



**HAL**  
open science

## Comment transférer au service les méthodes de contrôle de gestion temps réel et big data de l'industrie ?

Amaury Loup Gayet

### ► To cite this version:

Amaury Loup Gayet. Comment transférer au service les méthodes de contrôle de gestion temps réel et big data de l'industrie?. MSAR 2018 - MANUFACTURING & SERVICE ACCOUNTING RESEARCH CONFERENCE, Jun 2018, Oslo, Norvège. hal-01820412

**HAL Id: hal-01820412**

**<https://hal.science/hal-01820412>**

Submitted on 21 Jun 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# *Comment transférer au service les méthodes de contrôle de gestion temps réel et big data de l'industrie ?*

Amaury Loup Gayet, Docteur en Sciences de Gestion

[gayet.amaury@gmail.com](mailto:gayet.amaury@gmail.com)

[www.linkedin.com/in/amaury-gayet/](http://www.linkedin.com/in/amaury-gayet/)

## **Résumé :**

Nos deux précédents papiers (Gayet et al., 2014 ; 2016) à Manufacturing Accounting Research ont proposé une réflexion pour une méthode de contrôle de gestion temps réel dans l'industrie. La proposition de ce papier est d'amorcer un transfert au service. L'approche consiste à résumer nos principaux apports précédents, à définir le cadre conceptuel – qui consiste à décrire l'architecture des Systèmes d'Information (SI) temps réel et big data et une méthodologie pour déployer une solution de Business Intelligence (BI) –, puis, présenter la solution mise en place dans l'industrie pour ouvrir une réflexion sur sa transférabilité. Le papier propose une approche similaire à celle déployée chez un éditeur, leader du manufacturing intelligence, pour le secteur du service par une analogie avec les principaux logiciels du marché. Cette recherche soulève de multiples implications car la transformation digitale des organisations est stratégique. Les implications pratiques consistent à aider dans le déploiement de solutions temps réel et big data et ne doivent pas éluder les implications sociales qui impliquent une profonde modification des pratiques managériales. L'originalité de ce papier est de construire un pont entre le monde industriel, caractérisé par la rigueur des procédures, et celui des services.

**Mots clés :** Contrôle de gestion, Système d'Information (SI), Temps Réel, Big Data, Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD), Business Intelligence (BI).

## 1. Introduction

Manufacturing Accounting Research (MAR) est une conférence qui a positionné au cœur de ses problématiques les pratiques comptables industrielles. L'activité économique s'étant considérablement accrue dans le service, l'exception industrielle est de moins en moins pertinente. Les revues spécialisées dans l'industrie sont de moins en moins nombreuses. Ainsi, la Revue Française de Gestion Industrielle, qui était l'une des dernières en France à destination du monde industriel et universitaire, a récemment arrêté ses publications. Il devenait de plus en plus nécessaire de positionner de manière plus large la conférence MAR. Cette évolution est aussi une force pour transférer les pratiques de comptabilité industrielle au service. Historiquement, les innovations comptables ont d'abord émergé dans l'industrie avant d'être transférées au service.

La précédente évolution d'importance est liée au développement de l'informatique et des ERP (à partir de 1972). Ceci conduit à réunir les cabinets de conseil (surtout les grands cabinets d'audit), le réseau Harvard, les associations de professionnels de la comptabilité, les fournisseurs de logiciel, des grands groupes industriels, des agences gouvernementales américaines et des institutions publiques pour former le « *réseau CAM-I* » en 1985 (Zelinschi, 2009). Plusieurs méthodes seront développées suite à ces travaux comme la méthode ABC (Johnson et Kaplan, 1987 ; Cooper et Kaplan, 1991), la méthode TD-ABC (Kaplan et Anderson, 2004) et la méthode du CAM-I (Klammer, 1996). L'émergence de nouvelles pratiques comptables dans l'industrie peut s'expliquer par la facilité de déploiement d'une rationalité du processus de production car il est tangible.

Aujourd'hui, la communauté scientifique peut s'interroger sur la profonde mutation des Systèmes d'Informations (SI) qui sont en train de remettre en cause les anciennes conceptions comptables. Et si l'évolution des systèmes de calcul induisait une évolution des méthodes ? Cette hypothèse est renforcée par la théorie des grappes d'innovations (Schumpeter, 1939) car un lien existe entre le temps de traitement de l'information et les innovations comptables. Outre les méthodes issues du CAM-I, c'est avec la machine à calculée Hollerith de 1890 qu'ont émergé des pratiques de comptabilité analytique (Abbott, 1988, p. 228 ; Lambert, 2002, p.41). Ainsi, Solomons (1950 ; 1955) observe le premier exemple de méthode section homogène au sein de la National Association of Stove Manufacturers en 1889.

Ce come-back historique permet de saisir l'enjeu de l'époque que nous traversons. Et si les technologies Cloud Computing, Big Data, Temps Réel et les nouveaux outils de Business

Intelligence (BI) nous situés à la charnière d'un changement des systèmes de calculs ? Dès lors, l'hypothèse de Schumpeter laisse présager de nouvelles pratiques de comptabilité. Historiquement, cette relation c'est vérifiée, à minima, deux fois. L'industrie a été la pionnière de ces avancées. Toutefois, le véritable enjeu business est la transférabilité au service, qui représente une part de plus en plus importante de l'économie occidentale. Dans des précédentes communications (Gayet et al., 2014 ; 2016) et dans notre thèse (Gayet, 2018) une réflexion approfondie a été menée dans ce sens pour l'industrie papetière. Il s'agit, désormais, d'amorcer une réflexion pour transférer ces pratiques au service.

Dans la revue de la littérature sera présentée les principales évolutions des méthodes comptables et les processus de gestion des données temps réel. Il s'agit d'un rappel d'éléments constitutifs de nos précédents travaux. Dans le cadre conceptuel, sera présenté l'architecture des SI temps réel. Ces derniers impliquent tous une architecture similaire. Un Extract Transform Load (ETL) qui, connecté au Cloud, permet de consolider et d'appliquer des traitements en temps réel à des bases de données qui s'actualisent en temps réel. Ces derniers peuvent combiner de l'analyse algorithmique, des interfaces de visualisation de l'information et des outils (requêtes, alertes, simulations...). Pour adapter le SI temps réel aux besoins de l'entreprise, nous avons proposé une méthodologie d'audit. Elle reprend les principales étapes du processus de gestion de l'information adaptées aux travaux et à la réflexion de Wiener, (1948), Wilensky (1967), Simon (1980) et Kahneman (2012). Ces chercheurs anglo-saxons ont profondément influencé la réflexion scientifique sur la gestion de l'information et la rationalité.

La revue de la littérature et le cadre conceptuel posé, l'étude de cas présentera, en premier lieu, les pratiques observées chez des industriels en France. Le premier concerne une solution d'amélioration de la performance industrielle temps réel et big data. Elle vise à décrire les implications techniques et pratiques. Le second concerne une entreprise industrielle qui a été la pionnière des technologies de l'information et de la communication en France. Elle vise à décrire les implications managériales. D'autres entreprises auraient pu être choisies comme Favi, Chronoflex... Si le choix s'est porté sur cette entreprise c'est qu'elle est considérée comme le cas le plus avancé en France (Jochem et al., 2014). Le but est d'apporter des éléments suffisant pour s'interroger sur la transférabilité vers le service. Il s'agit d'identifier les déterminants de la réussite pour les reproduire. Enfin, la conclusion mettra en avant les perspectives, apports et orientations scientifiques.

## 2. Revue de la littérature

La revue de la littérature consistera à expliquer (2.1) l'évolution des méthodes comptables. Si la méthode ABC était plébiscitée par le monde scientifique les nouvelles technologies permettent des méthodes temps réel. Ensuite, sera présenté (2.2) le processus de gestion de l'information temps réel. Il vise à transformer les données en connaissances. Le temps réel introduit une célérité dans la mise en place d'actions correctives et une pertinence accrue de l'information comptable par la granularité qui évite un phénomène de compensation des écarts sur des périodes longues.

### 2.1 De la méthode ABC à la méthode temps réel

La méthode ABC (figure 1) est une méthode en deux étapes qui consiste (1) à associer les coûts à une ressource (activité) et (2) sélectionner une mesure d'activité appropriée (inducteur d'activité) (Johnson et Kaplan, 1987 ; Cooper et Kaplan, 1991). Cet inducteur d'activité permet d'affecter le coût à un objet de coût. La méthode TD-ABC utilise uniquement des inducteurs de temps et a été proposée pour réduire la complexité et le coût de la méthode ABC (Kaplan et Anderson, 2004).

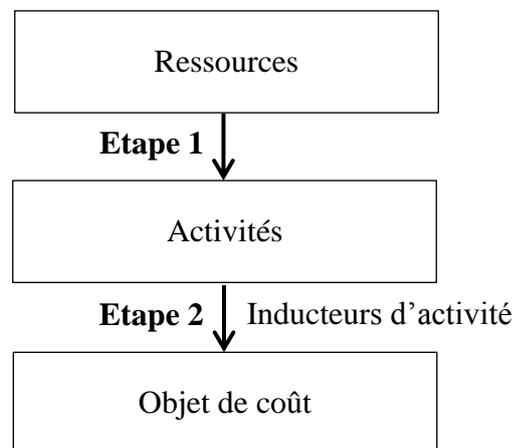


Figure 1 : La méthode ABC

Le modèle du CAM-I de Klammer (1996) ventile la capacité allouée entre la capacité productive et non productive (tableau 1). Il permet de décomposer l'objet de coût en fonction de l'usage de la capacité allouée. Avec les écarts de durée, cette méthode valorise les surtemps. D'autres coûts cachés fondus dans les coûts (sursalaire et surconsommations) peuvent être pris en compte (Savall et Zardet, 1991). Il se mesure par les écarts sur salaires et sur consommations et la valorisation des déchets et des rebuts.

Modèle traditionnel	Modèle d'ensemble	Modèle industriel
Capacité allouée	Capacité non productive	Attente
		Perte
		Maintenance
		Réglages
	Capacité productive	Réservée au développement des processus
		Réservée au développement des produits
		Produits bons

Tableau 1 : Le modèle du CAM-I (extraits) – Klammer (1996) d'après Bouquin (2001)

La méthode temps réel est profondément influencée par ces méthodes. Elle propose d'allouer les coûts directs par des inducteurs d'activités, l'objet de coût dépend de la capacité allouée et de la référence produite, elle permet la mesure des écarts et des traitements complémentaires sont proposés pour les déchets et les rebuts. Toutefois, le processus de traitement de l'information évolue. Il recompose le coût de l'objet à partir de la mesure temps réel des consommations. Il réduit les délais de clôture de la période à la finalisation du produit.

La méthode temps réel (figure 2) affecte les coûts à la minute des consommations et de la main d'œuvre de chaque tâche en temps réel à l'objet de coût. Ils sont ensuite agrégés à l'objet de coût quand il est terminé. Ils peuvent, ensuite, être agrégés sur une période. Cette agrégation est notamment utile pour vérifier les erreurs. Les coûts réels unitaires sont ensuite comparés aux standards pour calculer l'écart. Les tâches peuvent ensuite être agrégées entre elles pour reconstituer partiellement ou totalement le coût de revient d'une unité (Gayet et Rubat du Mérac, 2016).

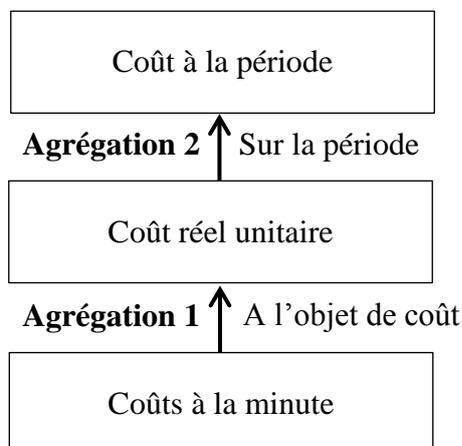


Figure 2 : La méthode temps réel

La réduction des délais de clôture individualise les écarts à l'objet de coût et évite un phénomène de compensation des écarts (Gayet, 2014 ; 2018). La pertinence de l'information est accrue. Au lieu d'avoir accès à un écart moyen sur une période, le contrôleur connaît la performance réalisée pour chaque unité produite (figure 3) et les coûts générés par la capacité non productive.



Figure 3 : Mesure des écarts temps réel

L'intérêt analytique doit distinguer quatre cas de figures. (1) Les anomalies ou erreurs (encerclée) doivent être corrigées ou supprimées. (2) Les unités produites correspondant à l'objectif sont facilement identifiables, tout comme (3) celles relevant d'une surperformance. Enfin, (4) les situations (zone entourée) correspondent à des situations où la performance aurait dû être améliorée. Avec une méthode classique, seul l'écart moyen sur la période (au centre) aurait été connu à la clôture. Avec la méthode temps réel, les potentialités d'analyse des écarts sont accrues et des actions correctives peuvent être déclenchées avec une plus grande célérité. L'analyse algorithmique peut permettre d'analyser les situations de surperformance pour les reproduire. C'est un premier gain durable de performance. Enfin, alors qu'un système classique n'aurait pas suscité d'actions correctives, le système temps réel signale des écarts significatifs en fin de période. Cibler une action corrective permet un autre gain de performance.

Ce saut qualitatif est possible grâce à l'amélioration des SI des entreprises. Ils opèrent une mue qui facilite un processus de gestion des données temps réel. Ce dernier développe la capacité de consolider et d'appliquer des traitements à des bases de données en temps réel (avec la technologie Extract Transform Load) à des données qui s'actualisent elles même en temps réel (avec la technologie Cloud Computing). En parallèle, ces données peuvent être utilisées pour améliorer la performance par l'analyse algorithmique. Cette dernière facilite la détection et la reproduction de bonnes pratiques. Enfin, l'ensemble de l'information est disponible sur des interfaces pour faciliter la prise de décision par la BI. Des outils sont également disponibles en push, comme des requêtes, et en pull, comme des alertes ou des simulations. Cette nouvelle donne conduit à gérer de gros volumes de données (big data) pour un coût relativement faible en comparaison des avantages.

## 2.2 Processus de gestion des données temps réel

La Business Intelligence (BI) crée de la valeur au fur et à mesure des étapes du processus de l'intelligence. Ce dernier est analogue au raffinage du pétrole qui part d'une matière brute (les données) pour la transformer en énergie qui alimente l'économie (la connaissance). Ce processus articule différentes étapes qui décrivent comment la communication de l'homme et de la machine (Wiener, 1948) articule l'intelligence humaine (Simon, 1980), basée sur le cycle du renseignement (Wilensky, 1967), à l'intelligence automatisée (Simon, 1980). L'automatisation en temps réel d'une pensée rationnelle est particulièrement intéressante à l'aune de la réflexion de Kahneman (2012) pour qui deux systèmes de la pensée coexistent. Le système 1 est rapide, intuitif et émotionnel. Le système 2 est lent, plus réfléchi, plus contrôlé et plus logique. Or, c'est ce deuxième système que l'on tend à automatiser en temps réel. Dès lors, le processus de décision est plus fluide et plus rapide car il prend en charge le système 2. Cette historiographie d'un courant de pensée anglo-saxon sur la relation de l'homme et de la machine pour coproduire de l'intelligence met en lumière d'éminents intellectuels.

Elle permet aussi de définir deux univers de la pensée l'un est automatisé, rationnel, temps réel, réfléchi, contrôlé et logique. Il communique avec un autre univers rapide, intuitif et émotionnel. La prise de décisions corrélées à la performance est l'enjeu. Pour qu'une information présente une valeur ajoutée il faut qu'elle ait une influence sur les actions à mener (Haouet, 2008) et implique le « *contenu d'un message capable de déclencher une action* » (Rosnay, 1975, p. 190). Cela implique « *un dialogue homme machine* » (Haouet, 2008). Il repose sur un Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD). Il permet la visualisation et l'exploitation par un utilisateur humain de l'information produite automatiquement par le système.

La rationalité de l'homme comme de la machine peut être schématisé suivant des processus relativement analogues inspirés du cycle du renseignement de Wilensky (1967) et les travaux sur la rationalité limitée et illimitée de Simon (1980). Il consiste à collecter les données d'une activité économique, leurs appliquer des traitements, les diffuser et les présenter sur une interface pour la rationalité illimitée des machines. Ces dernières sont ensuite croisées à d'autres sources d'information, puis analysées, pour être diffusée et servir à la prise de décision ou la réalisation d'actions pour la rationalité limitée des humains. Pour Simon (1980), l'homme a une rationalité limitée car il procède par tâtonnement dans ces choix, quand la machine effectue tous les calculs pour comparer toutes les alternatives pour réaliser un choix. Ces deux processus s'articulent entre eux (figure 4).

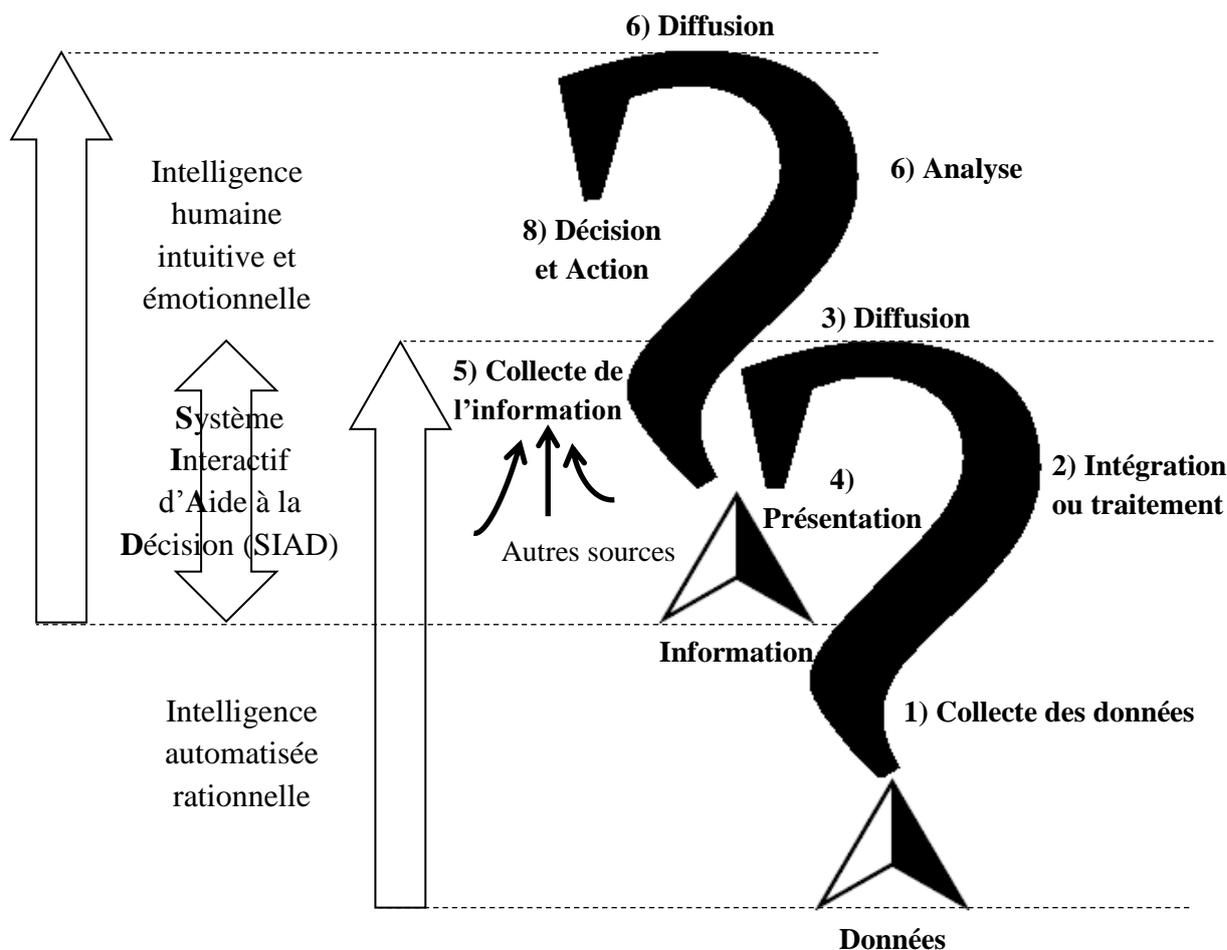


Figure 4 : la construction de l'intelligence homme-machine – d'après Gayet (2014 ; 2018).

Le contrôle de gestion introduit l'unité monétaire comme indicateur de criticité pour l'arbitrage décisionnel (calcul des coûts, des écarts, ratios, variations...). Il peut être automatisé (connaître les causes qui ont conduit à une situation de surperformance, coût d'opportunités...) ou laisser à l'appréciation d'un décideur, d'autant plus s'il implique des informations complémentaires de l'environnement ou incertaines. C'est la nuance entre ce qui peut être intégrée par le SI et ce qui demeure à la discrétion d'un décideur. Le rôle du SI est de « *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). Le besoin en information détaillée et pertinente est l'une des principales causes de changements des pratiques de contrôle de gestion (Haldma et Laas, 2002). Le temps réel renforce les potentialités d'analyses par une maille plus fine. La production industrialisée de chiffre s'automatise pour laisser du temps au contrôleur pour se focaliser sur l'analyse. Ceci répond à leurs attentes (Moralès, 2012) et leur rôle évolue de celui de technicien vers celui de conseiller (Siegel et Sorensen, 1999).

### 3. Cadre conceptuel

Le cadre conceptuel consistera, tout d'abord, à décrire (3.1) l'architecture des SI temps réel. Ils sont composés d'un Extract Transform Load (ETL) qui, connecté au Cloud Computing, permet l'accès, la consolidation des bases de données et l'application de traitements en temps réel. L'information produite peut, ensuite, être exploitée par l'analyse algorithmique, des interfaces de visualisation et des outils. La problématique de la BI est d'avoir une compatibilité forte entre l'information produite par le système et le besoin des décideurs ou des opérationnels. À cet effet, (3.2) une méthodologie d'audit pour déployer une solution BI sera proposée. L'objectif, est de déployer un cadre d'analyse pertinent pour l'industrie comme pour les services.

#### *3.1 Architecture des Systèmes d'Informations (SI) temps réel*

La principale évolution des solutions temps réel et big data est un flux d'information ascendant. Alors que les anciens SI appliqués des procédures déterminées par la hiérarchie et opérés la surveillance des salariés, les nouveaux systèmes ont la capacité de déterminer en temps réel les procédures en fonction de la meilleure adaptation à l'environnement à partir de l'historique de l'évolution passée et d'opérer un contrôle des flux. Deux évolutions majeures concomitantes sont observables : (1) un changement dans la méthode de définition des procédures à appliquer, elles sont déterminées par le SI et non plus par le supérieur hiérarchique, et (2) l'objet du contrôle, il ne s'agit plus du salarié en tant que tel, qui doit subir une pression constante pour maintenir sa performance, mais de l'ensemble des flux qui transitent autour de ce salarié. L'automatisation de la détection réduit la pression par un meilleur ciblage des actions correctives et une meilleure assistance du salarié par des objets connectés.

Pour atteindre cette finalité, il est nécessaire d'articuler différentes couches logicielles et de conduire le management du changement des mentalités de l'entreprise pour l'adapter au nouveau SI. Le socle de base d'une telle solution est un ETL connecté au Cloud. Il permet la consolidation et le traitement des données en temps réel. Cette première étape conduit à des données à forte granularité qui ouvrent de nouvelles perspectives d'analyses, comme évoquées précédemment (figure 3). Une partie peut être prise en charge par l'analyse algorithmique qui va automatiser certaines tâches. Par exemple, elle peut déterminer les causes qui ont provoquées des situations de surperformance pour les reproduire ou comparer automatiquement plusieurs alternatives pour déterminer celle qui maximisent le profit, comme le produit et les paramètres techniques à exécuter ce qui rend le standard évolutif aux contraintes environnementales (Gayet

et al., 2014). Ensuite, des interfaces et des outils viennent faciliter l'exploitation par l'homme de l'information. Cette couche correspond au SIAD. Le déploiement d'une solution BI peut être décrite par un processus en 3 étapes (figure 5) qui correspond aux étapes de l'intelligence automatisée rationnelle décrite précédemment (figure 4).

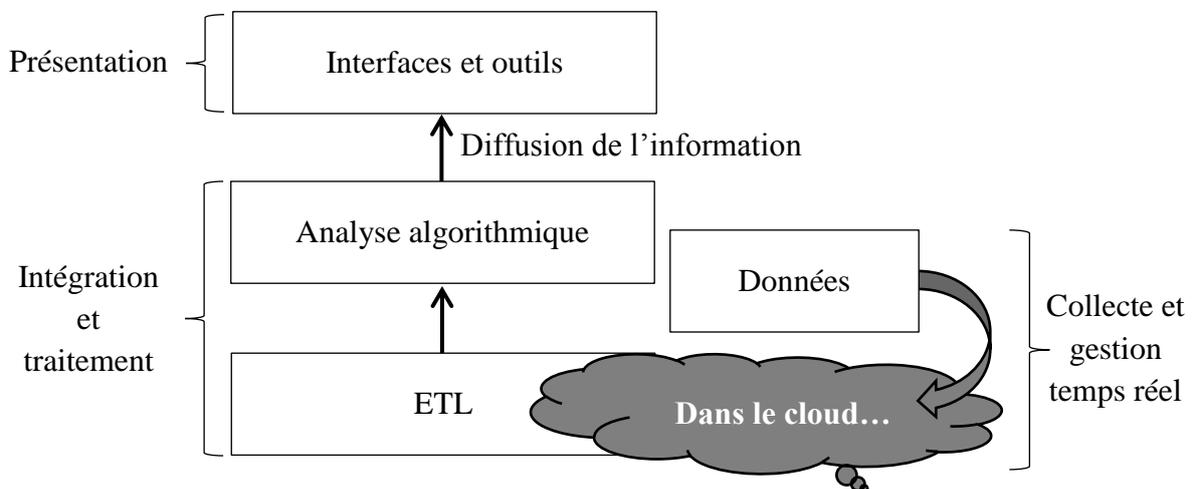


Figure 5 : Architecture générique des Systèmes d'Information (SI) temps réel

L'architecture type présentée élude la diffusion de l'information. Elle soulève cependant un enjeu essentiel, surtout pour l'information économique sensible : la confidentialité. L'ETL vise à consolider différentes bases de données, elle rassemble ainsi plusieurs magasins de données en un entrepôt de données. Pour préserver la confidentialité des données sensibles, il est nécessaire de redistribuer l'information traitée par l'ETL et l'analyse algorithmique contenue dans l'entrepôt de données dans des magasins de données en fonction des vues métiers de chacun (par exemple, le taux de marge réalisé ne sera pas communiqué aux commerciaux, uniquement la commission qu'ils recevront, il ne sera pas non plus communiqué aux responsables de production, uniquement la part du coût de revient sur laquelle ils ont des leviers d'actions). En outre, des droits d'accès utilisateurs peuvent être rajoutés pour déterminer les différentes autorisations. La confidentialité est liée à la protection de l'information propre à la BI. Il s'agit d'éviter la fuite d'informations préjudiciables à l'entreprise (par exemple, la fuite des marges, des prix d'achats, de ventes et des coûts de revient suite à un départ d'un salarié à la concurrence). Si cette étape présente un faible niveau technique, elle n'en est pas moins cruciale. De manière plus générale, il s'agit aussi de mettre des protections pour éviter toute intrusion extérieure dans le système et tout vol de données. Des pratiques de cyber sécurités sont de mises.

Le module de contrôle de gestion temps réel doit collecter les données des activités économiques en temps réel et les rendre disponible dans un Cloud. La spécificité du contrôle de gestion est la transversalité de l'information comptable avec les processus métiers de l'entreprise. Elle concerne tous les métiers de la chaîne de valeur (Porter, 1985). L'information comptable facilite l'interconnexion des modules métiers temps réel de l'entreprise et renforce la communication inter-organisationnelle. Le module de contrôle de gestion temps réel doit faciliter les échanges entre les autres modules métiers de l'entreprise par leur contribution au profit. Cette pratique facilite la détection des causes des bonnes pratiques par l'analyse algorithmique, en faisant des recherches dans le module métier, et le pilotage de la performance, en mettant en place des actions correctives en collaboration avec le responsable métier.

L'ETL doit permettre (1) de consolider les différentes bases de données qui sont les sources de l'information et (2) de leur appliquer des traitements. Pour simplifier, il intègre les fonctionnalités de (1) Access et (2) d'Excel et permet d'interagir dans un environnement unifié et temps réel où les traitements routiniers des contrôleurs sont automatisés par le langage informatique (java...). L'analyse algorithmique va prendre en charge des traitements routiniers opérés par les contrôleurs. Il s'agit d'automatiser l'analyse des causes pour reproduire les situations de surperformance ou de comparer de manière automatisée différentes alternatives pour identifier celle qui maximise le profit (coût d'opportunités). Cette automatisation du métier du contrôleur, loin de réduire leur intérêt pour l'organisation, va réduire le temps consacré aux tâches routinières pour le focaliser sur l'analyse.

En parallèle de cette automatisation, la complexité de l'environnement s'est considérablement accrue. Le contrôleur doit associer à l'information interne, de l'information externe sur les menaces et les opportunités de l'environnement. Ansoff (1980) a déjà déterminé les enjeux d'un système de gestion des problèmes stratégiques en temps réel. Le contrôleur croise l'information interne et externe des tableaux de bord pour prendre des décisions avec une célérité accrue pour faire face, par exemple, à l'instabilité des ventes qui demande des processus d'ajustement constant (Bonnache, 2011). Elle peut être complétée par l'information fondamentale et celle sur les projets de l'entreprise dans un *cockpit-management* (Georges, 2002). Bien que le temps réel ait été éludé dans une grande entreprise Française pour des raisons de coût (La Villarmois et Stéphane, ND) cet écueil diminue compte tenu des avancées technologiques des SI. Il permet la centralisation temps réel de systèmes décentralisés à la différence du *tableau de bord prospectif* (Kaplan et Norton, 1996) qui implique un système exclusivement centralisé.

### 3.2 Méthodologie d'audit pour déployer une solution BI temps réel

L'architecture des SI temps réel permet de savoir « *comment répondre au besoin d'information des décideurs ?* ». Il convient d'identifier avec précisions les besoins en informations métiers des décideurs pour déployer le SI temps réel adapté. L'une des problématiques majeures est de déterminer la méthode automatisée et temps réel des données. Des dispositifs de capteurs (puces RFID, scanner / codes-barres, géolocalisation, capteurs disposés sur le processus de production, formulaire de saisie pour les opérateurs...) adaptés à l'ingénierie financière de l'entreprise sont nécessaires. Ceci, pour disposer des données brutes auxquelles peuvent être intégrés, par l'ETL, les prix, pour déterminer les décisions / actions qui maximisent le profit, par l'analyse algorithmique. La redistribution de l'information métier et économique pertinente dans les magasins de données des responsables couplés à des interfaces de visualisation de l'information (TCD, graphiques, cartographies, rapports...) et des outils (requêtes, alertes, simulations...) va faciliter la mise en place des actions correctives par les responsables métiers eux même.

Le contrôleur s'oriente vers un rôle de partenaire (Gayet, 2017 ; Lambert, 2005) qui anime le pilotage et élabore le plan par le biais de simulations et de prévisions. Le pilotage et la post-évaluation, qui était deux étapes distinctes de la carte des décisions en management (Bouquin, 2001), se confondent en une seule étape de pilotage temps réel. Le flux d'information devient ascendant. Au lieu d'actions correctives mises en place après la clôture, les contrôleurs actualisent en temps réel l'avenir pour évaluer le chemin restant (niveau stratégique), font le point sur la situation présente (niveau gestion) et observent le déroulement en cours (niveau tâche) en temps réel (Gayet, 2018). L'accélération du processus décisionnel accroît sensiblement la performance de l'entreprise. De plus, les données du SI métier et les connaissances du responsable conduisent le contrôleur à collaborer avec lui pour analyser les causes de la surperformance et les reproduire. Il s'agit de déployer une logique d'amélioration continue (Deming, 1986) dans l'entreprise.

Pour cadrer cette approche d'analyse fonctionnelle en BI nous proposons une méthodologie d'audit qui reprend les étapes du processus de la construction de l'intelligence homme-machine (figure 4) adaptée de grands pontes de la littérature anglo-saxonne. Le processus de l'intelligence automatisée rationnelle en temps réel (figure 5) doit répondre à l'intelligence humaine en identifiant les problématiques décisionnelles pour laquelle un SI temps réel peut apporter une plus-value décisionnelle (tableau 2).

Recueil du besoin client & analyse du contexte		4° Décision et action	<b>Grandes problématiques décisionnelles rencontrées par les destinataires</b>	
		3° Diffusion	Quelles sont les décisions et les actions qui vont résulter de l'analyse de l'information ?	
Architecture du Système d'Information (SI)		2° Analyse	Quels sont les destinataires de l'information analysées ? À quelles conditions doivent-ils être informés (dépassement de seuil...) ? L'information doit-elle être utilisée dans un cadre collectif (réunion...) ?	
		1° Collecte de l'information	Quels sont les processus cognitifs ou les méthodes employées par le destinataire pour analyser l'information ?	
		0° Besoin en information	Quelle est l'information pertinente à extraire ? Quelles autres informations pertinentes (externes ?) sont utiles à la prise de décisions ? Quelles sont les sources ?	
		4° Présentation	Quels sont les besoins du / des destinataire(s) ? <b>(recueil du besoin)</b>	
Intelligence humaine intuitive et émotionnelle		Système Interactif d'Aide à la Décision – SIAD		
		3° Diffusion	<b>Outils</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PULL (alertes, simulations)</li> <li>● PUSH (requêtes)</li> </ul>
		2° Intégration	<b>Interfaces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tableau de bord / reporting</li> </ul>
		1° Collecte des données	<b>Protection de l'information (confidentialité)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cybersécurité des données</li> <li>● Droits d'accès utilisateurs</li> <li>● Magasins de données spécifiques par vue métier</li> </ul>
			<b>Analyse algorithmique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Optimisation des coûts d'opportunités</li> <li>● Identification des conditions de surperformance</li> </ul>
Intelligence automatisée rationnelle			<b>ETL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Application de traitement</li> <li>● Consolidation des bases de données</li> </ul>
			<b>SI du client</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capteurs temps réel (RFID, géolocalisation, capteurs de production...)</li> <li>● Saisie opérateur (scanner / codes-barres, formulaires...)</li> </ul>

Tableau 2 : Méthodologie d'audit pour déployer une solution BI temps réel

Cette approche développe particulièrement le recueil du besoin du destinataire pour déployer le SI temps réel adapté aux besoins du responsables métiers et du contrôleur. Ce processus de transformation digitale doit être accompagné sur deux niveaux : (1) la gestion du changement de l'intelligence automatisée rationnelle (par la mise en place du « *bon* » SI temps réel) et (2) la gestion du changement de l'intelligence humaine intuitive et émotionnelle (par la mise en place des « *bonnes* » pratiques managériales).

## 4 Etude de cas

L'étude de cas est une observation d'entreprises industrielles innovantes en France pour faire émerger des bonnes pratiques et, ensuite, réaliser des préconisations pour les transférer au secteur du service.

### 4.1 Cas de contrôle temps réel dans l'industrie

Les cas sont des terrains innovants en France, l'un concerne les pratiques d'intelligence automatisée rationnelle dans une entreprise leader du manufacturing intelligence (BrainCube) et l'autre les pratiques d'intelligence humaine intuitive et émotionnelle (Le Groupe Hervé). Le premier est un modèle d'innovations techniques et l'autre d'innovations managériales.

#### 4.1.1 Pratiques d'intelligence automatisée rationnelle : Braincube

L'entreprise Braincube est un éditeur d'une solution d'amélioration de la performance industrielle. Elle est leader du manufacturing intelligence et 50 % des entreprises du CAC40 ont adopté sa solution distribuée à l'internationale. Son Chiffre d'Affaires est de 6,5 M€, et son résultat de 1,6 M€ en 2016 pour 65 salariés en 2017. Elle propose une solution d'amélioration de la performance industrielle en trois étapes : (1) agréger les consommations à l'unité à partir des différentes bases de données collectées en temps réel par un ETL, (2) identifier les conditions de surperformance par l'analyse algorithmique et (3) faire appliquer ces conditions de surperformance par les opérateurs et faciliter la surveillance des écarts par les responsables par un dispositif d'interfaces tactiles complété d'outils pour réaliser des requêtes (par exemple, « *quel salarié a réalisé les principaux écarts sur la période ?* ») ou paramétrer des alertes. La solution modélise le processus de production, analyse les conditions de surperformance et les reproduit pour améliorer durablement la performance et appliquer un standard atteignable, créateur de valeur.

La principale fonctionnalité de l'ETL est de modéliser différentes bases de données relatives aux processus de production d'industries complexes (Gayet, 2014 ; 2018) et de les actualiser en temps réel. Collectées à intervalle régulier (toutes les 1 à 10 minutes) pour des milliers de variables, l'ETL gère le « big data » des données de production. La spécificité de cet ETL est d'appliquer des « décalages de temps dynamique selon un modèle propre à votre process. Les données brutes sont ainsi constamment remises dans leur contexte et prête à l'analyse<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://fr.braincube.com/comment-ca-marche/>

L'ETL fournit à l'analyse algorithmique les consommations et les paramètres techniques de chaque unité produite. Par l'étude statistique, via des algorithmes confidentiels, le logiciel de la société va déterminer les paramètres techniques à appliquer pour reproduire des situations de surperformance passées. Il s'agit de coacher les équipes en reproduisant leurs bons résultats passés plutôt que de déterminer et faire appliquer une procédure sensée produire de bons résultats. Toutefois, pour développer l'apprentissage des algorithmes, il peut être nécessaire de produire de nouvelles situations de production par des essais-erreurs. L'analyse algorithmique formalise des savoirs tacites en savoirs explicites et contribue à l'apprentissage organisationnelle et la construction de connaissance (Nonaka et Takeuchi, 1994).

L'interface tactile permet d'appliquer les paramètres techniques identifiés par l'analyse algorithmique et les hiérarchisent (du moins bien respecté au mieux respecté) pour chaque étape du processus de production auprès de l'opérateur. Un panneau de contrôle central permet de surveiller l'ensemble des paramètres techniques pour le processus de production (temps réel ou historique). C'est au niveau de ce panneau de contrôle que des indicateurs économiques sont pertinents pour intégrer une criticité et mieux cibler les actions correctives. L'unité monétaire est également pertinente pour renforcer l'analyse algorithmique et faciliter la comparaison entre les types de consommations suivant les fluctuations de prix et de demande (Gayet et al., 2014).

Des alertes sont déclenchées lorsque certains seuils sont atteints. Il est possible de produire des rapports (par exemple, savoir les consommations réalisées et les paramètres techniques appliquées pour chaque équipe sur un mois). Le temps réel permet d'individualiser les coûts au produit et à la tâche ou à l'activité. Ceci permet l'individualisation des responsabilités au poste de travail et facilite la gestion des équipes en détectant les écarts défavorables comme les causes de ceux-ci. Ceci évite un « *jeu de questions-réponses* » (Moralès, 2012) à l'issue de la clôture pour analyser les causes.

La solution est appliquée à de multiples acteurs industriels (filiale du bois et de la forêt, chimique, du verre, automobile, aéronautique, métallurgique...). Les gains de performance sont substantiels et conséquents. Pour la filière bois, sur laquelle nous avons travaillé durant notre thèse CIFRE dans l'entreprise, les gains de performance communiqués sur le site peuvent atteindre 7% pour la productivité, 12 % pour la substitution de la matière première par du papier recyclé (ou rebut) et 7% pour la réduction des dépenses d'énergie. L'une des spécificités de cette filière est de consommer beaucoup d'énergie (électricité et vapeur) et l'un des intérêts du contrôle de gestion temps réel est de transformer cette charge indirecte en coût variable.

#### 4.1.2 Pratiques d'intelligence humaine intuitive et émotionnelle : Groupe Hervé

Le groupe Hervé a un CA consolidés de 472 M€ en 2016 pour 2 800 salariés en 2017 et il est organisée en trois pôles (énergie services, industrie et numérique). Son fondateur est un pionnier des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Il a créé avec Bill Gates la première ville numérisée de France et troisième du monde et compte, avec sa famille, parmi les 500 plus grandes fortunes françaises avec 120 M€ en 2015 (Challenges). Pionnier des TIC il a su opérer la mue des pratiques managériales pour s'adapter à l'inversion de polarité du flux d'information (il devient ascendant) des SI. Le Groupe Hervé applique trois niveaux de management. Le premier est le niveau individuel où l'incertitude de l'environnement doit être gérée par l'intra-entrepreneur créatif. Le deuxième est le niveau organisationnel où l'impact des TIC modifie le rôle traditionnel du manager qui devient un chef d'orchestre. Le troisième est le niveau stratégique où l'entreprise doit devenir agile et s'adapter au changement de paradigme informationnel des organisations.

Le niveau individuel doit favoriser « *l'émergence de l'intelligence intuitive et émotionnelle* » pour interpréter « *les signaux faibles* » et entrer « *dans le monde de la création* ». Ceci implique « *une entreprise d'entrepreneurs* » qui prend des « *risques* » car « *la seule façon de faire du profit c'est la rareté* » qui s'obtient, entre autre, par « *l'innovation* ». Ceci implique de « *développer le concept d'intra-entrepreneuriat* ». « *Une organisation de travail entre pairs* » où les contraintes ne sont « *plus hiérarchisées mais environnementales* » et où « *votre collaborateur viens vous voir car prendre des risques seuls, c'est quand même dangereux* ». Ceci implique « *l'empowerment basé sur trois pilier : la vision, l'autonomie et la proactivité* ». Les règles sont construites par « *une triple contrainte* » : l'environnement, le système, et la continuité historique. Il s'agit d'intégrer les autres et une histoire commune pour créer « *du collectif* » et du « *lien affectif* » dans des unités qui ne dépassent pas vingt personnes.

Le niveau organisationnel s'appuie sur les TIC pour se doter d'une « *capacité d'entreprise collective* ». L'élément « *clé n'est plus l'intelligence individuelle mais la capacité d'intelligence collective* » et qui « *permet de développer une société agile* ». Le rôle du manager est d'être « *un chef d'orchestre* » avec des fonctions « *de sélectionneur, d'éducateur et de catalyseur* ». « *Il faut se mettre en micro-conflit pour éviter des maxi-conflits* ». « *La forte affectivité* » va conduire à « *se battre y compris pour l'autre* ». Loin de disparaître, le contrôle opère également cette mue ascendante. « *L'intra-entrepreneur se fixe lui-même ses objectifs (auto-objectifs)* » et « *un module d'auto-évaluation pour les gens et d'évaluation référentielle* »

*pour le responsable par ces collaborateurs » ont été mis en place. « L'évaluation par le bas » favorise « des résultats qui sont conformes à ce qu'en auto-objectif le groupe c'était fixé ». Un contrôle par les pairs s'opère comme une imprégnation des contraintes coproduites par l'empowerment.*

*L'empowerment décentralise la prise de risque à la base et alimente le niveau stratégique. « Le chemin se construit en marchant et celui qui sait fait. Les décisions sont censées être plus pertinentes car complexifiées par l'intelligence collective ». Les « chefs d'orchestre sont là pour faire prendre conscience qu'à chaque fois qu'on a pris un engagement dans une direction on est un peu contraint ». L'entreprise entre alors dans « l'innovation d'adaptabilité où il faut systématiquement être en agilité avec son environnement, en particulier son client ». On entre « dans la théorie du chaos » où « l'environnement devient imprévisible et il faut multiplier le nombre de capteur intelligence capable d'autonomie et de sérendipité [...] pour être agile tout en étant fort ». L'entreprise mue d'une « organisation mécanique comme Taylor » à « une société holistique [...] faite essentiellement comme le vivant de bas en haut à travers des unités petites qui s'agrègent pour faire un groupe [...]. Nous passons d'un système hiérarchisé de haut en bas à un système participatif dans lequel on fait du concertatif, on décide ensemble. Ce qui intéresse ce n'est pas comment on fait, on va avoir des logiciels pour le faire, mais pourquoi on le fait, quel est le sens de notre orientation. » (Gayet, 2017).*

Ce cas illustre bien le parallélisme entre l'évolution technique des TIC et logiciels et des pratiques managériales. Les points communs sont des flux d'information ascendant et une intelligence automatisée rationnelle qui s'articule à une intelligence humaine intuitive et émotionnelle. Une dimension de la complexité est prise en charge par le SI, il s'agit de savoir comment on fait, les ressources humaines doivent se réorienter vers l'environnement et intégrer sa complexité à la connaissance de son client.

Le contrôleur s'oriente vers un rôle de partenaire des managers (Gayet, 2017 ; Lambert, 2005). Ceux-ci s'organisent en mode projet où « la volonté de conquérir rapidement un marché ou de mener à bien un projet [...] conduit à créer, pour une durée déterminée [...], une équipe pointue dont le leader pourra [...] rejoindre une autre équipe en qualité de simple participant. L'ensemble de l'entreprise est ainsi composé de multiples projets. Les équipes de projets sont unies par le plaisir de s'auto-organiser et par une vision extrêmement claire de la mission qui leur est confiée. Très proche de leur marché, elles se focalisent sur la qualité de ce qu'elles doivent délivrer, la rapidité et le service » (Le Saget, 2013).

#### *4.2 Comment adapter ces pratiques au service ?*

Le secteur des services suit déjà ces évolutions. L'apparition de SI temps réel et la transformation numérique concernent toutes les entreprises. De nombreux éditeurs proposent des composantes à l'architecture générique des SI temps réel (figure 5). Les principaux ETL sont Datastage (IBM), SSIS (Microsoft), Informatica et Talend. L'un des logiciels d'analyse algorithmique le plus répandu est SAS. Il est utilisé par 96 % des 100 plus grandes compagnies du Fortune Global 500. Très présent dans le milieu universitaire, le logiciel R pourrait contester, un jour, ce leadership. Les principales interfaces pour la visualisation des données sont Cognos (IBM), Business Objects (SAP), Microstrategy, QlickView et Tableau Software. Enfin, le langage SQL est très répandu pour exploiter les bases de données relationnelles. La plupart de ces éditeurs sont américains où ont été rachetés par eux. Les Etats-Unis ont très tôt mis une stratégie pour être leader sur le marché de la connaissance. La reconnaissance scientifique du domaine est sûrement l'un des moteurs.

La plupart des projets de transformation digitale s'effectue par des Entreprises de Services Numériques (ESN). La demande est très forte. En France, en 2018, Sopra Steria recrute 3 100 nouveaux collaborateurs. Les grandes ESN (Atos, IBM, Sopra Steria, Orange, CGI...) et certains grands cabinets de conseils (CapGemini, Accenture...) rivalisent de compétitivité sur un marché en très forte croissance marqué par des fusions acquisitions. Le manque d'offres d'emplois qualifiées sur le marché conduit les grandes entreprises à investir dans la formation des salariés avec l'école 42 de Xavier Niel (Free) ou l'U'Dev de CGI. La demande de compétences qualifiées étant supérieures à l'offre, la rotation du personnel est élevée. Des entreprises recrutent également en interne pour développer en propre leurs SI. Les principaux profils recherchés sont des ingénieurs mais des compétences métiers en école de commerce couplées à la maîtrise d'outils informatiques et à la gestion de projet agile (méthode SCRUM, RAD) sont aussi demandées.

Faire des propositions pour améliorer la structuration de ce marché où de nombreuses niches demeurent et où certains éditeurs arrivent à se positionner très favorablement, en s'inspirant des pratiques techniques et managériales issues du secteur industriel, est l'apport du papier. En ce qui concerne les apports techniques il est important d'intégrer tous les maillons logiciels nécessaires à la gestion d'un SI temps réel. L'ETL est, probablement, l'élément le plus important. L'objectif est d'automatiser les tâches routinières en traduisant les procédures métiers en langage informatique. L'analyse algorithmique permet, ensuite, d'automatiser

certaines tâches d'analyses répétitives. Cette partie du SI doit être combinée avec des interfaces de visualisation de l'information.

Les réalités d'entreprises, surtout chez les PME, sont très disparates. Ainsi, si tous ont des outils ils n'ont pas tous une architecture des SI temps réel (figure 5). Or, la chaîne de valeur de l'information est réduite à son maillon le plus faible. Pour maximiser la valeur ajoutée de l'information le recueil des besoins en information auprès du client est la première étape. La méthodologie d'audit préconisée (tableau 2) conseille d'analyser le contexte décisionnel dans son ensemble. L'un des buts de la BI doit être de recréer du sens et d'enrichir l'intelligence humaine intuitive et émotionnelle. La BI ne doit pas déterminer le meilleur indicateur à fournir à chaque salarié. Elle doit recréer une dimension holistique et amener les compétences à se retrouver pour prendre des décisions collectives. Le contrôleur a un rôle de partenaire d'affaires des responsables métiers pour animer le pilotage de la performance. Son but n'est pas de centraliser toute l'information dans son SI. C'est de centraliser l'information économique pour communiquer avec les responsables métiers et leurs SI et trouver, ensemble, des solutions.

La transformation digitale est destructrice d'emplois. C'est le principe de la destruction-créatrice de Schumpeter. Réussir un projet de transformation digitale implique d'anticiper et de gérer les réactions hostiles au changement. La crainte de voir automatiser son travail peut conduire à la paralysie du projet, à son sabotage. La méthodologie d'audit préconisée (tableau 2) peut servir à décomposer les responsabilités du projet et à identifier le maillon faible. Il est aussi nécessaire d'aborder la question de la confidentialité avec la Direction Générale et la Direction Administrative et Financière pour déterminer le périmètre informationnel des salariés. Surtout, et c'est le plus important, il faut accompagner la dimension humaine pour que l'intelligence automatisée et rationnelle nourrissent les capacités d'intelligence humaine intuitive et émotionnelle collective. La transformation digitale implique de transférer des risques aux salariés accompagnés de nouvelles technologies qui, par la transparence, produise un effet panoptique (Foucault, 1975, p. 228-264) par des caractéristiques comme l'ubiquité qui amènent à repenser le contrôle organisationnel (Leclercq-Vandelannoitte et Henri, 2013).

Les facteurs clés de succès d'une transformation numérique sont la cohérence technique, l'écoute des besoins de chacun tout en renforçant le collectif (par exemple, en favorisant un briefing collectif en début de semaine autour d'indicateurs communs à forte granularité plutôt que de réaliser un suivi de la performance individualisé en temps réel) et la gestion du changement. Les cas industriels apportent une approche structurée par des processus tangibles

pour influencer des bonnes pratiques comptables, techniques et managériales. Il s'agit de s'en inspirer pour accroître le succès des transformations numériques comptables dans le secteur des services et repositionner le rôle du contrôleur dans ce changement.

## 5. Conclusion

La manière dont l'innovation technologique dans la gestion de l'information est en train de muer en profondeur les organisations de tous les secteurs et pour tous les métiers interrogent. « *Le caractère révolutionnaire d'une innovation réside dans son aptitude à remettre en cause un paradigme soit technique, soit socio-commercial* » (Benavent, 2016). Un changement de paradigme implique 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 applications paradigmatiques* » (Khun, 1983). Or, les sciences de gestion semblent se reconstruire sur de nouveaux fondements, principalement lié à cette inversion dans la polarité du flux d'information qui devient ascendant.

« *Les SI transforment l'espace des entreprises en un champ observable et visible (Amintas, 2002) [...]. La société du 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 avec beaucoup d'acuité les situations de traçabilité des actions en temps réel, à distance, constatées dans de nombreuses organisations (Dambrin, 2005)* » (Leclercq-Vandelannoite et Henri, 2013). Nous sortons du paradigme disciplinaire édicté par Michel Foucault (1975). 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).

Foucault (2001), « *l'un des penseurs les plus influents dans la recherche en comptabilité* » (Baker et Gendron, 2004) avait pressenti cette évolution. Pour lui, « *il est évident que nous devons nous séparer dans l'avenir de la société de discipline d'aujourd'hui* » (Leclercq-Vandelannoite et Henri, 2013). Deleuze (1990) considérait que l'époque moderne verrait surgir une nouvelle forme de pouvoir qu'il appelle la « *société de contrôle* ». Tom Peter, qui avait popularisé les pratiques managériales appliquées par de nombreuses entreprises avec son ouvrage le Prix de l'Excellence (Peter et Waterman, 1983), avait aussi fait des préconisations, qui vont dans le sens du Groupe Hervé, dans ses ouvrages suivant : Chaos Management (Peter, 1988) et L'entreprise libérée (Peter, 1993).

Nous soulevons là deux influences majeures en contrôle de gestion. La première est Française et s'inspire des travaux de Foucault et Deleuze qui a profondément influencé les sciences et la révolution idéologique de Mai 68 de Nanterre et de la Sorbonne. Cette dernière a eu une influence outre-Atlantique avec la French Theory qui, en retour, a influencé durablement les pratiques managériales. Pour Deleuze (1990) ce que nous traversons « *n'est pas une évolution technologique sans être plus profondément une mutation du capitalisme* ». Le concept d'Ordre Spontané d'Hayek permet d'expliquer cette situation.

Pour Hayek, le marché est un lieu où s'échange des biens mais aussi de l'information : les prix, qui sont des signaux qui transmettent à chaque agent les connaissances dont il a besoin pour adapter ses décisions à celles des autres. Il nomme ce principe « *catallaxie* » (Bourdeau, 2014) dont le « *résultat attendu* » est « *la meilleure allocation possible des ressources disponibles* » (Hayek, 1985, p. 32) en prenant en compte son caractère dynamique pour s'adapter à des circonstances toujours changeantes (Bourdeau, 2014). « *Les prix sont des panneaux indicateurs qui reflètent [...] l'état du monde à un instant donné, permettant à chacun d'étendre sa connaissance au-delà de son environnement immédiat* » et reflétant « *les variations de l'état du monde, contribuant à améliorer la réactivité* » (Hayek, 1985, p. 42). Le problème central est celui de la coordination. Pour Hayek (1985, p. 42), elle « *ne saurait être atteinte par un contrôle conscient mais uniquement par des dispositifs qui transmettent à chaque agent d'exécution les renseignements dont il a besoin pour adapter efficacement ses décisions à celles des autres* ».

Pour Hayek (1985, p. 42) « *aucun centre ne saurait connaître complètement ni rassembler et disposer assez vite de tous les détails des modifications qui ne cessent d'affecter l'offre et la demande des divers produits* » et l'on doit se limiter à « *un appareil qui enregistre automatiquement les effets des actions individuelles, et dont les indications sont en même temps la résultante et le guide de toutes les décisions individuelles* ». Or, l'évolution technique observée consiste à passer d'un appareil qui enregistre automatiquement les effets des actions à un centre qui peut connaître (par des interfaces et outils), rassembler (par le traitement automatisé) et disposer en temps réel de tous les détails des modifications (par un système de capteurs) qui affectent l'offre et la demande de divers produits. C'est l'évolution technique qui remet en cause le postulat d'Hayek qui pourrait être la source d'une évolution profonde des pratiques de contrôle de gestion.

Dès lors, et parce que l'Ordre Spontané d'Hayek est un concept économique, visant à coordonner les actions individuelles pour faire émerger « *des structures ordonnées, qui sont le*

*résultat d'hommes nombreux mais d'aucun dessein humain* » (Hayek, 2007, p. 125) il entend être l'un des deux piliers du libéralisme, avec le droit (Bourdeau, 2014) c'est une mutation profonde et globale à laquelle nous assistons et qui devra être accompagnée de profondes réformes juridiques. L'évolution des SI temps réel interroge, d'une part, la coordination des salariés dans les entreprises, où les contrôleurs utiliseront le profit pour orienter les comportements, en collaboration avec les responsables métiers et, d'autre part, l'organisation de l'économie dans son ensemble. Connecter les chaînes de valeurs amont et aval pour étendre le SI à l'ensemble de la supply chain devient un enjeu stratégique indiqué par CGI comme sa première tendance et qui lui consacre un pôle d'excellence mondial à Lyon. L'information clé pour parvenir à cette extension et le prix du marché qui transite via les Places De Marchés Electroniques (PDME), SI inter-organisationnel (Tran, 2004), qui facilite la gestion des entreprises étendues (Tran, 2012).

Si les perspectives sont nombreuses, nos apports se consacrent aux transferts de bonnes pratiques industrielles, la mise en place d'une architecture d'un SI temps réel et d'une méthodologie d'audit pour déployer une solution BI temps réel. Elle implique de consacrer autant d'attention au déploiement de la solution technique temps réel qu'à l'adaptation des pratiques managériales, de redéfinir le contexte décisionnel et d'accompagner le changement. La multiplicité de solution peut paraître rendre insurmontable la centralisation de l'information. La décentralisation des risques et des solutions métiers est compatible avec la centralisation de l'information en temps réel dans un *cockpit management* (Georges, 2002, La Villarmois et Stéphan, ND). Il s'agit de sélectionner des indicateurs pertinents actualisés en temps réel issues de diverses solutions pour construire les vues logiques articulés autour de quatre dimensions (interne, externe, fondamentale et projets) et d'un flux d'information continu (hot news et actions on deviances).

Les perspectives mettent en relief les chantiers à accomplir liées à une profonde mutation, due aux avancées technologiques, que nous traversons, qui impacteront les pratiques managériales, appelleront à des réformes juridiques et questionne l'évolution de la profession de contrôleur de gestion. Par son rôle déterminant dans l'évaluation, voir la fixation, des prix, et son rôle d'agent de renseignement, il participe à l'émergence d'un Ordre Spontané qui contribue à adapter efficacement les décisions de chacun. Sa principale mission sera, dans un premier temps, de réaliser la convergence des SI intra-organisationnels, en facilitant la communication via le profit entre les SI métiers, pour, éventuellement, faciliter la convergence des SI inter-organisationnels, via les PDME, pour connecter la supply chain / entreprise étendue. Il a un rôle

de catalyseur et doit centraliser l'information stratégique facilitant la coordination (profit, prix). Dès lors, des études plus empiriques doivent s'intéresser (1) comment est vécu par les contrôleurs de gestion la transformation digitale des organisations, (2) l'émergence de nouvelles pratiques de contrôle, comme l'empowerment, et (3) la manière dont le contrôle de gestion assure la communication entre les différents SI (interne ou externe à l'organisation).

## **Bibliographie**

Abbott A., (1988). *The System of the Professions. An Essay on the Division of Expert Labor*, Chicago, Chicago University Press. 435 p.

Amintas, A., (2002). « Une généalogie des techniques de contrôle : une lecture de Michel Foucault », *Actes du 23<sup>ème</sup> Congrès de l'AFC*, Toulouse.

Ansoff H. I., (1980). Strategic Issue Management, *Strategic Management Journal*, Vol. 1, 131-148.

Baker C. R., Gendron Y., (2004). « Foucault, Baudrillard et Bourdieu dans la recherche comptable : apports théoriques, interdisciplinarité et problématisation », Acte du 25<sup>ème</sup> congrès de l'AFC, Orléans.

Benavent C., (2016). Plateformes. Sites collaboratifs, marketplaces, réseaux sociaux... Comment ils influencent nos choix, FYP Editions.

Bonnache A., (2011). « Chaos dans les ventes de biens à la mode et implication pour le contrôle de gestion », *Séminaire FARGO*.

Bouquin H., (2001). *La comptabilité de Gestion*, 2<sup>ème</sup> édition, Collection Que sais-je, Presses Universitaires de France (PUF), Paris.

Bourdeau M., (2014). L'idée d'ordre spontané ou le monde selon Hayek, *Archives de Philosophie* 2014/4 (Tome 77), p. 663-687.

Cooper R., Kaplan R. S, (1991). "The design of CMS, text, cases and readings". *Englewood Cliffs: Prentice Hall*.

Dambrin C., (2005). « Le contrôle à distance ou l'autocontrôle par les technologies : le cas des commerciaux », Thèse de Doctorat, Université de Paris-Dauphine.

Deleuze G., (1990). « Post-scriptum sur les sociétés de contrôle », *L'autre Journal*, n°1.

Deming W. E., (1986). *Out of the Crisis*, MIT Center for Advanced Engineering Study.

Foucault M., (1975). *Surveiller et punir : Naissance de la prison*, Gallimard.

Foucault M., (2001). *Dits et écrits*, tome 1 : 1954 – 1975, 1708 p., tome 2 : 1976 – 1988, 1736 p., Gallimard, coll. Quarto, Paris.

- Gayet A., Fénies 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*, Copenhagen.
- 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 paradigme organisationnel... Observations de terrains innovants en France ». *Les faces cachées de l'innovation*, Nanterre.
- Gayet A., (2018). *Méthode de valorisation comptable temps réel et big data. Etude de cas appliquée à l'industrie papetière*. Thèse de Doctorat, Université Paris Nanterre.
- Georges P. M., (2002). *Le management cockpit – des tableaux de bord qui vont à l'essentiel*, Editions d'organisation, Paris.
- Haldma T., Lääts K. (2002). « Contingencies influencing the management accounting practices of Estonian manufacturing companies », *Management Accounting Research*, 13, pp. 379-400.
- Hayek F., (1985). *La route de la servitude* Paris, PUF.
- Hayek F., (2007). *Droit, législation et liberté*, Paris, PUF.
- Haouet C., (2008). *Informatique décisionnelle et management de la performance de l'entreprise*. Cahier de recherche du Laboratoire Orléanais de Gestion, num. 2008-01
- Jochem J., Lefèvre H., Kea & Partners, (2014). *Le mix organization*, Eyrolles, 150 p.
- Johnson T. H., Kaplan R. S., (1987). « Relevance Lost », Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kahneman D., (2011). *Les deux vitesses de la pensée*, Flammarion, 545 p.
- Kaplan R. S., Anderson S. R., (2004). « Time-driven activity based costing », *Harvard Business Review*, 82, 11, Nov.
- Kaplan R.S., Norton D.P, (1996), *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Harvard Business School Press, Boston.
- Klammer T., (1996). *Capacity Measurement & Improvement: A Manager's Guide to Evaluating and Optimizing Capacity Productivity*, Irwin Professional Publishing.
- Kuhn T.S., (1983). *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris.
- 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.
- La Villarmois (De) O., Stéphan O., (ND). Du tableau de bord au cockpit : quand un outil de diagnostic devient interactif. *Les Cahiers de la Recherche du CLAREE*, 13 p.

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*, 3<sup>ème</sup> édition, Dunod, 320 p.

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.

Munro I., (2000). « Non-disciplinary power and the network society », *Organisation*, pp. 679-695.

Nonaka I., Takeuchi H., (1997). *La connaissance créatrice : La dynamique de l'entreprise apprenante*, De Boeck Université.

Peter T., Waterman R., (1983). *Le prix de l'excellence. Les secrets des meilleurs entreprises*, InterEditions, 359 p.

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.

Porter M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York : Simon and Schuster.

Rosnay (De) J., (1975). *Le Macroscopie : vers une vision globale*, Editions du Seuil, 1975, Prix de l'académie des sciences morales et politiques.

Schumpeter J. A., (1939). *Business cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York Toronto London : McGraw-Hill Book Company, 461 pp.

Siegel G. et Sorensen J. E. (1999), « Counting more, counting less, transformations in the management accounting profession », *Recherche de l'Institute of Management Accountants*.

Simon H. A., (1980). *Le nouveau management*. Paris : Economica.

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.

Tran S., (2004), *Systèmes d'information inter-organisationnels et processus concurrentiels : le cas des marchés électroniques*, 9<sup>e</sup> colloque de l'AIM, INT Evry.

Tran S., (2012). « Le pilotage des entreprises étendues : le rôle du SI dans le dispositif de gestion », *Finance Contrôle Stratégie*.

Turki O. (2006), « Les pratiques du contrôle de gestion face au changement », *Comptabilité, Contrôle, Audit et Institution(s)*, Tunisia.

Wiener N., (1948). *Cybernetics*. Wiley.

Wilensky H.L., (1967). *Organizational Intelligence*, New York: Basic Books Inc.

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.