavant détenue par l'institution détentrice du pouvoir et de l'autorité, un glissement s'opère vers le gouvernement invisible des algorithmes où les experts et la foule s'arrachent les clefs et où pèse la menace du « risque adversial*[40] *[…] que fait peser l'individu qui veut déjouer les défenses et éventuellement exercer une nuisance »* (Benavent, 2016b).

La troisième relation (**lien n°3**) implique de comprendre les modifications de la structure idéologique des organisations liés aux modifications du contrôle de gestion et des ressources humaines. La spécificité des plateformes, comme canaux de communication, est l'atomisation de l'information tout en facilitant son analyse et la recomposition d'un message qui fasse sens pour le récepteur.

Par exemple, dans le cadre du contrôle de gestion le coût de revient peut être défini pour les plus petite composante du tout (une tâche pendant un interstice de temps mesuré en minutes) jusqu'à être recomposé pour le plus grand ensemble possible (toutes les tâches de tout l'historique de production), et toutes les interstices incluent entre ces deux possibles, en temps réel. La construction de sens, pour l'analyse, contextualise l'information pour comprendre comment chaque unité produite est fabriquée pour, ensuite, déterminer les paramètres techniques appliqués lors de la réalisation des meilleures expériences pour les reproduire.

Dans le cadre de la gestion des ressources humaines, les questions liées à l'appropriation permettent à l'usager d'utiliser avec facilité les outils mis à sa disposition et de les utiliser pour construire du sens. Les possibilités de construction de sens impliquent des leviers à la discrétion des services hiérarchique lors du paramétrage du système (notamment pour l'affectation des coûts fixes) ou que les outils de gestion paramétrables ont été proposés. Cependant, la véritable question de l'appropriation : « comment les organisations adaptent les outils proposés à leur style de gestion ? » n'a pas été traitée.

[40] Benavent (2016b) prend « le cas de Tay, l'agent conversationnel de Microsoft perverti par des activistes d'extrême droite qui l'ont entraîné à formuler un discours raciste, sexiste et suprémaciste ». Ceci illustre la « faille possible des systèmes auto-apprenants : ils sont dépendant des données ». C'est une illustration d'un risque adversial provoqué par la foule.
Un article de presse, http://www.clubic.com/mag/transports/actualite-745029-proces-greves-interdiction-reproche-uber.html, prend un autre exemple, celui de personnes mandatées par Uber pour commander des courses chez le concurrent américain Lyft, puis de les annuler, afin de perturber l'algorithme.
Enfin, Benavent (2016a ; 2016b) relate le cas de Facebook qui a fait une expérience visant à catégoriser des messages suivant leur contenu (positif ou négatif) pour filtrer l'une des catégories et mesurer l'impact sur la fréquence rédigée. Le filtrage tend à accentuer la fréquence des messages contraires (réduire les messages négatifs tend à accroître les messages positifs et inversement). Ceci illustre un risque adversial provoqué par les experts dans la mesure où, bien que l'intention puisse paraître bonne, vient à altérer la perception de la réalité des utilisateurs sans leur consentement (il en est de même lorsque l'algorithme vient à déterminer les convictions politiques de l'utilisateur pour lui suggérer des messages favorables à ses convictions, entrainant ainsi un effet de bulle informationnelle).

Ce changement dans les contraintes, c'est-à-dire la capacité d'atomisation de l'information et sa disponibilité temps réel pour le contrôle de gestion et la capacité d'individualiser le message en fonction des référentiels de sens de l'usager offre plus de liberté et de possibilités et questionne les fondements de l'idéologie contemporaine des entreprises.

En 1983 Peter et Waterman (1983) publie le Prix de l'Excellence. Les entreprises semblent avoir leur Bible. Hélas, il est très vite décrié par son auteur. Plus de la moitié des firmes de l'échantillon étudié dans l'ouvrage connurent des difficultés dans les cinq années qui suivirent… Les ouvrages de Peter pour objectif de rectifier le tir : Le Chaos Management (1988) et L'entreprise libérée (1993) ne connaissent pas l'écho du premier. Ceci, alors que les techniques managériales décrites sont critiquées pour les symptômes psycho-sociaux qu'elles provoquent (Aubert et Gauléjac, 1991).

Ce type de management semble revenir au goût du jour, comme l'indique l'ouvrage de Getz et Carney (2012) : Liberté & Cie qui appelle à une *« nouvelle ère du management »* ou celui de Le Saget (2013) : Le manager intuitif qui souhaite une organisation plus atomiste en « mode-projet ». L'idée centrale de ces ouvrages est d'aplatir la ligne hiérarchique par une structure en projet plus souple, qui permet plus d'agilité organisationnelle. Le but du jeu n'est plus de *« stocker l'information mais de la faire circuler, de la partager »* (Le Saget, 2013).

Et si la remise au goût du jour de ce courant était liée aux changements technologiques traversés ? Alors qu'auparavant ce modèle managérial était lié à une variable critique, la confiance accordée par les salariés au dirigeant, il semble aujourd'hui moins risqué. Les flux d'informations peuvent, aujourd'hui, être surveillés par les objets connectés et le pari de Zobrist (2014a ; 2014b), le Directeur de Favi, n'est peut-être plus une « belle histoire » correspondant à un type de culture d'organisation très spécifique[41]. C'est ce qu'illustre l'interrelation des trois domaines identifiés (**lien n°4**).

Les nouvelles pratiques en termes de ressources humaines, contrôle de gestion et les nouveaux outils de l'information et de la communication co-construisent avec l'acteur une « nouvelle matrice informationnelle » qui offre une nouvelle structure, plus atomisée pour permettre aux organisations du futur d'être plus agile. Cependant, à la différence des entreprises libérées classique, le contrôle, loin de disparaître, perdure, bien qu'il se déplace d'une surveillance des hommes vers celle des flux (Gayet, 2017).

Pour entrevoir la mécanique du contrôle le panoptique de Bentham, appliqué au contrôle disciplinaire par Foucault (1975) et au contrôle de gestion par Hopwood (1987), paraît déterminant. L'effet du panoptique est *« d'induire chez le détenu un état conscient et permanent de visibilité qui assure le*

[41] Cependant, il ne faut pas être naïf. Comme le souligne Benavent (2016a) la disruption « casse les ordres établis de certains marchés ». Appliqué aux organisations c'est le corps intermédiaire, celui des managers, qui voient son utilité rédui. Croire qu'un tel changement puisse être mené sans résistance interne est téméraire. La question de l'appropriation vise à réduire cet écueil de résistance au changement. Cependant, là où le Directeur prenait le risque du « tout ou rien » qui dépendait du fait que les salariés vont (ou non) jouer le jeu il dispose, désormais, d'une garantie. Le système d'information conserve une trace des informations construisant le « nouveau contrat social de l'organisation ».

fonctionnement automatique du pouvoir. Faire que la surveillance soit permanente dans ses effets, même si elle est discontinue dans son action (Foucault, 1975). Le contrôle de gestion participerait à la constitution d'un panoptique puisqu'il incite à se conformer à un impératif distant, impersonnel et invisible » (Moralès et Sponem, 2009).

Les *« technologies modernes de mises en réseau » donnent « naissance à un nouveau diagramme du pouvoir. Ce pouvoir en réseau, imbriqué dans les technologies modernes » transforment « les institutions sociales et appelle à remplacer la surveillance panoptique par un contrôle des flux (Munro, 2000), à l'air libre (Bauman, 2000) »* (Leclercq-Vandelannoitte, 2013). En réalité, en lieu et place d'une centralisation de l'information par une autorité hiérarchique qui exerce le rôle de surveillance, une plateforme exerce ce rôle en facilitant une gestion décentralisée de l'information.

> *« Les caractéristiques nouvelles des TIC, comme l'ubiquité, nous amènent à repenser les dispositifs de contrôle organisationnels […]. Les SI transforment l'espace des entreprises en un champ observable et visible (Amintas, 2002) […]. La société de contrôle ne procède plus, contrairement à la société disciplinaire, à un confinement physique des individus mais exerce un contrôle continu à travers une communication instantanée permise par les développements technologiques […] Cette perspective reflète pourtant avec beaucoup d'acuité les situations de traçabilité des actions en temps réel, à distance, constatées dans de nombreuses organisations (Dambrin, 2005). »* (Leclercq-Vandelannoitte, 2013).

Nous sortons donc du paradigme disciplinaire édicté par Michel Foucault (1975) qui est *« l'un des penseurs les plus influents dans la recherche en comptabilité »* (Baker et Gendron, 2004). Le rapport au corps est modifié. Il ne s'agit plus de dresser des corps dociles mais de connecter des corps « *mobiles* » via des technologies en réseau (Munro, 2000). Cette évolution était pressentie par Foucault (2001) lui-même pour qui *« il est évident que nous devons nous séparer dans l'avenir de la société de discipline d'aujourd'hui »* et Deleuze (1990) considérait que l'époque moderne verrait surgir une nouvelle forme de pouvoir incarnée par ce qu'il appelle la *« société de contrôle »*.

Pour Bourion (2001) le *« principal enjeu organisationnel, le pouvoir, est aujourd'hui, le pire ennemi du management : un outil archaïque et dépassé, source d'injustice, générateur de haine, témoin d'une époque révolue. Le management, débarrassé du pouvoir, constitue le nouveau paradigme organisationnel, notamment avec la multiplication des travailleurs du savoir dont la problématique n'est plus de produire de l'obéissance, mais de produire des idées »*. En réalité, nous mutons vers une nouvelle forme de pouvoir, celui des algorithmes, eux même n'étant que les idées qui fabriqueront la réalité future...

BIBLIOGRAPHIE

A

Abbott A., (1988). *The System of the Professions. An Essay on the Division of Expert Labor*, Chicago, Chicago University Press. 435 p.

Abernathy W. J., Clark K. B., (1983). *Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction*, Harvard Business School Working Paper.

Akoka J., Lang D., (2002), « Places de marché électroniques et reconfiguration des processus inter organisationnels », *Actes du 7e colloque de l'AIM, Hammamet*, Tunisie.

Alcouffe, S. (2002). *La diffusion de l'ABC en France : Une étude empirique utilisant la théorie de la diffusion des innovations*. Technologie et management de l'information : enjeux et impacts dans la comptabilité, le contrôle et l'audit 2002, France.

Alcouffe S., Mévellec P., (2012). « Analyse de la littérature sur l'ABC et proposition d'une taxinomie », *Comptabilité et innovation*, France.

Amit R., Shoemaker P. J. H., (1993). « Strategic assets and organizational rent », *Strategic Management Journal*, vol. 14, n°1, pp. 33-46.

Ansoff H. I., (1980). Strategic Issue Management, *Strategic Management Journal*, Vol. 1, 131-148.

Antle R., Demski J. S. (1988), « The Controllability Principle in Responsibility Accounting », The Accounting Review ; Vol. LXIII, n°4, p. 700 – 718.

Atkinson A. A., Balakrishnan R., Booth P., Cote J. M., Groot T., Malmi T., Robets H., Uliana E., Wu A., (1997). New directions in management accounting research. Management Journal of Accounting. Research 9, 79-92.

Aubert N., De Gauléjac V., (1991). *Le coût de l'Excellence*, Editions du Seuil, Paris.

Amabile S., Caron-Fasan M., (2002). Contribution à une ingénierie des systèmes d'information orientée « complexité ». In, Faire de la recherche en systèmes d'information, pp. 67-78. Paris : Vuibert.

Amintas A., (1999), « La crise du contrôle de gestion comme crise des savoirs gestionnaires », in Dupuy Y. (eds.), *Faire de la recherche en contrôle de gestion ?* , Vuibert.

Amintas, A. (2002), « Une généalogie des techniques de contrôle : une lecture de Michel Foucault », *Actes du 23e Congrès de l'AFC*, Toulouse.

Andrews K. R., (1971). *The concept of Corporate Strategy*, Irvin, Homewood

Anthony R. N., (1965). *Planning and control systems*, Boston, MA, USA, The Harvard Business School Press, 1ère éd., 180 p.

Anthony R. N., (1988). *The Management Control Function*, Boston, MA, USA, The Harvard Business School Press, La fonction contrôle de gestion, Paris, Publi-Union, 1993, 210 p.

Argyris C., Schön D., (1978). *Organizational learning : a theory of action perspective*, Reading, MA, Addison-Wesley.

Argyris C., Schön D., (1996). *Organizational learning II : theory, method and practice*, Reading, MA, Addison-Wesley.

Aurifeille J.-M., Colin J., Fabbe-Costes N., Jaffeux C., Paché G., (1997). *Management Logistique : une approche transversale*, éditions Litec, Paris.

Aveni (D') R. A., (1994). *Hypercompetition : Managing the Dynamics of Strategy Maneuvering*, Free Press, N.Y.

B

Badot O., (1997). *Théorie de « l'entreprise agile*, Paris, L'Harmattan.

Baiman S., Demski J. S., (1980). "Economically Optimal Performance Evaluation and Control Systems", *Journal of Accounting Research* (supplément).

Baird L. (1986). Managing performance, New York, *John Wiley*.

Baker C. R., Gendron Y., (2004). « Foucault, Baudrillard et Bourdieu dans la recherche comptable : apports théoriques, interdisciplinarité et problématisation », Acte du 25ème congrès de l'AFC, Orléans.

Barney J. B., (1991). "Firm Resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, vol. 17, n°1, 1991, pp. 99-120.

Barney J. B., (2001). "Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research ? Yes", Academy of Management review, vol. 26, n°1, pp. 41-56.

Barrand J., (2006). *Le manager agile, vers un nouveau management pour affronter la turbulence*, Paris, Dunod.

Barzi R., (2011). « PME et agilité organisationnelle : étude exploratoire », *Innovations*, 2011/2 n°35, p. 29-45.

Bauman, Z. (2000), *Liquid modernity*. Cambridge : Polity Press.

Berland N., Simon F.-X., (2010). *Le contrôle de gestion en mouvement*, Etat de l'art et meilleures pratiques, Ed. Eyrolles

Benavent C., (2016a). Plateformes. Sites collaboratifs, marketplaces, réseaux sociaux… Comment ils influencent nos choix, FYP Editions.

Benavent C., (2016b). « Big Data, algorithmes et marketing : rendre des comptes », *Statistique et Société*, numéro 2016-3.

Benzidia S., (2012), « Les places de marché électroniques : vers une e-supply chain coopérative , *Revue française de gestion industrielle*, Vol. 31, N°1, pp. 59-82.

Bescos P.-L., Mendoza C., (1994). *Le management de la performance*, Editions Comptables Malesherbes, Paris.

Bessire, D. (1995). Le contrôleur de gestion : acteur stratégique et vecteur de changement. *Revue Française de Gestion.* 106: 38-45.

Bessire D., (1999). « Définir la performance », *Comptabilité Contrôle Audit*, tome 5, vol. 2, septembre, p. 127-150.

Bollecker, M. (2007). « La recherche sur les contrôleurs de gestion : état de l'art et perspectives ». *Comptabilité, Contrôle, Audit* 13 (1): 87-106.

Bonnet F., (1995). « *Pièges (et délices) de la comptabilité (créative) »*, Economica, Paris, 112 p.

Bouquin H., Pesqueux Y., (1999). « Vingt ans de contrôle ou le passage d'une technique à une discipline », *Comptabilité Contrôle et Audit*.

Bouquin H., (2001). *La comptabilité de Gestion*, 2ème édition, Collection Que sais-je, Presses Universitaires de France (PUF), Paris.

Bouquin H., (2004). *Le contrôle de Gestion*, 6ème édition, Presses Universitaire de France (PUF), Paris.

Bourion C., (2001). *Le management sans pouvoir*, éditions ESKA, 282pp.

Bourion N., David A., (1993). « Modèle pour l'explication d'un problème décisionnel : un outil d'aide à la décision dans un contexte d'intelligence économique », *ISDM N°11*, Novembre 2003, article n°99.

Bourguignon A., (1997). « Sous les pavés la plage... ou les multiples fonctions du vocabulaire comptable : l'exemple de la performance », *Comptabilité - Contrôle - Audit*, 1997/1 Tome 3, p. 89-101.

Bourguignon A., (2002). « L'irréductible dimension culturelle des instruments de gestion : l'exemple du tableau de bord et du balanced scorecard », Comptabilité – Contrôle – Audit, 2002/3 Tome 8, p. 7-32.

Bourguignon, A. (2007), Are management systems ethical? The reification perspective. In Djelic, M. L. & Vranceanu, R. (eds), *Moral Foundations of Management Knowledge*, Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing, 221-243.

Bourguignon A., (2009). « Enseigner le contrôle de gestion : un piège éthique ? », *La place de la dimension européenne dans la Comptabilité Contrôle Audit*, Strasbourg : France.

Bonnache A., (2011). « Chaos dans les ventes de biens à la mode et implication pour le contrôle de gestion », *Séminaire FARGO*.

Brechet J.-P., Mévellec P., (1997). « L'articulation dynamique de la stratégie et du contrôle de gestion – L'apport de la modélisation en termes d'activités et de processus ». *Actes de la conférence de l'AIMS*, Montréal.

Breu K., Hemingway C. J., Strathern M., Bridger D., (2001). "Workforce agility: the new employee strategy for the knowledge economy", *Journal of Information Technology*, 17, 21-31.

Bright J., Davies R. E., Downes C. A., Sweeting R. C., (1992). "The deployment of Costing Techniques and Practices: A UK Study", *Management Accounting Research*, n°3, p.201-211.

Brusset X., (2012), « Avantages économiques du partage de l'information dans une chaîne étendue », *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol. 31, N°2, pp. 103-119.

Buchanan B., (1974). Building organizational commitment: The socialization of managers in work organizations. Administrative Science Quarterly, 19, 533-546.

Burlaud A., Simon C., (2003). *Comptabilité de gestion, coûts-contrôle*, Ed. Vuibert

C

Caby-Guillet L., Clergeau C., De Corbière F., Diminguez C., Rowe F., (2007), « Entre achats et approvisionnements. La valeur perçue des outils des places de marché électroniques », *Revue Française de Gestion*, Vol. 33, N°173, avril, pp. 171-181.

Chanal V., Lesca H., Martinet A.-C., (1997). Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion. Revue française de Gestion, n°116, nov.-déc., pp. 41-51

Childe S. J., (1998), "The extended concept of co-operation", *Production Planning & Control*, Vol. 9, N°4, pp. 320-327.

Choudhury N., (1986). « Responsibility Accounting and Controllability », Accounting and Business Research, Summer, p. 189-198.

Clarke S.A. (1961). « Step Reporting for Responsibility Accounting » NAA Bulletin, June, p. 5-14.

Coase R. H. (1937). *The Nature of the Firm*, Economica.

Cohen W. M., Levinthal D. A., (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n°1, pp. 128-152.

Cohendet P., Llerena P., (1999). « Flexibilité et mode d'organisation », *Revue Française de Gestion*, Mars-Mai, 72-79.

Conner K. R., Prahalad C. K., (1996). "A resource-based theory of the firm: knowledge versus opportunism", *Organization Science*, 5, Sept-Oct, 477-501

Cooper R., Kaplan R. S (1991). "The design of CMS, text, cases and readings". *Englewood Cliffs: Prentice Hall*.

Cooper R., Kaplan R. S. (1998). "The promise – and peril – of integrated cost systems", *Harvard Business Review*, July-August, p. 109-119

D

Dambrin, C. (2005), « Le Contrôle à distance ou l'autocontrôle par les technologies : le cas des commerciaux », Thèse de Doctorat, Université Paris-Dauphine.

Davila A., Gupta M., et Palmer R., (2003), « Moving procurement systems to the Internet : The adoption and use of E-procurement technology models », *European Management Journal*, Vol 21, N°1, pp. 11-23.

Davis E. W., Spekman R. E., (2004), *The Extended Enterprise: Gaining Competitive Advantage Through Collaborative Supply Chain*, FT Press.

Davis G.-B., Olson M., Ajenstat J., Peaucelle J.-L. (1986). *Systèmes d'information pour le management*, volume 1 : Les bases, 332 p., volume 2 : *Les approfondissement*, 356 p., Paris : Economica.

Dearden J. (1987), "Measuring Profit Center Managers", *Harvard Business Review*, September-October, p. 84-88

Delamotte B., (2009). *Les coulisses de l'Intelligence Economique*, Editions Nouveau Monde, 187 p.

Declerck R., Boudeville J., (1973). « Gestion stratégique et culture de l'entreprise », *Hommes et Techniques*, octobre.

Deleuze, G. (1990), « Post-scriptum sur les sociétés de contrôle », *L'autre Journal*, 1, Mai.

Demski J. S. (1976), « Uncertainty and Evaluation Based on Controllable Performance », Journal of Accounting Research, p. 230 -245

Demski J. S., (1981). « Cost Allocation Games », in Moriarty S. (ed). *Joint Cost Allocations*, University of Oklahoma Press, p. 142-173.

Dent J. F., (1991). Accounting and organizational cultures: a field study of the emergence of a new organizational reality. Accounting, Organizations and Society 16 (8): 705-732.

Dierickx I., Cool K. O., (1989). « Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage », *Management Science*, vol. 35, n°12, 1989, pp. 1504-1551

Djerbi Z., Ayoub S., (2013), « Le modèle ABC pour un meilleur pilotage de la fonction logistique », *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol. 32, N°2, pp. 7-26.

Dominguez D., (2005), « Places de marché électroniques : taxonomie de business model et interprétation théorique », *XIVème Conférence de l'AIMS*, Angers.

Drücker P., (1954). *The Practice of Management*, Harper and Row.

Drucker P., (1993). *Post-capitalist society*, Harper Business, New York.

Drucker-Godard C., Ehlinger S., Grenier C., (2003). « Validité et fiabilité de la recherche », In Méthodes de recherché en management, dir. R. A. Thiétart, Paris, Dunod, pp. 257-287.

Drury, C., Tayles, M., (1994). Product Costing in UK Manufacturing Organizations, *European Accounting Review*, n°3, p. 443-469.

E F

Eccles R. (1991), « The performance measurement manifesto », *Harvard Business Review*, Janvier-Février, pp. 131-137.

Egret P., (2013). *« Synchronisation des flux physiques et financiers : mise en évidence de l'échec du déploiement d'un ERP au travers d'une étude de cas »*. Thèse en gestion et management. Université Nice Sophia Antipolis.

Elmes, M., Strong, D., Volkoff, O., (2005). "Panoptic empowerment and reflective conformity in enterprise systems-enabled organizations", *Information and Organization*, Vol. 15, pp. 1–37.

Ezzamel, M., Hoskin, K., Macve, R., (1990). Managing it all by numbers: a review of Johnson & Kaplan's "Relevance lost". *Accounting and Business Research 20. P. 152-166.*

Fabbe-Costes N., Lemaire C., (2001). « La traçabilité totale d'une supply chain : principes : obstacles et perspectives de mise en œuvre », Revue Française de Gestion Industrielle, Vol. 20, N°3, pp. 23-52.

Ferrara W.L., (1964). Responsibility accounting: a basic control concept. NAA Bull. (September), 11-19.

Fiévez J., Kieffer J.-P., Zaya R., (1999). *La méthode UVA*, Dunod.

Fornerino M., Godener A. (2006). Etre contrôleur de gestion en France aujourd'hui : conseiller, adapter les outils... et surveiller. Finance Contrôle Stratégie 9 (1): 187-208.

Foss N. J., (1996a). « Research in strategy, economics, and Michael Porter », *Journal of Management Studies*, 1, Jan, 1-24.

Foss N. J., (1996b). « Knowledge-based approaches to the theory of the firm: some critical comments », *Organization Science*, 5, Sept-Oct, 470-476.

Foucault M., (1975). *Surveiller et punir : Naissance de la prison*, Gallimard.

Frémeaux S., (2009). *Pourquoi les managers se trompent-ils « souvent) dans la justification de leurs décisions stratégiques ?*, dans : Pourquoi les managers se trompent-ils ?, Ed. Lextenso, Paris.

G

Gayet A., Féniès P., Rubat du Mérac S., (2014). « Perspective of real-time costing in product management : Decision Support System to maximize the value added », *Manufacturing Accounting Research Conference*, Copenhague.

Gayet A., Rubat du Mérac S., (2016). « Managerial implications in real time information system applied for paper mill ». *Manufacturing Accounting Research Conference*, Lisbon.

Gayet A., (2017). « Comment manager la créativité ? Vers un nouveau pardigme organisationnel… Observations de terrains innovants en France ». *Les faces cachées de l'innovation*, Nanterre.

Gélinier O., (1967). *Le secret des structures compétitives. Management ou bureaucratie ?*, Hommes et Techniques.

Gervais M., Thenet G., (1998). « Planification, gestion budgétaire et turbulence », *Finance Contrôle Stratégie*, Volume 1, N°3, septembre 1998, p. 57 – 84.

Gervais M., (2003). *Stratégie de l'Entreprise*, 5ème Edition, Economica.

Gervais M., (2005). *Contrôle de gestion*, 8ème Edition, Economica.

Getz I., Carney B., (2012). *Liberté & Cie*, Flammarion, 421 p.

Giddens, A. (1987), *La constitution de la société*, PUF.

Giraud F., (2002). « Responsabilité et contrôlabilité : une approche empirique », *Finance Contrôle Stratégie*, mars, pp 77-99, 23 p.

Giraud F., Langevin P., Mendoza C., (2008), "Justice as a rationale for the controllability principle: a study of managers' opinions", *Management Accounting Research*, march, Vol. 19, issue 1, pp. 32-44, 13 p.

Gosselin M., Ouellet G., (1999). Les enquêtes sur la mise en œuvre de la comptabilité par activité : qu'avons-nous vraiment appris ? *Comptabilité Contrôle Audit*, 1999/1 Tome 5, p. 45-57.

Gosselin, M. (2007). *A review of Activity-Based Costing: Technique, implementation and consequences*. In *Handbook of Management Accounting Research* (Eds, Chapman, C. S., Hopwood, A. G. et Shields, M. D.), Elsevier, 641-671.

Goldman S.L., (1994). Agile competition and virtual corporations, *National Forum*, 74 (2), 43-49.

Gourgand M., (1984), *Outils logiciels pour l'évaluation des performances des systèmes informatiques*, Thèse d'Etat, Université Blaise Pascal.

Granlund M., Lukka K., (1998). It's a Small World of Management Accounting Practices. *Journal of Management Accounting Research* 10: 153-179.

Grant R. M., (1991). « The Resource-Based Theory of Competitive Advantage : Implications for Strategy Formulation », *California Management Review*, vol. 33, n°3, pp. 114-135.

H

Haldma, T., Lääts K., (2002). Contingencies influencing the management accounting practices of Estonian manufacturing companies, *Management Accounting Research*, 13, pp. 379-400.

Hamel G., Prahalad C. K., (1990). « The core competence of the corporation », Harvard Business Review, vol. 68, n°3, 1990, pp. 79-91.

Hamel G., Prahalad C. K., (1994). « Strategy as a Field of Study: Why search of a new paradigm? », *Strategic Management Journal*, vol. 15, Special Issue, Summer, 1994, pp. 5-16.

Haouet C., (2008). « Informatique décisionnelle et management de la performance de l'entreprise ». *Cahier de recherche du Laboratoire Orléanais de Gestion*, num. 2008-01.

Hayes J., (1992). "Expectations Regarding the Controllability of Outcomes in Organizations: Implications for Management and Organization Development", Management Decision, Vol. 30, n°6, p. 156-168.

Holmstrom B., (1982). « Moral Hazard in Teams », *Bell Journal of Economics*, Autumn, p. 324 – 340.

Hopwood A. G., (1987). "The archeology of accounting systems", Accounting Organizations and Society, volume 12, n°3, p. 207-234.

Horngren C. T., Bhimani A., Foster G., Datar S. M., (1999). *Management and Cost Accounting*, Prentice Hall : Europe.

I J

Innes, J., Mitchell, F. (1991). ABC: a survey of CIMA Members, *Management Accounting, United-Kingdom*, p.28-30.

Innes, J., Mitchell, F. (1995). A Survey of Activity-Based Costing in the UK's Largest Companies. *Management Accounting Research*, n°2, p. 137-153.

Innes, J., Mitchell, F., Sinclair, D. (2000). Activity-Based Costing in the UK's Largest companies: A comparison of 1994 and 1999 Survey Results. Management Accounting Research 11, p.349-362.

Jensen M. C., Meckling W., (1976). "Theory of the firm: managerial behavior, agency costs, and capital structure", *Journal of Financial Economics*, vol.3, N°2.

Johnson T. H., Kaplan R. S. (1987). « Relevance Lost», Boston, MA: Harvard Business School Press.

Jones T. C., Dugdale D., (2002). The ABC Bandwagon and the Juggernaut of Modernity. *Accounting, Organisations and Society*, 27: 121-163.

K

Kaara M., Morana J., (2008). « Le poids des enjeux de la traçabilité en Tunisie : Le cas de la filière dattes et huile d'olive », *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol. 27, N°1, pp. 71-86.

Kaara M., 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. 19-29

Kahneman D., (2012). *Les deux vitesses de la pensée*, Flammarion, 545 p.

Kant E, (1993). Critique de la raison pure, trad. Tremesaygues et Pacaud, P.U.F., Paris.

Kaplan R. S., Anderson S. R., (2004). « Time-driven activity based costing », Harvard Business Review, 82, 11, Nov.

Katayama H., Bennett D., (1999). « Agility, adaptability and leanness: A comparison of concepts and a study of practice », *International Journal of Production Economics*, (60-61), 43-51.

Kennedy T., Affleck-Graves J., (2001). The impact of activity-based costing techniques on firm performance. *Journal of Management Accounting Research*, 13: 19-45.

Kidd T. P., (1994). *Agile Manufacturing: Forging New Frontiers*, London, Addison-Wesley.

Klammer T., (1996). *Capacity Measurement & Improvement: A Manager's Guide to Evaluating and Optimizing Capacity Productivity*, Irwin Professional Publishing.

Kogut B., Zander U., (1996). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology, *Organization Science*, 383-397.

Kuhn T.S., (1983). *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris.

Kumar S., Schmitz S., (2011), « Managing Recalls in Consumer Products Supply chain: Root Cause Analysis and Measures to Mitigate Risks », International Journal of Production Research, Vol. 49, N°1, pp. 235-253.

L

Lambert C., (2005). *La fonction contrôle de gestion. Contribution à l'analyse de la place des services fonctionnels dans l'organisation.* Thèse de Doctorat, Paris.

Lambert C., Pezet E., (2007). « Discipliner les autres et agir sur soi : La double vie du contrôleur de gestion », *Finance, Contrôle, Stratégie*, volume 10, n°1, p. 183-208.

Larivet S., (2002). *Les réalités de l'Intelligence Economique en PME*, Thèse de doctorat, Toulon.

Lassegue P., (2002). *Lexique de comptabilité*, Dalloz, 706 p.

Lawrence P., Lorsch J. (1967). Organization and Environment, Harvard Business School Press.

Lazzeri J., Fabbe-Costes N., (2014). « La traçabilité totale des supply chains : concept et modèle théorique de mises en œuvre », Revue Française de Gestion Industrielle, Vol. 33, N°1, p. 55-79.

Lebrument N., de la Robertie C., (2012). *Intelligence Economique et Management Stratégique – le cas des pratiques d'intelligence économique des PME*, Editions l'Harmattan.

Leclercq-Vandelannoitte A., Isaac H., (2013). « Technologies de l'information, contrôle et panoptique : Pour une approche deleuzienne. », *Systèmes d'information & management* 2/2013 (Volume 18), p. 9-36.

Le Saget M., (2013). *Le manager intuitif : vers l'entreprise collaborative*, 3ème édition, Dunod, 320 p.

Levant Y., De la Villarmois O., (2001). La méthode GP : Apports et applications d'une méthode alternative de calcul des coûts, *22ème Congrès de l'AFC*, France.

Lindberg P., (1990). Strategic manufacturing management: a proactive approach, *International Journal of Operation and Production Management*, 10 (2), 94-106.

Lorino P., (2005). « Contrôle de gestion et mise en intrigue de l'action collective », *Revue française de gestion*, 2005/6 no 159, p.189-211

Lorino P., Tarondeau J.-C. (2006). « De la stratégie aux processus stratégiques », *Revue française de gestion*, 2006/1 n° 160, p. 307-328.

Lorino P., Nefussi J., (2007). Tertiarisation des filières et reconstruction du sens à travers des récits collectifs, *Revue Française de Gestion*, 2007/1 n° 170, p. 75-92.

Lorino P., (2009). « Le contrôle de gestion après la crise. Expertise obstinée du chiffre ou métier d'enquête complexe ? », *Revue française de gestion*, 2009/3 n°193, p.29-35.

Lowe A. E. et Shaw R. W. (1968), « An analysis of managerial biasing : some evidence from a company's budgeting process », Journal of Management Studies, V, pp. 304-315.

Lukács G., (1959). *Histoire et conscience de classe*, Paris: Editions de Minuit.

M

Malmi, T. (1997). *Towards explaining Activity-Based Costing failure: Accounting and control in a decentralized organization*. Management Accounting Research 8, p. 459-480.

Mahoney J. T., (1995). « The management of resources and the resource of management », Journal of Business Research, vol. 33, n°2, pp. 91-101.

March J. G., (1991). Systèmes d'information et prise de décision : des liens ambigus. In J. G. March (Ed.), Décisions et organisations (pp. 231-254). Paris : Editions d'Organisation.

Marciniak R., Rowe F., (2005). *Systèmes d'information, Dynamique et Organisation*, 2ème Edition. Paris : Economica, 111 p.

Marucheck A., Greis N., Mena C., Cai L., (2011). « Product Safety and Security in the Global Supply chain: Issues, Challenges and Research Opportunities », Journal of Operation Management, Vol. 29, N°7-8, pp. 707-720.

McKinlay A., Taylor P., (1998). 'Through the Looking Glass : Foucault and the Politics of Production', in *Foucault, Management and Organization Theory : From Panopticon to Technologies of Self*, in McKinlay, A. and K. Starkey (Eds.), pp.173-190, London : Sage.

McNally G. M., (1980), « Responsibility accounting and organizational control: some perspectives and prospects », *Journal of Cost Management*, vol. 4, n°2, summer, pp.15-24.

Merchant K. (1987), « How and Why Firms Disregard the Controllability Principle », in Bruns W. et Kaplan R. Eds, Accounting and Management : Field Study Perspectives, Harvard Business School Press, p. 316-388

Merchant K. (1989), *Rewarding Results: motivating profit center managers*, Harvard Business School Press.

Méric J., (2000). « Le contrôle de gestion entre risque et incertitude », *21ème Congrès de l'AFC*, Mai 2000, France.

Métais E., (2004). *Stratégie et Ressources de l'Entreprise*, Economica, Paris.

Meyssonier F., (2003). L'approche des coûts complets par les équivalents de production, voie d'avenir ou impasse ? (une analyse de la méthode GP-UVA), *Comptabilité Contrôle Audit*, tome 9, p. 111-124.

Moralès J., Sponem S., (2009). Rationaliser, dominer, discipliner. Une revue des recherches critiques en contrôle de gestion. *Economie et Société*, Série « économie de l'entreprise », études critiques en management.

Moralès J., (2012). « Le projet professionnel des contrôleurs de gestion : analyser des données pour aider les managers à prendre des décisions rationnelles ? ». *Comptabilité, Contrôle, Audit*. 19 (2) : 41-70.

Morana J., (2002). *Le couplage supply chain management – tableau de bord logistique : une approche exploratoire*. Thèse de Doctorat, Aix en Provence

Mowday R.-T., Porter R.-M., Steers L.-W., (1982). *Employee Commitment, Turnover and absenteeism*, New York Academic.

Munro, I. (2000), "Non-disciplinary power and the network society", *Organization*, 7, pp.679-695.

N O

Nagel R. N., Dove R., Goldman S., Preiss K., (1991). "*21st Century Manufacturing Enterprise Strategy: An industry Led View"*, Iacocca Institute, Leigh University, Bethlehem.

Nash J., (1950). "Equilibrium points in n-person games", PNAS, vol. 36, n°1.

Nicholls B. (1992). "ABC in the UK. A Status Report", *Management Accounting*, Mai, p.22-23.

Nonaka I., Takeuchi H., (1995). "*The Knowledge-Creating Company"*, Oxford University Press.

O'Reilly T. (2015), « Networks and the Nature of the Firm », Medium.com.

Ouchi W. G., (1979). "A Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms", Management Science, vol. 25, n°9, September

P

Pellegrin-Boucher E., Gueguen G., (2005). Stratégie de « coopétition » au sein d'un écosystème d'affaires : une illustration à travers le cas de SAP, *Revue Finance Contrôle Stratégie*, vol. 8, n°1, p. 109-130, 2005.

Pellegrin-Boucher, E., Guegen G., (2007). IBM ou l'art de l'hypercoopétition, *Atelier AIMS – « Coopétition »* - 01 Juin 2007

Perelman C., (1963). Jugements de valeur, justification et argumentation, Justice et raison, Presses universitaires de Bruxelles, pp. 234-243.

Perrin G., (1962). Prix de revient et contrôle de gestion par la méthode GP, Dunod.

Peters T., Waterman R., (1983). *Le prix de l'excellence*, InterEditions.

Peter T., (1988). *Le chaos management. Manuel pour une nouvelle prospérité de l'entreprise*, InterEditions, 610p.

Peter T., (1993), *L'entreprise libérée*, Dunod, 674 p.

Pezet E., (2004). « Discipliner et gouverner : influence de deux thèmes foucaldiens en sciences de gestion », *Finance Contrôle Stratégie*, Volume 7, n°3, Septembre 2004, p. 169-189.

Philippe E. J., (1959). « Reports which Give Effect to Responsibility Accounting », NAA Bulletin, November, p. 89-93.

Pimor Y., (2001). *Logistique : techniques et mise en œuvre*. Série Gestion Industrielle, 2ème édition, Dunod.

Porter M. E., (1982). Choix stratégiques et concurrence, Economica, Paris.

Porter M. E., (1986). *L'avantage concurrentiel*, Paris, Inter-éditions.

Prax J.-Y., (2012). Manuel du Knowledge Management, 3ème édition, Dunod/Polia, 528 p.

Puthod D., Thévenard-Puthod C., (1999). « L'avantage concurrentiel fondé sur les ressources : une illustration avec le groupe Salomon », *Gestion 2000*, n°3, mai juin, p. 135-154.

R

Rabade L., Alfaro A., (2006). "Buyer-Supplier Relationships Influence on Traceability Implementation in the Vegetable Industry", *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 12, N°1, pp. 39-50.

Rabade L., Alfaro A., (2009). "Traceability as a Strategic Tool to Improve Inventory Management: A case Study in the Food Industry", *International Journal of Production Economics*, Vol. 118, N°1, pp. 104-110.

Rasolofo-Distler F., Zawazki C., (2013). Epistémologie et méthodologie des CIFRE : Illustration par des thèses soutenues en Finance Contrôle Stratégie, *Finance Contrôle Stratégie*, 16-4.

Reix R., (1989). « La flexibilité », in Encyclopédie de Gestion, Paris, Economica, 1407-19.

Richards C. W., (1996). Agile manufacturing: beyond lean? *Production and Inventory Management Journal*, 37 (2), 60-64.

Rosnay (De) J., (1975). *Le Macroscope : vers une vision globale*, Editions du Seuil, 1975, Prix de l'académie des sciences morales et politiques.

Rosnay (De) J., (1982). « La création collective du temps », *Revue CoEvolution*, n°7, Hiver 1982.

Rouach, D., Santi P., (2001). « Competitive Intelligence Adds Value : Five Intelligence Attitudes », *European Management Journal*, Vol. 19, No 5, pp. 552-559

S

Salaman G., (1979). *Work Organizations, Resistance and Control*, Longman, London.

Sanchez R., Heene A., Thomas H., (1996). « Toward a theory and practice of competence-based competition », in Sanchez R., Heene A;, Thomas H. (Eds), *Dynamics of Competence-Based competition*, Elsevier, London.

Savall H., Zardet V., (1991). *Maîtriser les coûts et les performances cachés. Le contrat d'activité périodiquement négociable*, Economica, 1991, 351 p.

Schumpeter J. A., (1939). Les cycles des affaires.

Selznick P., (1957). Leadership in Administration, Harper and Row, New York.

Shannon C. E. et Weaver W. (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press.

Sharifi H., Zhang Z., (1999). « A methodology for achieving agility in manufacturing operations: an introduction », *International Journal of Production Economics*, 62 (1/2), 7-22.

Siegel G., Sorensen J. E., (1999). *Counting more, counting less, transformations in the management accounting profession*, Research of Institute of Management Accountants.

Sievers B., (1986). "Beyond the surrogate of motivation", Organization Studies, vol. 7 n°4, p. 196-220.

Simon H. A., (1980). *Le nouveau management*. Paris : Economica.

Sloan A. P. (1963), My Years at General Motors, Doubleday.

Snow C. C., Hrebiniak L. G., (1980). « Strategy, distinctive competence and organizational performance », *Administrative Science Quaterly*, vol. 25, n°2, 1980, pp. 317-336.

Solomons D., (1950). *Uniform cost accounting – a survey (part I)*. Economica, 17, 67.

Solomons D., (1952). *The historical development of costing*. In : *Studies in Costing*, ed. D Solomons, 1-52, London: Sweet & Maxwell, 1968.

Solomons D., (1965). Divisional Performance: Measurement and Control, Financial Executives Research Foundation, New York.

Spang L., (2002). *La modélisation de l'évolution du contrôle de gestion dans une organisation : le cas des Caisses Primaires d'Assurance Maladie (CPAM)*. Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université de Nancy 2.

Stalk G., Evans P., Shulman L. E., (1992). « Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy », *Harvard Business Review*, vol. 70, n°2, pp. 57-69

Stolowy H., (2000). « Comptabilité créative », Encyclopédie de comptabilité, contrôle de gestion et audit (sous la direction de B. Colasse), Economica, pp. 157-178.

T

Taylor F., W., (1895). A Piece-Rate System.

Teece D. J., Pisano G., Shuen A., (1997). « Dynamic Capabilities and Strategic Management », Strategic Management Journal, vol. 18, n°7, pp. 509-533.

Thévenet M., (2000). *Le plaisir de travailler*, Ed. d'Organisation.

Tran S., (2004), Systèmes d'information inter-organisationnels et processus concurrentiels : le cas des marchés électroniques, *9e colloque de l'AIM*, INT Evry.

Tywoniak S. A., (1998). « Le modèle des ressources et des compétences : un nouveau paradigme pour le management stratégique? » in Laroche, H. & Nioche, J-P. (eds.) *Repenser la stratégie - fondements et perspectives*, Vuibert: Paris. 166-204

Tourish D., Collinson D., Barker J.R. (2009). 'Manufacturing Conformity: Leadership Through Coercive Persuasion in Business Organizations, *M@n@gement*, Vol. 12, n°5, pp. 360-383.

Turki O., (2006). Les pratiques du contrôle de gestion face au changement, *Comptabilité, Contrôle, Audit et Institution(s)*, Tunisie.

V W

Villarmois (De La) O., Levant, Y., (2010). « Evaluation de coûts complets : des méthodes multiples pour un compromis entre précision et complexité », *Revue Française de Comptabilité 433, Juin 2010.*

Vieira Jordao J. M., (2010). *Le knowledge-based view à l'épreuve des faits : l'interaction entre le knowledge et le knowing et son impact sur la gestion de la connaissance*, Thèse de Doctorat.

Viruega J. L., Vernet M., (1999). « Le nouvel usage de la traçabilité dans le secteur français de la viande bovine », Revue française de gestion industrielle, Vol. 18, N°4, pp. 81-97.

Wang X., Li D., O'Brien C., (2010), « A production planning model to reduce risk and improve operations management », International Journal of Production Economics, Vol. 124, N°2, pp. 463-474.

Warnier V., (2002). « Constitution et trajectoire des compétences stratégiques dans un secteur : le cas de l'industrie de la dentelle », *Actes de la XIème Conférence Internationale de Management Stratégique*.

Wernerfelt B., (1984). « A resource-based view of the firm », Strategic Management Journal, vol. 5, n°2, pp. 171-180.

Wiener N., (1948). *Cybernetics*. Wiley.

Wilensky, H. L., (1967). *Organizational Intelligence*, New York: Basic Books Inc.

Williamson O. E., (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press.

X Y Z

Yami S. (ND) « Management Stratégique – les modèles fondés sur les ressources et les compétences », *extrait de cours universitaires* : http://foad.refer.org/IMG/pdf/M04-3.pdf

Young S. M., (1996). *"Survey Research in Management Accounting: a critical assement"*, Vancouver, CGA-Canada Research Foundation.

Yusuf Y. Y., Sarhadi M., Gunasekaran A., (1999). « Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes ». International Journal of Production Economics, 62 (1/2) 33-43.

Yuthas K., Tinker T., (1994). Paradise regained? Myth, Milton and management accounting. Critical Perspectives on Accounting 5: 295-310.

Zarifian, P. (2004), « Contrôle des engagements et productivité sociale », *Majeure : L'intermittence dans tous ses états*, Vol. 17, n°3.

Zelinschi D., (2006). « Répartir les charges indirectes pour influencer les comportements organisationnels : les mécanismes mis en œuvre ». Comptabilité Contrôle Audit et Institution(s), Tunisie.

Zelinschi D., (2009). « Genèse et évolutions d'une innovation : la méthode ABC ». La place de la dimension européenne dans la Comptabilité Contrôle Audit, Strasbourg : France.

Zimmerman J. L. (1979), "The Costs and Benefits of Cost Allocation", The Accounting Review (July), Vol LIV, n°3, p. 504-521

Zobrist J.-F., (2014a). *La belle histoire de Favi : l'entreprise qui croit que l'homme est bon Tome 1 : Nos belles histoires*, 2ème édition, Humanisme & Organisation, 210 p.

Zobrist J.-F., (2014b). *La belle histoire de Favi : l'entreprise qui croit que l'homme est bon Tome 2 : Notre management et nos outils*, 2ème édition, Humanisme & Organisation, 374 p.

Table des figures

Figure 1 : Le contexte de recherche 11

Figure 2 : Problématique et objectifs 14

Figure 3 : La méthode ABC 22

Figure 4 : La méthode SH 24

Figure 5 : Le cycle du renseignement – d'après Wilensky (1967) 36

Figure 6 : Le rôle du contrôleur de gestion surveillant 53

Figure 7 : Le rôle du contrôleur de gestion assistant décisionnel 54

Figure 8 : La méthode temps réel 63

Figure 9 : Le Modèle Conceptuel des Données 75

Figure 10 : Synthèse du processus de production et des flux 81

Figure 11 : Paramétrage de la variable n°1 93

Figure 12 : Paramétrage de la variable n°2 93

Figure 13 : Exemple du paramétrage d'un TCD 94

Figure 14 : Utilisation de la fonction drill-down sur le TCD 95

Figure 15 : Ecarts constatés sur le flux de matière pour l'activité pâte chimique 96

Figure 16 : Le processus de recherche ingénierique – d'après Chanal et al. (1997). 110

Figure 17 : Exemple de processus d'une entreprise papetière 118

Figure 18 : Le processus de production de pâte à papier 119

Figure 19 : Le processus de pâte chimique 119

Figure 20 : La machine à papier 120

Figure 21 : Les tâches inductrices de coûts électriques 120

Figure 22 : Les tâches inductrices de coûts de matières 121

Figure 23 : La gestion actuelle de l'information 146

Figure 24 : La rationalité limitée adaptée au cycle du renseignement 148

Figure 25 : La rationalité illimitée 150

Figure 26 : La gestion de l'information pour produire de la connaissance 153

Figure 27 : Evolution d'un problème dans le temps – d'après Bourion (1993) 157

Figure 28 : La valeur stratégique des compétences – d'après Puthod et Thévenard (1999) 189

Figure 29 : Le processus de construction d'une connaissance – d'après Lebrument et al. (2012) 192

Figure 30 : Le processus de la traçabilité – d'après Lazzeri et Fabbe-Costes (2014) 203

Figure 31 : Le processus de la traçabilité – d'après Lazzeri et Fabbe-Costes (2014) 204

Figure 32 : L'imbrication des solutions IP Leanware actuelle 205

Figure 33 : Le lien entre module de gestion et comptabilité de production 219

Figure 34 : Vers une solution temps réel agile ? – d'après Barzi (2011) 223

Figure 35 : L'intégration des acteurs de la Supply Chain via les PDME pour construire une EE 229

Figure 36 : La carte des décisions en management (Bouquin, 2001) 231

Figure 37 : Vers une nouvelle carte de décision en management 231

Figure 38 : La gestion des Problème Stratégique (GPS) – d'après Ansoff (1980) et Gervais (2011) 234

Figure 39 : Les grappes d'innovations liées à l'innovation comptable 236

Figure 40 : Les grappes d'innovations liées au temps réel 236

Table des tableaux

Tableau 1 : Les différents types de coûts – d'après Bouquin (2001) 20

Tableau 2 : Les types de coûts cachés – d'après Savall et Zardet (1991) 21

Tableau 3 : Le modèle du CAM-I (extraits) – Klammer (1996) d'après Bouquin (2001) 29

Tableau 4 : Destinations et traitements comptables des rebuts – d'après Gervais, 2005 30

Tableau 5 : Typologie et traitement comptable des différents types de coûts cachés fondus dans les coûts. 30

Tableau 6 : Le modèle du CAM-I (extraits) – Klammer (1996) d'après Bouquin (2001) 32

Tableau 7 : Typologie et traitement comptable des différents types de coûts d'opportunités. 34

Tableau 8 : La distinction opérations / projets – d'après Declerck et Boudeville (1973, p. 732). 45

Tableau 9 : Proposition d'autodiagnostic temps réel des coûts cachés fondus dans les coûts 66

Tableau 10 : Quelques variables de contingence dans la méthode d'allocation des coûts indirects 70

Tableau 11 : Fiche de coût d'un produit par étape du processus de production et nature de coût 83

Tableau 12 : Ventilation des coûts par nature de coût 83

Tableau 13 : Fiche de coût d'un arrêt 84

Tableau 14 : Calcul de la rehausse unitaire mensuelle 85

Tableau 15 : Evaluation du prix d'une casse 86

Tableau 16 : Evaluation du coût de la non qualité des pertes recyclées (hors casse). 86

Tableau 17 : Affectation des déchets aux consommations de matières 87

Tableau 18 : Décomposition de la capacité allouée (en valeur) 88

Tableau 19 : Ecart sur la capacité non productive 89

Tableau 20 : Ecart sur productivité lié aux surtemps 89

Tableau 21 : Enjeux de l'intégration de la variable économique à la solution IP Leanware. 115

Tableau 22 : Nombre de variables nécessaire à la valorisation économique du cas n°1 122

Tableau 23 : Roadmap 123

Tableau 24 : Nombre de variables nécessaire à la valorisation économique du cas n°2 124

Tableau 25 : La ventilation de la capacité allouée de l'étude de cas 128

Tableau 26 : Synthèse des données sélectionnées 129

Tableau 27 : Type d'erreur, descriptions et actions correctives 132

Tableau 28 : Synthèse des métadonnées 133

Tableau 29 : Synthèse des variables calculées 134

Tableau 30 : Synthèse des données disponibles 136

Tableau 31 : Options de paramétrage d'un TCD 159

Tableau 32 : Options de paramétrage d'un graphique 160

Tableau 33 : Options de paramétrage de requêtes-classements 162

Tableau 34 : Options de paramétrage des alertes 163

Tableau 35 : Le modèle générique du système général de la performance 173

Tableau 36 : Typologie des différentes catégories de ressources – d'après Métais (2004, p. 37) 186

Tableau 37 : Notions du concept de compétence – d'après Lebrument et al. (2012) et Warnier (2002) 187

Table des abréviations

Acronyme	Type	Signification	Info compl.
ABC	(méthode)	Activity Based Costing (Coût à base d'activités)	
ANRT	(organisation)	Association Nationale Recherche Technologie	
CAM-I	(organisation)	Computer-Aided Manufacturing International Consortium for Advanced Manufacturing International	(ancien acronyme)
CEROS	(organisation)	CEntre de Recherche en Organisation et Stratégie	
CIFRE	(dispositif)	Conventions Industrielles de Formation par la Recherche	
CMUP	(méthode)	Coût Moyen Unitaire Pondéré	
CNC	(organisation)	Conseil National de la Comptabilité	
CRITERE	(concept)	Coût Réel Individuel TEmps REel	
DAF	(acronyme)	Direction Administrative et Financière	
DEPS	(méthode)	Dernier Entrée Premier Sortie	
DPO	(pratique)	Direction Par Objectifs	
DPPO	(pratique)	Direction Participative Par Objectifs	
DSS	(technologie)	Decision Support System	(anglicisme de SIAD)
EE	(concept)	Entreprise Etendue	
EIS	(technologie)	Enterprise Information System	
ERP	(technologie)	Enterprise Resource Planning	
ETL	(technologie)	Extract Transform Load	
FCS	(concept)	Facteurs Clés de Succès	
GPAO	(technologie)	Gestion de Production Assistée par Ordinateur	
GPS	(concept)	Gestion des Problèmes Stratégiques	
GP-UVA	(méthode)	Georges Perrin (auteur) – Unité de Valeur Ajoutée	
GRC	(technologie)	Gestion des Relations Clients	
IASB	(norme)	International Standard Board	
IR	(méthode)	Imputation Rationnelle	
MCD	(acronyme)	Modèle Conceptuel de Données	
MOD	(acronyme)	Main d'Oeuvre Directe	

OLAP	(technologie)	On Line Analytical Processing	
PCG	(acronyme)	Plan Comptable Général	
PDME	(technologie)	Place DE Marché De l'Entreprise	
PEPS	(méthode)	Premier Entrée Premier Sortie	
R&D	(acronyme)	Recherche & Développement	
RFID	(technologie)	Radio Frequency IDentification	
SH	(méthode)	Section Homogène	
SI	(technologie)	Système d'Information	
SIAD	(technologie)	Système Interactif d'Aide à la Décision	(francisation de DSS)
SIIO	(technologie)	Système d'Information Inter-Organisationnel	
SITR	(technologie)	Système d'Information Temps Réel	
SSII	(acronyme)	Société de Services en Ingénierie Informatique ESN – Entreprise de Service Numérique	(ancien acronyme)
TCD	(acronyme)	Tableau Croisé Dynamique	
TD-ABC	(méthode)	Time Driven – Activity Based Costing	
TIC	(acronyme)	Technologie de l'Information et de la Communication	

Table des matières

Résumé 1

Abstract 2

Remerciements 3

Sommaire 4

Cadre Introductif – La remise en question des méthodes de calcul de coûts par la collecte massive et temps réel des données du processus productif 5

1 – L'environnement de recherche 7

1.1 – L'environnement externe 7

1.2 – L'environnement interne 9

1.3 – Cadre de la recherche 10

2 – La problématique et les objectifs de la recherche 12

3 – La présentation du plan 13

Partie 1 – Proposition d'une méthode de valorisation temps réel adaptée des méthodes et pratiques de contrôle de gestion 15

Chapitre 1 – Revue de la littérature des méthodes et pratiques de contrôle de gestion

Sommaire 17

Introduction 18

1 – Les principales méthodes 19

1.1 – Les types de coûts 20

1.2 – La méthode ABC 22

1.3 – La méthode Section Homogène (SH) 23

1.4 – L'arbitrage entre méthode ABC et SH 26

1.5 – Le diagnostic des coûts cachés fondus dans les coûts 28

1.6 – Les coûts d'opportunités 31

2 – Les pratiques du contrôle de gestion 35

2.1 – Le rôle du contrôle de gestion 35

2.1.1 – La gestion de l'information 36

2.1.2 – Le rôle des contrôleurs 37

2.1.3 – Les contingences du contrôle 38

2.1.4 – De la prison à l'entreprise 40

2.2 – La logique de régulation et d'auto-apprentissage 44

2.3 – La logique de contrôle et d'autocontrôle 46

2.4 – Le principe de contrôlabilité ou d'influençabilité 49

2.5 – Les métaphores idéologiques du discours 51
2.6 – Besoins et évolutions de la profession 53

Conclusion 56

Chapitre 2 – Proposition d'une méthode de valorisation temps réel
Sommaire 58
Introduction 59

1 – Design conceptuel de la méthode de calcul 59
1.1 – Les objectifs de la méthode 60
1.2 – La méthode temps réel 62
1.2.1 – L'affectation des coûts directs à un objet de coûts 63
1.2.2 – L'autodiagnostic des coûts cachés 64
1.2.3 – L'allocation des coûts indivis et indirects 67
a – Quelques variables de contingences 67
b – Méthode temps réel et paramétrage 70
c – La démarche d'allocation 72
1.3 – Le modèle Conceptuel des Données (MCD) 74
1.4 – Le Tableau Croisé Dynamique (TCD) 76
1.5 – Le Coût Réel Individuel TEmps REel (CRITERE) 77
1.6 – L'apport théorique de la méthode temps réel 78

2 – Etude de cas 80
2.1 – Enoncé du cas 80
2.2 – La valorisation des coûts directs 81
2.3 – L'autodiagnostic des coûts cachés 84
2.3.1 – La valorisation des déchets 84
2.3.2 – La valorisation des rebuts 87
2.3.3 – La valorisation des surtemps 87
2.4 – L'allocation des coûts indirects 90
2.4.1 – La méthode du seuil de rentabilité 91
2.4.2 – La méthode Section Homogène (SH) 92
2.5 – La consolidation dans le TCD 93
2.6 – L'usage de l'information comptable temps réel 95

Conclusion 97

Partie 1 – Synthèse 100
1 – Le saut qualitatif du temps réel 100

2 – Attentes concernant une méthode temps réel 103
3 – Impacts sur les modules de gestion et de comptabilité de production 104

Partie 2 – Mise en œuvre de la méthode temps réel et proposition d'outils de gestion paramétrables 105

Chapitre 3 – Incrémentation d'un module de valorisation temps réel
Sommaire 108
Introduction 109

1 – Le processus de la recherche ingénierique 109
1.1 – Intérêt de la recherche ingénierique 110
1.2 – Le processus organisationnel complexe 112
1.3 – Les connaissances difficilement mobilisables 112
1.4 – La modélisation 113
1.5 – Construire un outil d'aide à la décision 114
1.6 – Apports et limités 114

2 – Modélisation de la variable économique en temps réel 116
2.1 – Processus de production 117
2.1.1 – Présentation globale 117
2.1.2 – Exemple d'une activité 120
2.2 – Cas n°1 – approche globale 121
2.3 – Cas n°2 – intégration étape par étape 123
2.4 – Etape n°1 : le traitement des données par l'ETL 125
2.4.1 – Valorisation des inducteurs 125
a – La matière 125
b – Les adjuvants 126
c – L'électricité 127
d – La vapeur 127
2.4.2 – Ventilation de la capacité allouée 128
2.4.3 – L'agrégation à l'objet de coût 129
2.4.4 – Sélection des données 129
2.5 – Etape n°2 : la maintenance comptable des données 129
2.5.1 – La validation des données 130
2.5.2 – La consolidation des données 130
2.6 – Etape n°3 : la préparation des données pour le TCD 132
2.6.1 – L'ajout des métadonnées 132
2.6.2 – La création de variables calculées 133

2.6.3 – Affectation des coûts indirects 134
2.6.4 – Synthèse des données disponibles 135

Conclusion 136

Chapitre 4 – Proposition d'outils paramétrables pour diffuser l'information comptable
Sommaire 142
Introduction 143

1 – La gestion de l'information comptable temps réel 144
1.1 – Les enjeux de la gestion temps réel 144
1.2 – L'automatisation de l'information comptable 146
1.3 – La rationalité limitée (ou intelligence humaine) 147
1.4 – La rationalité illimitée (ou intelligence automatisée) 149
1.5 – Le Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) 152
1.6 – Problématiques décisionnelles à traiter 154

2 – Paramétrage des outils de diffusion de l'information 156
2.1 – L'usage de l'information temps réel 156
2.2 – Le Tableau Croisé Dynamique (TCD) 158
2.3 – Les graphiques 159
2.4 – Les requêtes-classements 160
2.5 – Les alertes 162
2.6 – Traitement des problématiques décisionnelles 163
2.6.1 – Application des paramètres techniques 164
2.6.2 – Impact sur la rentabilité 165
2.6.3 – Respect des budgets 168
2.6.4 – Respect du programme de production 170
2.6.5 – Besoin d'informations spécifiques 171
2.6.6 – La construction de connaissances 172

Conclusion 175

Partie 2 – Synthèse 178
1 – La conception des coûts 178
2 – Les améliorations liées au temps réel 180
3 –Perspectives des modules de gestion et de comptabilité de production 182

Synthèse générale – La construction d'un avantage concurrentiel grâce à la connaissance des coûts temps réel 184

1 – Le modèle ressource-compétence 185
1.1 – Les ressources 185
1.2 – Les compétences 186
1.3 – L'avantage concurrentiel 188
2 – La connaissance comme ressource 190
3 – La construction de la connaissance 191
4 – L'avantage concurrentiel de la solution IP Leanware 193

Chapitre 5 – Conclusion
Sommaire 197
Introduction 199

1 – Apports et limites de la valorisation temps réel 200
1.1 – Les spécificités de la thèse CIFRE 201
1.1.1 – Construire de la connaissance d'un cas 201
1.1.2 – Construire de la connaissance collective 202
1.2 – La solution actuelle 203
1.2.1 – L'amélioration de la traçabilité 203
1.2.2 – L'amélioration des opérations 205
1.2.3 – Le déploiement de la solution 206
1.3 – L'intégration d'un module de valorisation temps réel 207
1.4 – Les apports 208
1.5 – Les limites 210
1.5.1 – Les limites des apports 210
1.5.2 – Les limites du contexte 211
1.6 – Les besoins 212

2 – Vers l'autorégulation temps réel des paramètres 214
2.1 – L'intérêt de la valorisation dans la régulation des opérations 214
2.2 – Le concept de standard flottant 215
2.3 – Le défi de « l'harmonisation des contraintes » 216
2.4 – L'intégration du module de gestion et de comptabilité 218
2.5 – L'ajustement automatisé des paramètres 219
2.6 – Le développement de l'agilité organisationnelle 220
2.6.1 – Le concept 220
2.6.2 – Le cas de la société IP Leanware 221

3 – Vers une disruption interne aux organisations 223
3.1 – Impact sur l'apprentissage 224

3.2 – La remise en question des ERP traditionnels 226
3.3 – Le salarié, capteur intelligent, pivot du dispositif 227
3.4 – Connecter en temps réel les modules inter-organisationnels 228
3.5 – La transformation de la carte des décisions en management 230
3.6 – Impacts sur le Système d'Information des Organisations 232

Conclusion 235

Bibliographie

A 242
B 243
C & D 245
E F 246
G 247
H & I J 248
K & L 249
M 250
N O 251
P & R 252
S 253
T & V W 254
X Y Z 255

Tables

Figures 256
Tableaux 258
Abréviations 260
Matières 262

Les annexes et les publications sont consultables sur simple demande à l'auteur
gayet.amaury@gmail.com