

La contribution des différents types d'agents à un usage performant d'un PLMS

Mickaël DAVID

LEMNA, IEMN-IAE Université de Nantes

RÉSUMÉ

La manière dont un utilisateur fait usage du système d'entreprise mis à sa disposition peut générer des contreperformances du système d'information. Cet article s'intéresse au rôle des managers et de la direction des systèmes d'information dans le contrôle de l'usage des systèmes d'entreprise.

Avec une approche qualitative, nous étudions l'usage d'un système PLM (Product Lifecycle Management) chez un constructeur automobile. Ce type de système est généralement installé pour améliorer l'intégration informationnelle lors du processus de développement de nouveaux produits (DNP). Nous analysons les contributions des utilisateurs, des managers et des systèmes logiciels dans l'activation, puis dans le maintien du potentiel informationnel du système PLM.

Nos résultats sur les usages des systèmes PLM sont autant de recommandations concrètes pour les managers responsables de l'usage performant de ces systèmes. Ils permettent notamment de distinguer les aspects de l'usage d'un système logiciel qui nécessitent une intervention managériale posant des règles strictes communes aux différents utilisateurs de ceux qui semblent nécessiter des marges de manœuvre laissées aux utilisateurs, sous peine d'inhiber leur appropriation du système logiciel. Cependant, l'apport principal de cet article est sa modélisation des situations d'usage et du rôle que peuvent, et devraient, y jouer les managers et la DSI, tout au long de la vie du système. Ces résultats ouvrent la voie à des comparaisons entre systèmes d'entreprise sur le besoin de contrôle de leurs usages. Enfin, d'un point de vue méthodologique, nous opérationnalisons d'une manière inédite le modèle de l'intégration informationnelle de Grieves (2006).

Mots-clés : Usage, Processus de développement de nouveau produit (DNP), Système Product Lifecycle Management (PLMS), Intégration informationnelle, Régulation.

ABSTRACT

The manner by which an enterprise system (ES) is used by individuals can lead to information system inefficiencies. This article deals with managers' and IS departments' roles in the control of ES usages.

With a qualitative approach, we study the use of a PLM (Product Lifecycle Management) system in an automotive manufacturer. These systems are usually implemented in order to improve the information integration during the New Product Development process (NPD). We analyze the respective contributions of users, managers and the software in activating and maintaining the PLM system's informational potential.

Our results on PLM systems' uses give concrete recommendations for managers responsible for an efficient usage of these systems. These results permit to distinguish between aspects related to the software's use needing strict rules (common to the different users) and those that require some leeway for the users in order to avoid preventing their appropriation of the software system. Nevertheless, the main contribution of this article lies in its modeling of use situation and of the role that can, and should, play managers and IS departments throughout the life of the system. These results pave the way for further studies that would focus on comparing between enterprise systems based on the need to control their uses. Finally, from a methodological point of view, we operationalize Grieves' informational integration model (2006) in a new way.

Keywords: Usage, New Product Development (NPD) Process, Product Lifecycle Management (PLM) system, Information Integration, Regulation.

1. INTRODUCTION

De nombreuses entreprises contraintes de rationaliser leur processus d'innovation et de développement de nouveaux produits (DNP) mettent en œuvre des systèmes logiciels dits Product Lifecycle Management Systems (PLMS) (Terzi et al., 2010). Ces systèmes aident à l'élaboration d'un environnement informationnel intégré contenant toutes les données de conception du produit et toutes les connaissances sur les différentes phases du cycle de vie du produit (Ameri & Dutta, 2005). De nombreuses études constatent un effet bénéfique de l'utilisation de ces systèmes sur la performance du processus de DNP (Alemanni et al., 2008 ; Benbya & Meissonier, 2007 ; Brion et al., 2014 ; Merminod et al., 2009 ; Merminod & Rowe, 2012). Toutefois, la littérature en systèmes d'information relate régulièrement une sous-utilisation du potentiel des systèmes logiciels d'entreprise (Jasperson et al., 2005). Elle évoque également des contreperformances, notamment en termes de surtemps, liées à des absences d'usage ou des mésusages de certains utilisateurs (Saint-Léger et al., 2012). Dans le contexte du PLM, des études constatent ainsi une moindre contribution de ces systèmes consécutive à des usages peu collaboratifs (Benbya & Meissonier, 2007 ; Merminod et al. 2012). Comme tout système d'entreprise, leur performance effective dépend des usages des utilisateurs. Ainsi, bien que la mise en œuvre de ces systèmes soit bénéfique à la performance du DNP,

leur contribution semble être une variable à optimiser, notamment par le contrôle des usages qui en sont faits.

L'usage des systèmes logiciels – défini comme « l'emploi par un utilisateur d'un système pour effectuer une tâche »¹ (Burton-Jones & Gallivan, 2007, p.659) – est peu étudié dans le cadre du PLM, et essentiellement dans un sens quantitatif, c'est-à-dire comme la fréquence d'usage du système pour une tâche donnée (Barczak et al., 2008 ; Brion et al., 2014 ; Kawakami et al., 2011 ; Merminod & Rowe, 2011). Dans cet article, nous étudions l'usage de manière qualitative, c'est-à-dire la manière dont l'utilisateur emploie le système à un instant précis. Dans cette approche, l'évolution des usages du système est au cœur du propos (Desanctis & Poole, 1994 ; Orlikowski, 1996) et s'explique par les caractéristiques relativement variables et évolutives de l'utilisateur, du système logiciel et du système de tâches (Barley 1986 ; Beaudry & Pinsonneault, 2005 ; Vaast & Walsham, 2005). L'objectif de cette approche de l'usage est de comprendre comment les usages évoluent au gré des reconstructions entre ces éléments changeants. Ces travaux sont ainsi très descriptifs. Ils ne proposent généralement pas de recommandations managériales pour contrôler cette construction permanente de l'usage.

Un usage émergent peut activer une fonctionnalité latente du système (Leonardi, 2007), mais aussi réduire la qualité informationnelle du système pour un autre utilisateur (Saint-Léger et al., 2012). Ainsi, tout système d'entreprise

¹ « A user's employment of a system to perform a task » (Burton-Jones & Gallivan, 2007, p.659).

(les PLMS y compris) nécessite certaines règles d'usage pour exploiter au mieux leur potentiel informationnel, notamment afin de gérer les interdépendances de partage d'un système commun (Leonardi, 2007 ; Strong & Volkoff, 2010 ; Saint-Léger et al., 2012). Des travaux sur les ERP invitent toutefois à laisser une certaine autonomie aux utilisateurs afin qu'ils puissent s'appropriier le système et développer un usage mature (Po-An Hsieh & Wang, 2007). La problématique générale du degré de contrainte et d'autonomie laissé aux utilisateurs dans l'usage d'un système, déjà étudiée dans le cadre des ERP (Maas et al., 2014), prend une forme particulière dans le cas des PLMS. Les ingénieurs qui utilisent ces systèmes sont relativement autonomes dans leur travail et maîtrisent généralement très bien les outils informatiques, favorisant la prise d'initiatives dans leurs usages du système. Dans ce contexte, il s'agit donc d'identifier les règles communes que doivent respecter ces utilisateurs autonomes. Ainsi, nous posons la question de recherche suivante : *quels contrôles sur les usages favorisent une utilisation performante, dans le temps, des PLMS ?*

Par une approche qualitative, nous traitons le cas de l'usage d'un PLMS au sein d'un constructeur de véhicules spéciaux. Nous analysons particulièrement les situations d'usage du système auxquelles chaque utilisateur est confronté. Le concept d'agence (Boudreau & Robey, 2005 ; Leonardi, 2011) est mobilisé pour décrire les influences positives ou négatives des utilisateurs, des managers et du système logiciel sur la performance de l'usage du PLMS. Cette performance de l'usage

est appréhendée par le modèle de Grieves (2006), développé spécifiquement pour le cas du PLM.

Nos résultats prennent la forme de douze propositions concernant les conséquences respectives des différentes caractéristiques matérielles et organisationnelles des situations d'usage sur la performance des usages du PLMS. Elles constituent autant de recommandations concrètes pour les managers ayant cette responsabilité. Toutefois l'apport principal de cet article est dans sa modélisation des situations d'usages et du rôle que peuvent, et devraient y jouer les managers de proximité et la DSI, tout au long de la vie du système (comme le suggère Jaspersen et al., 2005). Cette modélisation ouvre également la voie à des comparaisons entre systèmes d'entreprise sur le besoin de contrôle de leurs usages. Enfin, nous opérationnalisons d'une manière inédite le modèle de l'intégration informationnelle de Grieves (2006).

Le reste de cet article est structuré comme suit. Nous détaillons dans la deuxième section les caractéristiques générales du processus de développement de nouveaux produits (DNP) et des PLMS. Dans la troisième section, nous développons notre cadre conceptuel en ce qui concerne l'intégration informationnelle et les agences à l'œuvre lors de la situation d'usage. Dans la quatrième section, nous présentons le cas et notre démarche méthodologique. La cinquième section est consacrée à la présentation détaillée des résultats ; elle se conclut par leur synthèse sous forme de douze propositions. Enfin, nous discutons ces résultats dans la dernière section de cet article.

2. ANALYSE DE LA LITTÉRATURE

Le PLM est l'une de ces grandes vagues d'orientation stratégique des processus organisationnels adossée à une solution TI homonyme, tels que peuvent l'être le CRM (Customer Relationship Management) et le SCM (Supply Chain Management) (Batenburg et al., 2006 ; Penaranda et al., 2010 ; Terzi et al., 2010). Le PLM s'intéresse particulièrement au processus de DNP.

2.1. Intégration fonctionnelle et informationnelle du processus de développement de nouveaux produits

Le développement de nouveaux produits (DNP) est un processus critique pour nombre d'entreprises confrontées à la nécessité de produire des biens sans cesse plus complexes, avec un délai de mise sur le marché sans cesse plus court, tout en réduisant les coûts de développement et ceux du produit (Brown & Eisenhardt, 1995 ; Clark & Fujimoto, 1991 ; Hatchuel & Weil, 1999). L'objectif de ce processus est la création de toutes les informations nécessaires à la fabrication du futur produit, à sa commercialisation, voire à sa destruction (Kiritsis et al., 2008 ; Terzi et al., 2010). Ce processus informationnel et décisionnel se décompose généralement en plusieurs phases telles que l'étude exploratoire, la conception fonctionnelle, le développement, les tests et la validation, le lancement. La formalisation d'« outputs » pour ces différentes phases est une condition clé de la performance du processus de DNP (Cooper & Kleinschmidt, 1986 ;

Cooper, 2008). Les outputs documentaires formalisent ce qui doit être réalisé avant de passer à l'étape suivante ; leur validation représente un jalon du processus de DNP. Ces différents documents – cahier des charges fonctionnelles, modélisations virtuelles sous CAO (Conception Assistée par Ordinateur), nomenclatures – sont appréhendés par la littérature comme des objets intermédiaires, entre l'idée commerciale originelle et le produit physique vendu sur le marché (Bergman et al., 2007 ; Carlile, 2002 ; Merminod & Rowe, 2012 ; Star & Griesemer, 1989). Aux différentes étapes du processus de DNP, l'information sur le produit prend différentes formes et est stockée sous différents formats : des documents bureautiques, des images, des fichiers de CAO, des données.

Une des problématiques centrales de ce processus est donc l'intégration informationnelle concernant le produit, dans le temps, entre les différents formats et entre les divers services, voire organisations, impliqués (Clark & Wheelwright, 1992 ; Frishammar & Ylinenpää, 2007 ; Hoopes & Postrel, 1999 ; Kahn, 1996). Cette problématique est aujourd'hui connue sous l'acronyme PLM (Product Lifecycle Management).

2.2. Les PLMS

Depuis une décennie, les éditeurs de logiciels proposent des systèmes dits PLMS pour répondre à cette problématique informationnelle du DNP. Selon Cimdata (2013), le marché du PLM en 2012 s'élevait à plus de 21 milliards de dollars, avec une croissance annuelle de 12,6%. Les éditeurs proviennent soit

du monde de la CAO (Dassault Systèmes, Siemens), du Groupware (PTC, Lascom), ou de la base de données/de l'ERP (SAP, Oracle) (Terzi, 2005). Ces dernières années, des éditeurs sectoriels ont également développé une offre PLM (Lectra, VIF).

De plus en plus, les PLMS tendent à couvrir les trois grands types de besoins fonctionnels du DNP recensés par Nambisan (2003) : OMS, PRMS, CWS.

- OMS (Organizational Memory System) – les solutions packagées PLM sont avant tout des OMS ayant pour objectif principal de gérer le stockage centralisé, le classement et la recherche des informations produit, ainsi que d'assurer leur traçabilité par une gestion indiciaire des documents.
- PRMS (Project Resource Management System) – ces OMS intègrent régulièrement des fonctionnalités de workflow et de tableaux de bord. Ils permettent ainsi d'allouer les tâches, de diffuser les documents, de suivre et de piloter les projets de DNP. Ils peuvent ainsi prétendre à se substituer progressivement aux outils de gestion de projet.
- CWS (Collaborative Work System) – ces OMS intègrent également de plus en plus de fonctionnalités collaboratives. Ils permettent notamment de visualiser des documents sans avoir le logiciel natif grâce à un lecteur générique. Ils permettent également de gérer des fichiers par statuts, offrant la possibilité de réserver des documents et de connaître l'auteur d'un docu-

ment. Ils soutiennent ainsi la collaboration simultanée et asynchrone au sein de l'équipe projet, notamment lorsqu'ils sont interfacés avec le système de messagerie électronique.

2.3. De l'usage du PLMS à la performance du DNP

Des PLMS sont aujourd'hui mis en œuvre dans les organisations industrielles afin de soutenir le besoin d'intégration informationnelle au sein des processus de DNP. L'intégration informationnelle est ainsi la principale dimension de la performance des PLMS étudiée dans la littérature (Alemanni et al., 2008 ; Merminod & Rowe, 2012 ; Merminod et al., 2009 ; Moorman & Miner, 1997). Lorsque d'autres dimensions de la performance du DNP telle que la fiabilité, la productivité, la créativité sont analysées, elles sont conceptualisées comme consécutives à l'intégration informationnelle permise par le PLMS (Merminod et al., 2009 ; Moorman & Miner, 1997).

Ces travaux portant sur l'évaluation de la contribution des PLMS à la performance du processus de DNP adoptent tous l'acception quantitative, voire binaire, de la notion d'usage. Ceci a permis à Merminod et Rowe (2011) d'utiliser la méthode dichotomique QCA pour déterminer les sous-ensembles fonctionnels (OMS, PRMS, CWS) dont l'usage est nécessaire et/ou suffisant pour réduire les erreurs de communication, selon différentes spécificités du projet de DNP. De la même manière, Brion, Mothe et Peréa (2014) interrogent la fréquence d'usage de ces différents sous-ensembles fonctionnels

nécessaire pour améliorer la coordination au sein de projets de DNP. Ces travaux constatent globalement, sous certaines conditions, un effet positif de l'utilisation de ces sous-ensembles fonctionnels sur l'intégration informationnelle.

Cependant, cet effet positif n'est pas nécessairement optimal, dans le sens où le potentiel du système ne serait pas pleinement exploité par les utilisateurs. Sur ce point, des études constatent un manque d'engagement des utilisateurs dans le partage et le renouvellement des informations et des connaissances contenues dans un tel système (Benbya & Meissonier, 2007 ; Merminod et al. 2012). Plus généralement, tout système se différencie d'une simple technologie par l'(inter)-dépendance des utilisations individuelles qui en sont faites. La manière dont un individu va utiliser le système peut s'avérer néfaste pour la performance de l'utilisation du système par un autre individu, ou plus généralement pour la performance collective du système (Saint-Léger et al., 2012 ; Strong & Volkoff, 2010). Il est donc nécessaire d'organiser, et donc dans certains cas de contraindre certains aspects des usages des utilisateurs afin de rendre effectives ou de maintenir les propriétés informationnelles individuelles et collectives du système. Ces contraintes régulatrices peuvent toutefois aussi empêcher ou inhiber l'émergence d'une utilisation efficiente du système (Leonardi, 2007 ; Lim et al., 2005). L'identification des contraintes nécessaires, et seulement celles qui sont nécessaires, est une voie de recherche importante pour améliorer nos théories de l'usage de tout système

d'entreprise. Ainsi, la question que nous posons dans cet article est la suivante : *quels contrôles sur les usages favorisent une utilisation optimale, dans le temps, des PLMS ?*

Nous explicitons ci-après le modèle conceptuel déployé pour y répondre.

3. PRÉSENTATION DU CADRE CONCEPTUEL

Pour traiter notre question de recherche nous considérons deux objets d'analyse. D'une part, nous analysons les situations d'usage du système pour les différents utilisateurs. D'autre part, nous analysons la capacité du système à intégrer l'information sur les produits. Nous présentons ici les modèles que nous utilisons pour les analyser.

3.1. Un modèle de l'intégration informationnelle

La performance des PLMS est régulièrement appréhendée par le partage ou l'intégration informationnelle qu'ils permettent. Toutefois, l'intégration informationnelle est souvent déduite des conséquences qu'elle est présumée entraîner, notamment la coordination (Hoopes & Postrel, 1999 ; Merminod & Rowe, 2012), mais elle est rarement appréhendée en soi (Patnayakuni et al., 2006).

Grievés (2006) propose six caractéristiques de l'intégration des informations techniques d'un produit via les fonctionnalités OMS des PLMS : la correspondance, la singularité, la traçabilité, la disponibilité différenciée, la cohésion des représentations et la

réflectivité. Ce modèle de l'intégration informationnelle a été développé spécifiquement pour le cas des PLMS, dont le contexte d'utilisation est caractérisé par des supports documentaires de l'information, des modifications fréquentes des informations et donc un besoin d'actualisation important.

Selon ce modèle, la dimension *correspondance* désigne la capacité du système à stocker une information précise et exhaustive dans la description des composants du produit et des liens structurels et/ou fonctionnels entre ces composants. La finalité d'un PLMS est de soutenir la prise de décision dans le cadre des processus de développement de nouveaux produits et de modification technique des produits. La correspondance entre la richesse informationnelle contenue dans le PLMS et la complexité de la réalité est dès lors un élément de la performance informationnelle du système. Un niveau élevé de correspondance sur les données techniques est atteint lorsque toutes les données de conception, quel que soit leur format, sont intégrées au système.

La dimension *singularité* fait référence à la capacité du système à ne stocker une même information que sur un seul support documentaire. Une mauvaise actualisation des informations partagées entre les intervenants est un facteur reconnu d'erreurs et de délais accrus (Hoopes & Postrel 1999). Si une même information n'est enregistrée qu'une seule fois au sein du système, toute personne modifiant ou ayant besoin de cette information travaillera sur un seul document, devenant le document de référence. Un niveau élevé de

singularité est atteint s'il n'y a pas de copies documentaires ou de documents ayant des contenus redondants au sein du système.

La dimension *traçabilité* désigne la capacité du système à donner accès aux différentes versions des documents (versions antérieures et actuelle). La mémorisation de ces informations doit être assurée tout au long du projet de DNP, mais aussi de la vie commerciale du produit (processus de modification technique). Sur ce point, l'objectif des PLMS est de constituer une mémoire organisationnelle de tout le savoir-faire technique de l'entreprise, afin notamment de favoriser sa réutilisation (Terzi et al. 2010). Du fait du critère de singularité, les modifications apportées à un document unique et partagé doivent être tracées. C'est-à-dire que le système doit permettre la mémorisation des différentes versions d'un même document avec l'identité de leur auteur. Cette capacité des systèmes est notamment assurée par une gestion indicielle des documents et un cycle de validation. Un niveau élevé de traçabilité est atteint si les utilisateurs peuvent accéder facilement aux différents documents dont ils ont besoin et à leur historique de modifications.

La dimension *disponibilité différenciée* caractérise la capacité du système à donner pertinemment accès à l'information selon le rôle de l'utilisateur. Le nombre de documents stockés par ces systèmes est important. La recherche d'une information au sein d'une base documentaire peut être fastidieuse, notamment si l'utilisateur ignore quel document contient l'information recherchée. Par accéder à une information,

l'utilisateur doit ouvrir le document et lire ce document. Il est donc plus efficace de ne présenter à un utilisateur que les documents qui ont potentiellement un intérêt pour lui. Un niveau élevé de disponibilité différenciée est atteint si chaque utilisateur n'a accès qu'aux informations qui lui sont potentiellement utiles pour prendre ses décisions.

La dimension *cohésion des représentations* désigne la capacité du système à présenter pertinemment l'information selon le rôle de l'utilisateur. Les utilisateurs du système ont des domaines de compétences différents. Le système doit être en mesure de présenter d'une manière intelligible et pertinente les informations à chaque utilisateur. Un niveau élevé de cohésion des représentations est atteint si chaque utilisateur a accès à des informations facilement compréhensibles et

interprétables dans le cadre des décisions qu'il doit prendre.

Enfin, la dimension *réflectivité* fait référence à la capacité du système à maintenir l'exactitude et la cohérence de l'information qu'il contient. L'intégration informationnelle implique que toute nouvelle information produise les conséquences nécessaires. C'est-à-dire que toute modification de l'environnement, captée par le système et diffusée aux bons utilisateurs conduisent ces derniers à modifier les informations présentes dans le système ou à prendre des décisions cohérentes avec cette nouvelle information. Un niveau élevé de réflectivité est atteint si les informations contenues dans le système restent exactes et cohérentes dans le temps.

Le tableau 1 reprend les définitions des dimensions de l'intégration informationnelle que nous venons de formuler.

Dimensions de l'intégration selon Grieves (2006)	Propositions de définition
Correspondance	Capacité du système à stocker une information précise et exhaustive dans la description des composants du produit et des liens structurels et/ou fonctionnels entre ces composants.
Singularité	Capacité du système à ne stocker une même information que sur un seul support documentaire.
Traçabilité	Capacité du système à donner accès aux différentes versions des documents (versions antérieures et actuelle).
Disponibilité différenciée	Capacité du système à donner pertinemment accès à l'information selon le rôle de l'utilisateur.
Cohésion des représentations	Capacité du système à présenter pertinemment l'information selon le rôle de l'utilisateur.
Réflectivité	Capacité du système à maintenir l'exactitude et la cohérence de l'information qu'il contient.

Tableau 1. Définitions des variables du modèle de l'intégration informationnelle

Chacune de ces six dimensions concerne principalement l'une des quatre phases d'un processus informationnel organisationnel généralement retenues dans la littérature (Moorman & Miner, 1997 ; Stein & Zwass, 1995 ; Walsh & Ungson, 1991). Ce modèle de l'intégration informationnelle évalue la qualité de la phase d'*acquisition* de l'information par les critères de correspondance et de singularité. La traçabilité documentaire évalue la phase de *stockage* de l'information. En raison du volume d'informations stockées par ces systèmes, la phase de *diffusion* de l'information se doit d'être efficiente. Cette efficacité est évaluée par les critères de disponibilité différenciée et de cohésion des représentations. Enfin la réflexivité permet d'évaluer la phase d'*utilisation* de l'information ainsi acquise, stockée et diffusée (tableau 2).

Ces capacités du système d'information, caractéristiques de l'atteinte d'une bonne intégration informationnelle, ne sont pas uniquement dépendantes des fonctionnalités du PLMS, mais surtout

de l'usage qui en est fait par les utilisateurs aux différentes phases du processus informationnel : acquisition, stockage, diffusion et utilisation des informations.

3.2. Les agents de la situation d'usage

Les travaux qui analysent les usages des systèmes, dans un sens qualitatif, s'intéressent aux situations d'usage du système, telles que les vivent les différents utilisateurs (Orlikowski, 1996 ; De Sanctis & Poole, 1994 ; Leonardi, 2011). Toute situation d'usage est caractérisée par trois éléments : (au moins) un utilisateur, une tâche requérant un usage du système et (au moins) un système. Chacun de ces éléments a un rôle propre dans l'explication de l'usage (Burton-Jones & Gallivan, 2007). Ce sont ces trois différents types d'éléments qui conjointement expliquent les usages présents d'un système et l'évolution de ces usages.

Modèle de l'intégration informationnelle (Grieves, 2006)	Phases d'un processus informationnel organisationnel (Moorman & Miner, 1997 ; Stein & Zwass, 1995 ; Walsh & Ungson, 1991)
Correspondance	Acquisition
Singularité	
Traçabilité	Stockage
Disponibilité différenciée	Diffusion
Cohésion des représentations	
Réflexivité	Utilisation

Tableau 2. Perspective processuelle du modèle de l'intégration informationnelle

L'utilisateur a un rôle propre dans l'explication de l'usage. Le concept d'*agence humaine* est ainsi utilisé pour caractériser sa relative liberté dans l'usage des systèmes mis à sa disposition (Boudreau & Robey, 2005). L'utilisateur n'est donc pas un simple exécutant ; il utilise avec plus ou moins d'autonomie le système. Au sein de l'étendue des usages possibles d'un système, l'utilisateur est notamment guidé par la perception qu'il a des fonctions du système logiciel et par la perception qu'il a des tâches qui lui sont confiées (De Sanctis & Poole, 1994 ; Ciborra, 1999 ; Markus & Silver, 2008). Avec le temps, sa compréhension, son appropriation et son instrumentation du système tendent à se développer (Leonardi, 2011). L'utilisateur improvise de nouveaux usages du système (Ciborra, 1999 ; Emirbayer & Mische, 1998). Cette relative autonomie et cette créativité de l'utilisateur dans l'usage du système sont bénéfiques pour l'organisation lorsqu'elles traduisent la capacité de l'utilisateur à s'adapter à des caractéristiques nouvelles de la tâche ou à développer un usage mature du système (Po-An Hsieh & Wang, 2007). À l'inverse, cette agence humaine de l'utilisateur peut également se traduire par des phénomènes de résistance, d'utilisation volontairement minimale, de contournement ou d'usage déviant (Ferneley & Sobreperez, 2006). Quelles que soient les motivations de l'utilisateur, toute nouvelle manière de faire usage du système peut conduire à réduire la qualité informationnelle du système

pour un autre utilisateur (Saint-Léger et al., 2012). Les utilisateurs n'ont souvent pas conscience des interdépendances de partage qu'ils ont sur le système et les données qu'il contient avec les autres utilisateurs dont ils ignorent souvent les tâches et les besoins informationnels (Novak et al., 2012 ; Thompson, 1967). Cette agence humaine de l'utilisateur gagne donc à être contrôlée par le management et la DSI.

Le système logiciel a aussi un rôle propre dans l'explication de l'usage. Le concept d'agence matérielle est utilisé pour caractériser le « comportement » relativement autonome d'un système logiciel par rapport aux volontés des utilisateurs, mais aussi des concepteurs du système (Leonardi, 2011)². Les systèmes sont considérés comme étant à la fois contraignants et habilitants pour les utilisateurs (Orlikowski, 1996). Le système est un agent de la situation d'usage (et non un simple instrument des concepteurs et managers), car ses propriétés habilitantes et contraignantes de l'usage n'ont pas toutes été désirées par les concepteurs du système. Par leurs usages, les utilisateurs peuvent activer des fonctionnalités latentes du système (Leonardi, 2007) ou, au contraire, inhiber des fonctionnalités prévues, car les données nécessaires n'auront pas été saisies ou seraient de mauvaise qualité (Saint-Léger et al., 2012). Par ailleurs, un système est difficilement modifiable une fois mis en œuvre (Wei et al., 2005). Avec le temps, au gré des évolutions de

² « Material agency is defined as the capacity for nonhuman entities to act on their own, apart from human intervention » (Leonardi, 2011, p.148).

l'usage, le système « échappe » à ses concepteurs et devient un agent relativement autonome de la situation d'usage. Toutefois, contrairement à l'agence humaine, le système logiciel ne décide pas son comportement. Il est généré par deux types de structures superposées : intrinsèques et extrinsèques. Les propriétés intrinsèques d'un système logiciel PLM sont ses fonctionnalités générales décrites au paragraphe 2.2 : des fonctionnalités OMS permettant le stockage, le classement, la gestion indicielle de documents, ainsi que des clés de recherche, etc. Ce sont les fonctions générales recherchées par les entreprises qui mettent en œuvre un tel système. Elles sont relativement similaires d'une entreprise à une autre. Par exemple, le fait de pouvoir attribuer un statut de maturité à un document est une propriété fonctionnelle intrinsèque des PLMS. Nous parlerons d'*agence matérielle intrinsèque* pour désigner l'influence de ce type de propriété du système sur l'usage. En revanche, la saisie libre de ce statut par l'utilisateur ou sa sélection parmi une liste imposée (exemples : créé, modifié, validé), le contenu de cette liste imposée, ou encore l'éventuelle attribution automatique de ce statut par le logiciel, sont des propriétés fonctionnelles extrinsèques. En effet, de nombreux paramètres sont souvent nécessaires pour que ces propriétés fonctionnelles intrinsèques puissent être mises en œuvre de manière performante au sein d'une organisation particulière (Davenport, 1998). Ces paramètres sont extrinsèques au système logiciel car ils reflètent les caractéristiques et les choix procéduraux de l'organisation mettant en œuvre le système. Nous

parlerons d'*agence matérielle extrinsèque* pour faire référence aux influences sur l'usage de ce second type de structure du système. Ces paramètres sont plus ou moins modifiables une fois le système mis en œuvre (Brehm et al., 2001), et peuvent donc parfois être modifiés par les managers et la DSI pour contrôler les usages émergents.

Dans cet article, nous posons en effet la question de l'agence managériale lors des situations d'usage. Nous voulons identifier les rôles propres que doivent assumer les managers et la DSI dans l'évolution des usages d'un système, notamment d'un PLMS. Ils peuvent ainsi comme nous venons de le voir contraindre l'usage de l'utilisateur en paramétrant le système à cette fin. Ils peuvent surtout influencer les utilisateurs lors des situations d'usage en précisant, de façon plus ou moins prescriptive, les tâches et la manière de les exécuter (Reynaud, 1988). Ils peuvent ainsi établir des règles quant à l'utilisation du PLMS, notamment concernant les données indispensables à saisir, car utiles à un autre utilisateur, mais aussi pour interdire ou diffuser un usage émergent (Charreire, 2003). Nous nommons ce type d'influence une *agence organisationnelle PLMS*. Ils peuvent également influencer l'usage des utilisateurs en réorganisant le travail et en modifiant les caractéristiques de la tâche confiée à l'utilisateur et appelant l'usage du système. Dans notre contexte, nous nommons ce type d'influence : une *agence organisationnelle DNP*. Ainsi, les organes de management peuvent intervenir sur l'élément « tâche » de la situation d'usage, en précisant la tâche et la manière de l'exé-

cuter ou encore la manière d'utiliser le système pour exécuter la tâche.

En reconnaissant une agence à l'utilisateur, au système et aux organes de management, nous leur reconnaissons à chacun un rôle propre dans l'usage du système et son évolution. Ce sont ces trois différentes sources d'agence qui conjointement, par leur agence respective manifestée ou non au sein de la situation d'usage, expliquent l'usage d'un système (tableau 3).

3.3. Vue synoptique du cadre conceptuel

Notre modèle conceptuel nous permet d'évaluer l'influence des agences (caractérisant les situations d'usage) sur l'usage performant du PLMS (appréhendé par le modèle de l'intégration informationnelle de Grieves). L'agence organisationnelle DNP, l'agence organisationnelle PLMS, et

l'agence matérielle extrinsèque seront nos mesures de l'intervention managériale (cases grisées – figure 1). Le contrôle des usages du système par les managers et la DSI ne se réduit donc pas à l'agence organisationnelle PLMS. Par ailleurs, les caractéristiques des agences individuelles et des agences matérielles intrinsèques influent sur la nécessité d'interventions managériales en contrôle de l'usage.

4. MÉTHODOLOGIE

Cette recherche est basée sur une étude de cas unique (Yin, 1994) effectuée dans le cadre d'une commande par l'entreprise d'un rapport sur l'évaluation de l'utilisation de son PLMS. Nous présenterons successivement : le cas, les spécificités du PLMS implanté, le recueil des données, et enfin le codage et l'analyse des données.

Éléments de la situation d'usage (Burton-Jones & Gallivan 2007)	Mesures	Descriptions
Individu	Agence individuelle	Volonté individuelle
Système de tâches	Agence organisationnelle DNP	Règles organisant les tâches du processus de DNP
	Agence organisationnelle PLMS	Règles organisant la manière d'utiliser le PLMS
Système applicatif	Agence matérielle intrinsèque	Propriétés fonctionnelles propres au système
	Agence matérielle extrinsèque	Propriétés fonctionnelles du système issues du paramétrage du PLMS souhaité par l'organisation

Tableau 3. Définitions des variables « agences »

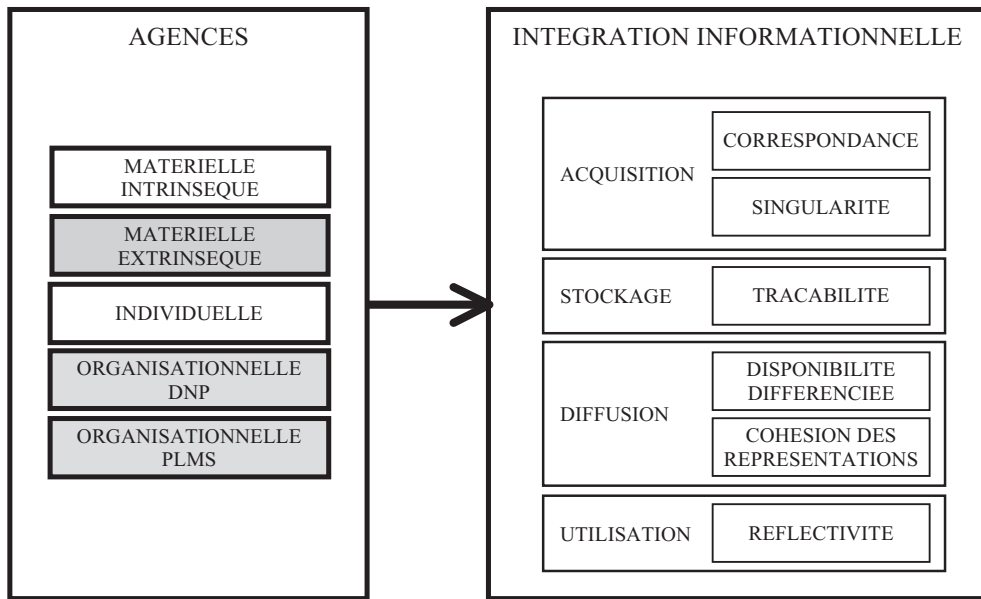


Figure 1. Modèle conceptuel.

4.1. Le cas

Nous avons étudié une entreprise spécialisée dans la transformation de véhicules possédant plusieurs établissements. Les grands constructeurs automobiles, pionniers dans l'implantation de PLMS, ont déjà fait l'objet d'études (D'Adderio, 2003). Ce cas d'un petit constructeur est exemplaire car il conserve la caractéristique des grands constructeurs de gérer la totalité des données techniques, mais avec des ressources bien moindres. De plus, la particularité de l'entreprise est la production en très petites séries (quelques unités pour certains produits).

Les entités de ce groupe demeurent peu intégrées, et ce pour deux raisons : 1) le groupe s'est constitué par croissance externe, seulement ces 15 dernières années. 2) Les véhicules

sont spécifiques et les synergies potentielles entre les sites faibles. L'étude ne porte que sur le site historique et principal du groupe, qui en est le siège (un tiers des effectifs et du chiffre d'affaires). Bien que notre étude prenne lieu au sein d'un groupe, elle demeure donc mono-site. Le PLMS est interne à l'entreprise et la conception est entièrement réalisée sur le site étudié.

Sur ce site, le bureau des études et des méthodes (BE/BM) est composé d'une vingtaine de personnes. Il conçoit des kits d'aménagement pour les véhicules de société (20% de la charge – processus moyen de 10 semaines) et des véhicules utilitaires en marque propre (70% - 6 mois) ou pour le compte des grands constructeurs (10% - 18 mois). En tout, le BE/BM mène de 30 à 40 projets par an. Outre les développements pour les grands constructeurs, les véhicules utilitaires

en marque propre développés sur le site sont divisés en quatre familles de produits : transport de personnes, transport de marchandises, véhicules de société, véhicules de sécurité (police, armée). Les concepteurs sont affectés à une famille de produits et gèrent leurs projets de développement de « A à Z ».

Dans cette entreprise comme ailleurs, les membres du BE/BM sont les principaux utilisateurs du PLMS, tant en consultation, en modification qu'en création des documents. Ils y enregistrent ainsi tous leurs documents de travail, même s'ils ne sont pas achevés. De fait, le PLMS devient leur base de connaissances sur les savoir-faire, les processus et les projets de l'entreprise et leur base de données sur les produits de l'entreprise. Certaines personnes au sein d'autres services y ont également accès, formant ainsi un second périmètre d'utilisation : les achats (en consultation pour l'envoi des plans aux fournisseurs), l'atelier (en consultation, pour la récupération des fichiers de CAO afin de programmer les machines de l'atelier), le responsable du magasin d'atelier (en consultation, pour vérifier la conformité du numéro des pièces reçues des fournisseurs en les comparant au numéro du plan de la pièce commandée). D'autres personnes utilisent le PLMS pour le stockage de nouveaux documents : les essais et les prototypes (compte rendus de test) et le service qualité. Ces utilisateurs ne consultent qu'un nombre très limité de documents par rapport aux concepteurs. En tout, on peut dénombrer une quarantaine d'utilisateurs du PLM, dont la moitié est au BE/BM. Par ailleurs, on constate qu'au sein de

cette entreprise le PLMS est utilisé principalement lors des phases de développement et de modification technique des produits. Les acteurs des phases aval du cycle de vie du produit ne sont pas utilisateurs du PLMS.

4.2. Le PLMS implanté

L'entreprise a décidé d'investir dans un système PLM en 2002, lors du remplacement d'un logiciel de CAO (Euclide par Catia V5). L'objectif principal du projet était la sécurisation et le partage des fichiers de CAO au sein du BE/BM et avec l'atelier. Aujourd'hui le responsable du BE constate que, sans ce système, certains importants projets récemment réalisés n'auraient pas pu être conduits. Il constate également que l'utilisation d'un tel système rassure les grands constructeurs et facilite la contractualisation avec ces derniers.

Le progiciel implémenté est « Smarteam » édité par Dassault Systèmes. Un budget de 450 000 €, sur 3 ans (de 2002 à 2004), a été consacré à ce projet. L'entreprise s'est fait aider par une ESN spécialisée dans le PLM automobile. Le système n'a pas connu d'évolution notable depuis. Aucune fonctionnalité PLMS (workflow, tableau de bord, gestion de projet) n'est installée. L'entreprise craignait que l'implémentation d'un workflow se traduise par une rigidification de ses processus. Les fonctionnalités OMS, telles que l'unicité de la base de données, la gestion des fichiers par indice, l'organisation de la base ou le moteur de recherche documentaire sont en revanche présentes dans ce cas. Toutefois, l'usage de cas d'emploi n'est pas disponible en raison de l'absence d'intégration

technique avec l'ERP aujourd'hui obsolète. La nomenclature est ainsi saisie sous fichier Excel, puis ressaisie manuellement dans l'ERP par l'homme-méthodes. Il s'agit donc d'une installation restreinte des fonctionnalités PLM offertes sur le marché. Le PLMS est mis en œuvre comme un serveur de gestion électronique de documents, dont la jonction avec les données de gestion de l'entreprise n'est pas réalisée, mais qui offre certaines fonctionnalités collaboratives.

4.3. Le recueil des données

Le recueil des données a été effectué fin 2012 dans le cadre de la commande d'un rapport sur l'évaluation de l'utilisation du PLMS au sein de l'entreprise. La restitution fut appréciée et jugée pertinente, et en cela considérée comme un indicateur de qualité du corpus.

Les vingt personnes interrogées (la moitié des utilisateurs totaux) couvrent l'ensemble du périmètre d'utilisation (figure 2). Il s'agit des responsables et des utilisateurs du BE/BM, du responsable des SI, des programmeurs de l'atelier, des achats, du magasin, de la

qualité, des prototypes et des essais. Les entretiens ont duré de 30 à 90 minutes selon que l'utilisateur soit plus ou moins périphérique.

Ces entretiens ont eu lieu sur le poste de travail afin de permettre l'explicitation du propos par la manipulation du système. Les thèmes abordés lors de l'entretien ont été les caractéristiques du poste, l'usage du système et la satisfaction consécutive, les voies d'amélioration de l'outil et de son utilisation.

L'unité d'analyse principale est la situation d'usage des fonctionnalités PLM. Les situations d'usage concernaient soit la recherche d'un document, soit le dépôt ou la mise à jour d'un document. En fonction des différents rôles des utilisateurs, nous avons ainsi observé une trentaine de situations d'usage distinctes. Lors de l'entretien, nous avons demandé à nos interlocuteurs d'exécuter réellement (dans la mesure du possible) l'usage qu'ils faisaient du système. Cette mise en situation est un bon moyen d'accéder, sur le temps imparti, à l'interdépendance des tâches et des différents supports informationnels. Nous avons principalement insisté sur les facilitations

BE/BM (12 PERS.)		SERVICES PÉRIPHÉRIQUES (8 PERS.)	
Responsables BE	(4)	Achats	(1)
Responsable BM	(1)	Atelier	(1)
Responsable projets	(1)	Essais	(1)
Utilisateurs BE	(5)	Magasin	(1)
Utilisateur BM	(1)	Prototypes	(1)
		Qualité	(2)
		Responsable SI	(1)

Figure 2 : Caractéristiques des personnes interrogées

tions et les contraintes des différentes situations d'usage. La méthode de l'entretien-observation n'est donc pas tant utilisée dans une approche interprétative que pour accéder le plus directement possible à la compréhension de ces situations d'usage, par leur description comportementale et cognitive par les utilisateurs. Une prise de notes simultanée a été nécessaire pour conserver la signification des éléments non discursifs de la situation (par exemple : documents ou objets montrés lors de l'entretien-observation). La collecte des données a été complétée par la lecture des fiches d'instruction du BE/BM.

4.4. Codage thématique et analyse des données

Les propos ont été intégralement enregistrés, retranscrits puis analysés sous le logiciel NVivo v10. Le corpus de 38 000 mots a été codé sur les deux axes de notre modèle conceptuel, ainsi que sur deux autres axes ayant émergé de l'analyse (cf. annexe 1 et 2 pour la grille de codage) (Huberman & Miles 1991) :

- Le premier axe, « les agences », décrit les situations d'usage (agence individuelle ; agence matérielle intrinsèque ; agence matérielle extrinsèque ; agence organisationnelle DNP et agence organisationnelle PLMS) ;
- Le deuxième axe, « intégration informationnelle », caractérise le niveau de performance atteint du PLMS (correspondance ; singularité ; traçabilité ; cohésion des représentations ; disponibilité différenciée et réflexivité) ;

- Le troisième axe, « échanges hors du PLMS », a été induit du fait que nos interlocuteurs insistaient sur l'importance des réunions, mais surtout des habitudes de travail entre les différents individus au sein d'une même famille de produits (réunions formelles et échanges informels) ;
- Le quatrième axe, « les domaines de la connaissance de conception », a été induit d'un double constat. Lors des échanges hors système, les individus font référence aux quatre domaines de la connaissance de conception : produit ; processus ; projet, profession (Danesi et al., 2008). De plus, les données stockées au sein du PLMS ne concernent pas seulement le domaine de la connaissance produit (fichiers de CAO, plan, nomenclature, mode opératoire, etc.), mais concernent aussi les processus (organigramme du projet, de l'entreprise, etc.), les projets (avancement, objectifs, compte rendu de réunion, etc.), et les professions (connaissances sur les contraintes et expertises des différents acteurs du DNP).

Ensuite, nous avons procédé à l'analyse croisée de l'axe « intégration informationnelle » avec les axes « agences » afin de comprendre les contributions, positives ou négatives, des différents agents à la qualité de l'intégration informationnelle. Nous avons également analysé l'effet complémentaire et modérateur de l'axe « échanges hors du PLMS » (caractérisé par l'axe « domaine de la connaissance de conception »).

5. RÉSULTATS

Nous détaillons dans cette section les résultats du croisement de nos différents axes d'analyse. Leur présentation est calée sur les différentes dimensions du modèle de l'intégration informationnelle.

5.1. L'acquisition de l'information

Le principe de **correspondance** de la CAO vis-à-vis du futur produit est inhérent au métier du bureau d'études. Il s'agit là du métier des concepteurs, ce qu'ils savent et veulent faire, et ce que l'organisation attend d'eux. Ainsi *l'agence individuelle* des concepteurs et *l'agence organisationnelle DNP* agissent favorablement sur le critère de correspondance de la représentation CAO vis-à-vis des caractéristiques du futur produit. Par ailleurs, l'évolution des fonctionnalités de la CAO a permis d'améliorer la finesse de cette correspondance. *« Il y a 15 ans, la visserie, on la découvrait au montage. Mais aujourd'hui, la visserie est partie inhérente aux assemblages de CAO. Typiquement, la vis, on la représente » (agence matérielle intrinsèque favorable)* [Concepteur 1]. Les DFN (Définition de Formes Numérisées), les DXF (Drawing eXchange Format), les plans, de toutes les pièces, mêmes les plus petites, de tous les concepteurs, sont tous centralisés par défaut sur le PLMS (*agence matérielle intrinsèque favorable*).

Toutefois, le degré de détail attendu d'un produit constructeur est supérieur à celui d'un produit en nom propre. Tandis que les constructeurs imposent

que leurs pièces soient définies parfaitement dans toutes leurs dimensions, les pièces des produits en nom propre ne sont définies que dans l'objectif d'assurer une facilité de montage. *« On va plus loin dans les plans que les produits en marque propre. On essaie aussi d'avoir un maximum d'éclatés de pièce, parce que l'on a plus de budget et plus de temps »* [Responsable projets constructeurs]. Il y a donc une *agence organisationnelle DNP* sur le niveau de détail de la définition numérique, indépendamment de la nature du travail.

Ces différentes agences convergent donc pour que les fichiers de CAO aient une forte correspondance avec la réalité (un peu moins pour les produits en marque propre). Nous notons malgré tout que, sur ces aspects, les réunions de revue de plans jouent également un rôle. Elles ont une influence positive sur la correspondance des fichiers de CAO puisqu'elles permettent de s'assurer que les produits conçus pourront bien être fabriqués en interne. L'objectif de la fabrication est de monter des véhicules, parfois en petite série. Aussi, l'atelier tend régulièrement à « réinterpréter » les plans si les machines-outils ne permettent pas de réaliser exactement la pièce conçue. *« Des fois, comme hier, on a eu un « non-conforme ». On nous demande des choses que l'on ne sait pas faire. On nous a demandé un trou de 6,8. On l'a fait à 5. On nous a dit que ce n'était pas bon. Le problème c'est qu'en proto, on l'avait déjà fait à 5 et qu'il avait été validé [...]. Ils [les concepteurs] nous demandent des fois des trucs qu'on ne veut pas faire parce que ça bousille nos outils ou que ça nous prend trop de*

*temps » (agence individuelle défavorable) [Atelier]. Ainsi, les réunions de revue de plans, en permettant de remonter aux concepteurs les contraintes de l'atelier, contribuent à améliorer *ex-ante* la correspondance des fichiers de CAO, même si ces réunions ne sont pas infaillibles.*

La singularité de l'information est obtenue notamment par la division du BE/BM en familles de produits. Ainsi, les équipes-projets ne sont constituées généralement que d'un seul concepteur (*agence organisationnelle DNP favorable*). Rien ne s'oppose donc à ce qu'il n'y ait qu'un seul fichier pour une même pièce (selon la volonté organisationnelle (*agence organisationnelle PLMS*)). Par ailleurs, le PLMS prévoit des fonctionnalités de sauvegarde automatique et de gestion indicielle des fichiers qui en font l'espace de stockage privilégié de tous ces fichiers (*agence matérielle intrinsèque favorable*). Toutefois, des problèmes d'interopérabilité logicielle obligent parfois à des enregistrements sous divers formats et/ou sur divers serveurs. « *Nous, on a quelque part notre logiciel [Electre] [...]. Il a besoin d'aller pointer sur un réseau. Lui, il a besoin de fichier .d. [...] Moi, je peux très bien travailler sans Smarteam. [...] Par contre, je n'ai pas intérêt à oublier l'étape Smarteam... Parce que du coup, je n'ai pas l'obligation, comme mes collègues de la CAO, de venir chercher les fichiers sous Smarteam pour travailler dessus » (agence matérielle intrinsèque défavorable) [Concepteur électricien]. Il en est de même pour l'atelier avec le logiciel de FAO (fabrication assistée par ordinateur).*

Les réunions de revue de plans jouent encore un rôle ici. En évitant les problèmes de faisabilité interne, elles évitent l'enregistrement d'un fichier de FAO « adapté » à partir d'un fichier de CAO (le risque étant que le fichier de FAO soit réutilisé malgré d'éventuelles modifications du fichier de CAO).

La phase d'acquisition de l'information produit respecte ainsi les critères de correspondance et relativement bien celui de singularité de l'intégration informationnelle. Cette effectivité paraît permise par la convergence des diverses agences matérielles (générées par des systèmes logiciels adéquats), organisationnelles et individuelles. Cependant, la singularité des informations semble être la conséquence tant de la structure réduite de l'organisation que des propriétés intrinsèques du PLMS. Notons également le rôle positif de la transmission des connaissances sur les contraintes métiers permise par les réunions de revue de plans.

5.2. LE STOCKAGE DE L'INFORMATION

La traçabilité et une recherche documentaire performante sont des critères partiellement atteints. L'ontologie documentaire de PLM prend globalement bien en charge les différents attributs de l'information produit ; des clés uniques de recherche comme le numéro de plan sont à disposition des utilisateurs (*agence matérielle extrinsèque favorable*). En revanche, la structure de l'arborescence n'est pas paramétrée (*absence d'agence matérielle extrinsèque*) et est laissée à la discrétion de l'homme-études. Ainsi, les indi-

vidus sont libres de s'organiser à l'intérieur du dossier de conception et surtout de dénommer leurs éléments comme ils l'entendent (*agence individuelle défavorable*). « *Le dossier de conception est géré par l'homme-études selon ses propres règles. Idem pour le dossier technique pour l'homme-méthodes. Chaque utilisateur a un peu son appréhension de sa manière de ranger les choses. Il le structure un peu comme il l'entend, soit par phase, soit par modèle, soit par fonction, c'est un peu à la discrétion de chacun. Cela présente un peu la difficulté du passage de témoin lorsque l'on change de concepteur sur le projet, ou quand on est à plusieurs à travailler sur le même projet* » [Concepteur 2]. « *Attends, je vais te faire voir un truc moi [il navigue une bonne minute dans l'arborescence]. Ce qui n'est pas toujours évident, c'est que les désignations, ça ne veut rien dire. Par exemple, toute l'étude du [XX], elle est dans pré-étude du [XX], alors que c'est tout le projet. Pourquoi ? Parce qu'au début du projet on a fait une pré-étude du point de vue financier. En fait, ce projet est resté comme ça pendant toute la vie du projet. La personne lambda, elle voit pré-étude, elle ne va même pas dedans ! C'est pareil dans l'arborescence du projet. Chacun fait à sa sauce et ce n'est pas normal. Chaque dessinateur commence à faire son arborescence et personne ne cherche à modifier l'arborescence du voisin. Si tu ne connais pas le numéro de plan et que tu vas dans le projet de quelqu'un d'autre, ce n'est pas terrible.* » [Responsable projets constructeurs].

On peut noter deux utilisations-types du système. Les utilisateurs qui maîtri-

sent les clés de recherche apportent un soin particulier à saisir des attributs et à dénommer de manière descriptive les fichiers. Peu importe le dossier originel de son enregistrement, le fichier leur sera toujours accessible. En revanche, les utilisateurs qui ne maîtrisent pas les clés de recherche attachent une grande importance au dossier originel de stockage des fichiers et ne voient pas l'intérêt de saisir des attributs. Ces deux utilisations-types sont réciproquement néfastes ; chacune limite l'accessibilité des fichiers à un utilisateur de l'autre type (*agence individuelle défavorable*). « *Les gens, finalement, plutôt que de l'utiliser avec des attributs, ils mettent n'importe quelle classe, puisqu'ils l'utilisent avec l'arborescence. Ils ne renseignent pas les attributs, ça gêne personne, puisque tout le monde va les chercher dans l'arborescence. Sauf que si tu ne sais pas où il est...* » (*agence individuelle défavorable*) [Technicien Qualité].

Cette double absence en régulation matérielle (extrinsèque) et organisationnelle de l'utilisation du PLM conduit, huit années après l'implantation, à des conséquences chronophages dans la recherche documentaire. Les concepteurs éprouvent des difficultés à trouver un document dans un dossier auquel ils ne sont pas habitués. Les utilisateurs périphériques, comme ceux de l'atelier ou du magasin, n'utilisent que les clés de recherche et refusent l'arborescence qu'ils ne maîtrisent pas. Par ailleurs, les documents tels que les modes opératoires n'ont pas d'attribut offrant des clés de recherche spécifiques (*absence d'agence matérielle extrinsèque*). Ils sont donc particulièrement sujets aux problèmes

consécutifs à cette faiblesse de la structuration de la base documentaire. « *Il y a des documents annexes que l'on met et qui sont susceptibles d'intéresser quelqu'un qui viendrait en cours de projet. Généralement, aux méthodes, c'est plutôt bien appliqué. Tout document qui peut servir à d'autres personnes plus tard dans le projet, on essaie de les ranger dans Smarteam. Ça ne veut pas dire que la personne pourra ensuite le retrouver !* » (agence individuelle favorable ; agence organisationnelle PLMS émergente) [Responsable Méthodes].

De plus, dans cette entreprise, la notion de projet est un engagement annuel de dépense. Ainsi, il y a autant de dossiers que d'années civiles pour un même projet technique. Cela entraîne un foisonnement de l'arborescence qui accroît encore la difficulté de la recherche visuelle (agence organisationnelle DNP défavorable). « *D'un point de vue comptable, tu as les P000, les numéros de projets changent, donc tu n'as plus de continuité dans les projets. Tu es obligé de recréer les dossiers d'un nouveau projet parce qu'on change de période comptable... Mais la compta, ce n'est pas mon problème !* » [Responsable projets constructeurs].

La traçabilité et la recherche documentaire ne sont donc que partiellement effectives, car parfois laborieuses. Il semble que l'organisation ait trop compté sur les propriétés intrinsèques du système, sans toutefois veiller à leur activation par un paramétrage (agence matérielle extrinsèque) et des règles d'usage du PLMS. Malgré la taille restreinte de l'entreprise, plusieurs utilisateurs doivent travailler sur le même projet et avoir accès aux mêmes documents. Cet outil commun

nécessite des règles d'usage communes dans la classification et la dénomination des items, c'est-à-dire des standards qui contrecarrent la multiplicité des habitudes individuelles d'utilisation du système.

En dehors du système PLM, l'organisation du BE/BM en familles de produits a pour conséquence que l'homme-études prend des habitudes de travail avec l'homme-méthodes, notamment dans l'organisation du dossier partagé de chaque projet (agence organisationnelle DNP et individuelle). Ceci constitue un palliatif interindividuel à l'absence de régulation hiérarchique et/ou de paramétrage rigide du système, et contribue ainsi à un meilleur stockage de l'information. Au-delà de ce binôme, les projets de DNP sont supportés par une petite équipe de quelques personnes qui se connaissent très bien. L'entreprise a également un faible turn-over du personnel. Les locaux du BE/BM sont communs et organisés en open-space (agence organisationnelle DNP) facilitant ainsi les échanges informels. La connaissance de l'organigramme, du processus de DNP et du rôle que chacun y occupe (domaine processus) est un palliatif aux défauts du système. En effet, le téléphone est la clé de recherche la plus utilisée dans l'entreprise ! Une personne ayant besoin d'un document appelle la personne qu'il sait en être le créateur et ainsi se fait guider dans l'arborescence des dossiers ou acquiesce auprès de lui un identifiant du document (agence individuelle favorable). « *Bah oui, tout le monde fonctionne comme ça dans l'entreprise. N'importe quelle personne appelle pour savoir où est le document dans Smarteam.* »

team » [Atelier]. Enfin, au besoin, les comptes rendus des réunions de suivi de projet sont généralement accessibles. Ces documents renseignent les différents membres du projet (*domaine projet ; domaine processus*).

5.3. La diffusion de l'information

La disponibilité différenciée n'est également que partiellement effective. Nous l'analysons d'un point de vue statique et processuel. Seuls des documents au dernier indice sont consultables par l'atelier. En revanche, malgré une structuration du BE/BM en familles de produits, tout le monde a accès aux documents des différentes familles. Les profils des utilisateurs ne sont donc pas pleinement utilisés (*agence matérielle extrinsèque partielle*). D'un point de vue processuel, le PLMS ne contient pas de workflow automatisé (*absence d'agence matérielle intrinsèque*). Le transfert de l'information via le PLMS s'opère principalement par flux tiré. Seul l'homme-études pilote de la partie conception, pousse l'information lorsque cela lui semble nécessaire, notamment pour la réalisation de prototypes, ou lorsqu'il estime avoir terminé la phase de conception (*agence individuelle favorable*). Une procédure de diffusion électronique des notes techniques via courriel, avec un lien vers le document dans Smarteam, a récemment été mise en place (*agence organisationnelle PLMS*). Ainsi, la boîte courriel devient pour certains un moteur de recherche plus efficace que celui de Smarteam (*agence matérielle intrinsèque d'une autre TD*). « Nous, on est les premiers à organiser des filtres dans nos message-

ries pour retrouver les fichiers via les notes techniques, cela permet aussi d'avoir un archivage et une traçabilité » [Responsable Méthodes]. « *L'avantage, c'est que toutes les personnes qui ont accès à la diffusion ont le lien direct et vont piocher dans Smarteam le plan, c'est très pratique* » [Concepteur 2].

Là encore, sans workflow automatisé, la bonne connaissance des différents acteurs du DNP (*domaine processus*) permet à l'homme-méthodes de diffuser de manière différenciée l'information produit nouvellement actualisée. Sur ce point, les réunions de suivi de projet et de revue de plans jouent également un rôle de diffusion différenciée de l'information, puisque seuls les intéressés y sont conviés.

La faible restriction de la disponibilité de l'information fait reposer sur les individus la responsabilité du discernement de l'information qui leur est utile en cas de recherche, et de la localisation opportune du document en cas de dépôt. La faible différenciation de la disponibilité de l'information accentue les difficultés de recherche documentaire. Toutefois, du fait des volontés individuelles, un « workflow » via courrier électronique a été mis en place par le responsable du BM.

La cohésion des représentations peut être virtuelle/logique ou mentale.

En ce qui concerne la cohésion des représentations virtuelles, l'arborescence de classification n'est pas adaptée à l'utilisateur, à son domaine fonctionnel. Il n'y a ni clés de recherche, ni structure de classement différenciée selon les métiers (*absence d'agence matérielle extrinsèque*). La classifica-

tion technique est en revanche soumise à la contrainte comptable (*agence organisationnelle PLMS contraire*). La conception électrique n'est pas intégrée aux définitions mécaniques, car les deux logiciels de CAO (respectivement Electre et Catia) ne sont pas interfacés (*agence matérielle intrinsèque contraire*). Aussi, par le faible couplage des deux domaines techniques, la conception électrique se réalise d'après les DFN, après la conception mécanique (*agence organisationnelle DNP contraire*). En ce qui concerne la géométrie, la vision géométrique de l'objet en 2D (plan) n'est que le produit automatisé de celle en 3D (DFN) (*agence matérielle intrinsèque favorable*).

Les échanges hors système sont bien plus propices à assurer la cohésion des représentations, mais cette fois-ci mentales. Les réunions de revue de plans et de suivi de projet ont un objectif décisionnel. Elles arrêtent l'information légitime. De la même manière, l'homme-études et l'homme-méthodes d'une même famille de produits échangent de façon informelle des connaissances sur leur métier respectif. Ainsi, l'homme-études conçoit mentalement le produit comme une liste d'opérations de montage grâce à la proximité qu'il entretient avec l'homme-méthodes. Les différentes représentations mentales que peuvent avoir ces deux métiers sont ainsi mieux articulées (*domaine métiers*).

Sur la phase de diffusion, les critères de disponibilité différenciée et de cohésion des représentations ne sont que partiellement remplis. La disponibilité différenciée n'est qu'en partie permise par l'effort individuel et la pression

que les individus exercent afin de constituer des régulations organisationnelles (diffusion des notes techniques par courriel). Sur le plan logique du système, on ne peut pas vraiment parler de cohésion des représentations dans le sens où il n'y a globalement qu'une seule représentation virtuelle. Toutefois, en supportant une bonne connaissance des processus et des métiers, les échanges hors système, qu'ils soient formels ou informels semblent jouer favorablement sur la bonne diffusion de l'information produit.

5.4. L'utilisation de l'information

La réflexivité des informations-produits est favorisée par le système par l'existence d'une alerte de mise à jour des assemblages suite à une modification de leurs composants (*agence matérielle intrinsèque favorable*). Cette alerte n'est cependant pas toujours respectée faute de temps pour effectuer la modification au regard de la valeur ajoutée de l'opération. « *Par exemple, la mousse, elle est utilisée sur l'assise. Cette assise est utilisée pour 10 véhicules différents. Donc, si je modifie : je sors le document, je le modifie, je le range. Est-ce que je vais ressortir les 9 autres assemblages pour mettre à jour un truc qui finalement ne représente pas d'intérêt ? Parce que dans certains cas, ça peut être assez long. Ouvrir l'assemblage, ça peut prendre 10 minutes.* » (*agence matérielle intrinsèque défavorable*) [Concepteur 1]. « *Après, c'est à la discrétion de l'utilisateur. Mais au-delà du temps machine, c'est surtout mesurer notre travail... on n'est pas payer pour faire des plans qui soient à jour. Si c'est une vis qui ne se*

verra pas sur le plan, ça ne présente pas d'intérêt d'aller modifier un assemblage. Par contre, du coup, lorsque l'on a une lecture Smarteam de la documentation, on se dit : « tiens, c'est bizarre, la vis machin, elle est en rouge, ce n'est pas le dernier document qui est dans l'assemblage ». Après, si c'est juste la matière qui a changé. D'un point de vue CAO pure, ça n'a aucun intérêt. C'est à la discrétion du concepteur. » [Concepteur 2].

Ces pratiques sont légitimées par la règle collective du critère de facilité de montage ou d'incidence sur la fabrication (*agence organisationnelle DNP défavorable*). Les produits qui ont une longue vie-série passée ont ainsi un nombre important de marqueurs d'incohérence entre les différentes versions des parts et des assemblages. De plus, l'absence d'intégration technique du PLMS avec l'ERP ne permet pas de tirer toutes les conséquences en termes de cas d'emploi et de nomenclature (*absence d'agence matérielle intrinsèque*).

5.5. Synthèse des résultats

Le tableau 4 ci-dessous synthétise les résultats obtenus sur le rôle des différents types d'agences dans l'atteinte de chaque dimension de l'intégration informationnelle. Nous avons pu constater que les critères de correspondance et de singularité étaient globalement remplis : toutes les informations techniques sont stockées via le PLMS sur des documents généralement uniques qui font référence pour tous les utilisateurs. Les quatre autres dimensions de l'intégration sont moins présentes : la traçabilité n'est pas assurée puisque les

difficultés à retrouver un document sont croissantes. Les profils des utilisateurs ne sont pas utilisés pour personnaliser le contenu accessible aux utilisateurs. La cohérence et l'exactitude des informations ne sont pas toujours maintenues dans le temps.

Notons que ces faibles niveaux atteints sur ces dernières dimensions peuvent s'expliquer par des agences défavorables, mais aussi par une absence d'agences favorables représentée par une case vide. De plus, une forte effectivité peut s'expliquer par des agences favorables, mais aussi par un besoin faible d'intégration informationnelle pour cette organisation, sur cette dimension. Nous rappelons enfin, que les agences matérielles extrinsèques, les agences organisationnelles PLMS et les agences organisationnelles DNP (cases grisées) sont les voies par lesquelles les managers et la DSI peuvent intervenir en contrôle des usages.

Par ce cas, nous formulons les propositions suivantes :

L'analyse des agences matérielles intrinsèques révèle l'importance des choix techniques et applicatifs dans la performance des PLMS et la maîtrise de leurs usages.

- P1) *Les fonctionnalités PRMS du PLMS ne semblent importantes que pour assurer la diffusion de l'information* (l'absence du module de workflow se traduit par l'absence d'agence matérielle sur cette dimension). *Les fonctionnalités OMS soutiennent les autres dimensions* (présence d'agences favorables). Ainsi, l'investissement dans un sous-ensemble fonctionnel PRMS

	Acquisition		Stockage	Diffusion		Utilisation
	Correspondance	Singularité	Traçabilité et recherche	Disponibilité différenciée	Cohésion des représentations	Réflexivité
Effectivité de l'intégration informationnelle	forte	forte	faible	faible	faible	faible
Agence matérielle intrinsèque	▲	◡	▲		▼	◡
Agence individuelle	◡		▼	▲		
Agence matérielle extrinsèque			◡	◡		
Agence organisationnelle PLMS		▲	◡	◡	▼	◡
Agence organisationnelle DNP	▲	▲	▼	◡	◡	▼

Fortement favorable(s) : ▲ Contrastés et/ou faiblement favorable(s) : ◡

Fortement défavorable(s) : ▼ Contrastés et/ou faiblement défavorable(s) : ◣

Tableau 4 : tableau synoptique des résultats

ne semble pas nécessaire lorsque le besoin de diffusion de l'information est faible ou géré par un autre dispositif, notamment organisationnel (proposition 8). Sur ce point, la taille de la structure organisationnelle semble être un élément important d'appréciation de la contribution du module PRMS.

- P2) *L'intégration technique des différents logiciels de CAO et FAO avec le PLMS est importante pour assurer la singularité documentaire* (5.1§4). Au-delà de l'intégration technique entre deux sources de données différentes pour étendre le périmètre de l'information accessible, notamment avec l'ERP, il convient donc de mesurer l'importance de la qualité de l'interface technique entre les logiciels d'édition documentaire et le PLMS afin

d'éviter les freins à la centralisation de l'information.

- P3) *Une puissance suffisante de l'infrastructure technique* (chargement de la maquette numérique, par exemple) *est importante pour la réflexivité* (5.4§1). Ainsi, les freins techniques à l'utilisation des logiciels d'édition ont des répercussions sur la mise à jour des fichiers.

L'analyse des agences matérielles extrinsèques révèle la nécessité de paramétrer avec soin les systèmes PLM afin de réguler ex-ante les usages du système.

- P4) *Le paramétrage du système est nécessaire pour le stockage et la diffusion, nullement pour l'acquisition et l'utilisation de l'information*. Ce paramétrage doit concer-

ner : la définition d'une arborescence de classification, la définition de la structure ontologique de l'information contenue et traduite en clés de recherche adéquates. Il doit également permettre un accès différencié à l'information par le profil numérique de l'utilisateur.

L'analyse des agences organisationnelles PLMS révèle la nécessité de réguler ex-post les usages du système.

- P5) *Des règles d'utilisation sont nécessaires pour contrecarrer des éventuelles insuffisances matérielles* (intrinsèques et extrinsèques) sur les points évoqués ci-dessus (5.1§4, vigilance du concepteur électricien pour pallier l'insuffisance sur P2 ; 5.4§1, règle de mise à jour en cas d'incidence sur la production pour pallier l'insuffisance sur P3 ; 5.2§6), règles communes pour l'organisation du dossier entre l'homme-études et l'homme-méthodes pour pallier l'insuffisance sur P4).
- P6) *Des règles d'utilisation sont nécessaires pour le stockage et la performance des fonctionnalités de recherche* (5.2§1-2). Elles concernent l'établissement de standards de dénomination des fichiers, l'imposition de la saisie des attributs, ainsi que des standards d'organisation de la base. Ces standards entre les utilisateurs ont vocation à contrecarrer l'hétérogénéité naturelle de leurs pratiques.

L'analyse des agences organisationnelles DNP révèle l'incidence de l'organisation du processus de DNP sur la performance et les usages du PLMS. Elles déterminent le besoin de commu-

nications entre les membres et offrent des moyens de traiter ce besoin sans avoir recours au PLMS.

- P7) *Les règles d'organisation du DNP déterminent le besoin de diffusion en structurant les équipes* (5.2§6), *le niveau de correspondance* (5.1§2) *et de mise à jour de l'information* (5.4§1).
- P8) *Les règles d'organisation du DNP, en prévoyant et/ou permettant des échanges hors système supportant d'autres domaines de connaissance* (projet, processus et métiers), *peuvent pallier certaines déficiences fonctionnelles du PLMS sur le stockage et la diffusion des informations* (usage du téléphone pour rechercher un document) (5.2§6). Les dispositifs organisationnels offrent ainsi des moyens de gérer l'information. Par exemple, les réunions de suivi de plan ont été mises en place pour réduire l'asymétrie de connaissance entre le BE et l'atelier quant aux possibilités de production de l'atelier.

L'analyse des agences individuelles révèle le besoin de mise en œuvre de régulations, mais aussi l'utilité de laisser une certaine autonomie aux utilisateurs sur certains aspects de l'usage du système.

- P9) *L'autonomie individuelle permet d'assurer les fonctions non remplies par le PLMS* (ex : la création de la procédure de diffusion d'une note technique en raison de l'absence de workflow) (5.3§1).
- P10) *L'autonomie individuelle est une source d'hétérogénéité des pra-*

tiques défavorable à la traçabilité et à la recherche de l'information (5.2§2).

- P11) *L'autonomie individuelle est source d'initiatives de régulation* (règles de classification entre homme-études et hommes-méthodes) (5.2§6), *ou de contournement* (comme l'usage de la messagerie pour archiver les plans) (5.3§1).
- P12) *L'autonomie individuelle est source d'initiative vers un usage plus mature du PLMS*. Le cas étudié montre l'intérêt de laisser aux utilisateurs des marges de manœuvre quant à l'organisation d'un espace de stockage personnel dans lequel ils sont libres de stocker d'autres documents que ceux initialement prévus. L'esprit du système perçu par les utilisateurs a ainsi évolué d'un « outil de stockage des fichiers de conception » à un « outil de partage de toute information susceptible d'être utile à quelqu'un » (exemple de l'utilisation du PLMS pour gérer le cycle de vie d'un catalogue d'outillage). Les individus ont progressivement monté en compétence sur l'utilisation du système. Ils souhaitent désormais l'utiliser pour gérer un catalogue de pièces standards. Un tel usage permettrait d'activer le potentiel du système en matière de capitalisation et de réutilisation des données sur les produits.

6. DISCUSSION

Nous discutons successivement les contributions de ces résultats sur les

différents aspects conceptuels mobilisés dans le cadre de cette étude : l'intégration informationnelle attendue lors de la mise en œuvre d'une démarche PLM, l'utilisation du concept d'agence pour concevoir les interdépendances entre le système logiciel, le système de tâches et les utilisateurs caractérisant les situations d'usage, et enfin le contrôle nécessaire des usages des PLMS.

6.1. L'intégration informationnelle par le PLM

Nous mobilisons de manière inédite le modèle de l'intégration informationnelle de Grieves (2006). À notre connaissance peu de modèles opérationnels de l'intégration informationnelle sont utilisés au sein de notre communauté alors que ce concept y est relativement central. En ce qui concerne les problématiques PLM, l'intégration informationnelle est déduite de l'absence/réduction des erreurs de communication et de coordination (Merminod & Rowe, 2012). Le modèle de Grieves développé dans cet article permet d'évaluer l'intégration de l'information en soi. Notre travail exploratoire nécessite d'être poursuivi sur un corpus de données plus conséquent et interrogé d'une manière plus systématique, en lien avec des indicateurs quantifiés de performance. Un tel modèle validé serait un apport conséquent au champ de SI.

Par ailleurs, dans cet article, nous avons élargi la question de l'intégration informationnelle du processus de DNP aux différents domaines de la connaissance de conception : produit, processus, projet et professions. Les défi-

ciences intégratives du PLMS sont en partie compensées, voire palliées, par l'intégration des autres domaines de la connaissance résultant d'échanges hors PLMS. Ces échanges hors système sont permis et/ou prévus par le dispositif organisationnel de cette entreprise. Contrairement à la littérature en sciences de l'ingénieur, la littérature en gestion n'explique pas ces différents domaines de la connaissance (Mermiod & Rowe, 2012). Pourtant, cette typologie éclaire d'une manière très simple le modèle de Carlile (2004) sur les mécanismes de l'intégration informationnelle : transfert, traduction et transformation. L'information sur le produit ne peut être transférée aux bonnes personnes que si les individus ont les connaissances nécessaires sur le processus. Elle ne peut être traduite que si les individus ont les connaissances nécessaires sur les professions respectives. Enfin, elle ne peut être transformée que si les individus ont les connaissances nécessaires sur le projet. C'est la signification même du concept de PLM qui est remise en question ; que signifie le « P » de l'acronyme PLM : Produit, Processus, Projet ou Profession ? Il apparaît clairement que l'on ne puisse concevoir l'intégration du domaine de la connaissance produit sans l'intégration des autres domaines et leur intégration mutuelle. En conséquence, le périmètre des problématiques PLM devient plus vaste. C'est la place des PLMS dans le dispositif organisationnel d'intégration des connaissances qu'il s'agit d'étudier. Cette place est probablement fonction de la taille de la structure organisationnelle. Les structures plus petites que celles des grands groupes actuellement étudiés ont des besoins informa-

nels en matière de PLM qui peuvent être traités par des dispositifs organisationnels. Ces résultats sont congruents avec les travaux de Galbraith (1974) qui mettent en exergue l'importance de la conception de la structure organisationnelle.

Par ailleurs, les propositions 2 et 3 nous invitent à considérer également un élargissement du périmètre technique et applicatif des problématiques PLM. La qualité de l'interface technique avec les logiciels *d'autoring* (CAO, FAO), ainsi que la qualité du service fourni par l'infrastructure technique à ces logiciels, ont des conséquences sur la qualité de l'intégration informationnelle permise par le PLMS. La problématique de l'intégration informationnelle par le PLMS s'étend donc au-delà du périmètre dudit PLMS. Cette proposition est congruente avec les propos académiques en sciences de l'ingénieur de concevoir le PLMS comme une infrastructure technique fédérant tous les applicatifs gérant de l'information produit : CAO, FAO, ERP et OMS (des systèmes dits PLMS) (Terzi et al., 2010).

Si l'étude de l'intégration informationnelle par les PLMS doit être élargie sur le plan organisationnel et technique, elle peut également gagner en détails. Les travaux actuels évaluent la contribution différenciée des sous-systèmes fonctionnels à l'intégration informationnelle (Brion et al., 2014 ; Mermiod & Rowe, 2012). Dans cet article, nous approfondissons ce point en distinguant la contribution respective des sous-ensembles OMS et PRMS aux différentes dimensions de l'intégration informationnelle selon le modèle de Grieves (2006). Les besoins informa-

tionnels en matière de PLM peuvent être divers selon les organisations, notamment en fonction de leur taille, mais aussi de leur secteur d'activité. Une meilleure compréhension des contributions respectives de chacun des modules fonctionnels, voire fonctions, est importante pour la sélection des systèmes et l'anticipation des changements qu'une organisation peut espérer de la mise en œuvre de ce type de systèmes.

6.2. Une approche agentielle de la situation d'usage

Le concept d'agence est régulièrement mobilisé en systèmes d'information du fait du succès que la théorie de la structuration sociale y a connu. Toutefois, ce n'est que récemment que Leonardí (2011) a proposé un développement sur ce concept, s'appropriant pleinement cette notion sociologique pour l'étude des phénomènes en systèmes d'information. Il distingue les agences de nature humaine des agences de nature matérielle. Dans cet article, nous poursuivons cet effort en isolant les agences de nature organisationnelle. La notion d'agence matérielle extrinsèque que nous proposons est une reconnaissance que les systèmes ne sont pas de simples technologies, mais qu'ils possèdent une nature organisationnelle du fait des règles et modèles qu'ils intègrent, et qu'ils sont donc, dès leur paramétrage, un enjeu de régulation organisationnelle (Volkoff et al., 2007). Ce paramétrage leur confère leurs fonctions informationnelles, notamment la recherche documentaire. Sans paramétrage, sans typologie, tant du contenu que des

utilisateurs, le système n'est qu'une simple mémoire physique. La mise en œuvre des systèmes PLM ne déroge donc pas à la règle d'un travail préalable sur la modélisation des contenus, des processus et des utilisateurs (Choi et al., 2010). Toutefois, nous notons que la modélisation du contenu documentaire, contrairement à l'ERP dont le contenu est sous forme de tables de données, représente une contrainte plus faible pour l'entreprise (David, 2014).

Cette approche agentielle des situations d'usage ouvre un agenda de recherche pour comparer les différents systèmes d'entreprise. Les PLMS sont structurants, au même titre que les ERP. Ils imposent la centralité et la singularité de l'information (agence matérielle intrinsèque) et ils intègrent une certaine modélisation du système de connaissances qu'ils rendent exécutoire en contraignant les usages (agence matérielle extrinsèque). Dès lors, si le travail de modélisation n'a pas été suffisamment poussé *ex-ante* et/ou si les pratiques évoluent *ex-post* (ce cas cumule les deux caractéristiques) un *misfit* apparaît.

Les *misfits* sont définis comme des difficultés ressenties par les utilisateurs dans l'usage du système. Strong et Volkoff (2010) nous invitent à distinguer le *misfit* de déficience, consécutif à un manque de propriétés du système logiciel ressenti par l'utilisateur dans l'exécution de sa tâche, de celui d'imposition, qui à l'inverse concerne des propriétés du système contraignantes de l'usage et ressenties comme excessives ou inappropriées par l'utilisateur. Ces auteurs expliquent que ces *misfits* d'imposition correspondent aux

contraintes qu'impose le caractère commun du système³.

Dans cet article, nous montrons que ces *misfits* d'imposition inhérents aux contraintes intégratives doivent être pensés, définis et paramétrés au sein du système. En ce sens, les *misfits* d'imposition ne s'imposent pas d'eux-mêmes, mais sont conçus lors du projet, voire adaptés tout au long de la vie du système. Pour Strong et Volkoff (2010), les *misfits* d'imposition sont un mal nécessaire, et ne doivent pas être analysés comme un problème d'alignement entre le système logiciel et le système de tâches. En effet, comme nous le défendons dans cet article, contraindre les usages peut être utile pour activer et maintenir le potentiel informationnel du système. Toutefois, contrairement à ces auteures, nous défendons l'idée que ces *misfits* d'imposition peuvent aussi parfois être superflus, car involontairement créés ou consécutifs à une mauvaise appréciation des contraintes d'intégration et de standardisation nécessaires au bon fonctionnement du système. Ce faisant, un *misfit* d'imposition peut donc aussi traduire un problème d'alignement entre le système logiciel et le système de tâches.

Dans cet article, nous insistons plus particulièrement sur le problème (d'ali-

gnement) que pose l'absence de contraintes du système sur l'usage (des contraintes qui auraient pu être perçues comme des *misfits* d'imposition par les utilisateurs). Notre étude montre notamment qu'une absence de contrainte sur les usages peut entraîner des *misfits* successifs de déficience. Nous avons pu constater que l'absence de contraintes sur les usages (absence de *misfit* de contrôle concernant la saisie des attributs pour décrire un fichier) pouvait entraîner un *misfit* de données (mauvaise qualité de ces métadonnées), qui entraîne un *misfit* de fonctionnalité (non performance du moteur de recherche en raison de l'absence des métadonnées ou de leur mauvaise qualité) et finalement d'utilisabilité (difficulté à retrouver les fichiers, obligation de faire une recherche visuelle dans l'arborescence des dossiers). Ce *misfit* de fonctionnalité se traduit dans notre cas par une moindre capacité du système à assurer la traçabilité, la disponibilité différenciée et la réflectivité informationnelle. Ce faisant, d'une part, notre étude montre l'interaction entre les sous-catégories de *misfits* proposées par Strong et Volkoff (2010), notamment celles nommées : données, contrôle, fonctionnalité et utilisabilité. D'autre part, le *misfit* de déficience est mis en relation dynamique avec le *misfit* d'im-

³ "Deficiencies are problems arising from ES features that are missing but needed. Empirically, these problems take the form of actions users cannot take because the ES is missing functionality, data fields, controls, etc., necessary for those actions. Impositions are problems arising from the inherent characteristics of an ES such as integration and standardization. While these characteristics offer multiple benefits and are some of the reasons organizations acquire an ES, they also generate misfits. Empirically, impositions take the form of the ES requiring ways of working that are contrary to organizational norms and practices or that negatively affect organizational performance. Imposition misfits are generally more serious because these misfits arise from characteristics that are necessarily present in the ES and cannot be eliminated, whereas deficiencies can be resolved through the vendor adding the missing features in subsequent releases or an organization acquiring bolt-on packages to support the needed actions" (Strong & Volkoff, 2010, p.737).

position. Pour Strong et Volkoff (2010), un *misfit* de déficience ne peut être résolu que par l'ajout de modules fonctionnels au système ou de développements additionnels. Notre étude montre que les *misfits* de déficience peuvent être générés par une absence de management des pratiques d'usage. Dans notre cas, ces *misfits* de déficience ont cru avec le temps consécutivement aux mésusages répétés du système par les utilisateurs (notamment concernant la dénomination, la description et la classification des documents). Le système n'a pas moins de fonctionnalités. En revanche, le potentiel informationnel de ses fonctionnalités s'est amoindri. En cela, nous invitons à poursuivre les travaux sur le rôle des managers et de la DSI dans l'usage performant des systèmes d'entreprise.

6.3. Le contrôle des usages des PLMS

La problématique des contrôles nécessaires et suffisants au bon usage du PLMS, tout en créant les conditions d'une appropriation du système et d'une incitation à la prise d'initiatives par les utilisateurs, est une problématique de gouvernance des pratiques et des usages des systèmes assez générale en sciences de gestion. Dans une moindre mesure, cette problématique est similaire à celle de la structuration de routines organisationnelles, gages de performance organisationnelle immédiate, et de capacités dynamiques, afin de se prémunir du danger d'inertie de ces routines et d'assurer une performance pérenne (Teece et al., 1997). Il s'agit ainsi de mettre en œuvre d'une

part des semi-structures (Brown & Eisenhardt, 1997), posant seulement les règles minimales de l'usage du système, d'autre part des méta-structures (Adler et al., 1999), organisant les conditions de l'évolution collective de cet usage.

Dans cet article, nous contribuons à identifier les seuls aspects de l'usage devant faire l'objet d'une (semi-)structuration. Toutefois, une vision large des sources de contraintes de l'usage est néanmoins nécessaire sous peine d'ignorer certaines de ces sources dans l'analyse. Nous montrons que ces sources de contraintes peuvent être matérielles (parfois liées à un autre applicatif) mais aussi organisationnelles (sur l'usage du PLMS, mais aussi en contrainte du travail de DNP).

Par ailleurs, nos résultats montrent également le besoin de mettre en œuvre des méta-structures. Ces nouvelles tâches concernent par exemple l'évolution régulière de la structure ontologique du contenu informationnel du système afin d'avoir des clés de recherche adéquates pour les nouveaux contenus. Ces tâches devraient être organisées afin d'assurer la bonne évolution de l'usage du PLMS. En cela, nos résultats sont congruents avec les travaux insistant sur le besoin de manager l'utilisation des systèmes tout au long de la vie de ces derniers (Jaspersen et al., 2005).

Les utilisations imparfaites (mauvais renseignement des attributs...) sont un risque pour la qualité de la mémoire organisationnelle. Après dix années d'utilisation de son PLMS, cette entreprise semble en subir les conséquences.

7. CONCLUSION

Dans cet article nous poursuivions l'objectif de distinguer les aspects de l'usage des systèmes PLM qui nécessitent des règles strictes communes aux différents utilisateurs de ceux qui semblent nécessiter des marges de manœuvre laissées aux utilisateurs, sous peine d'inhiber leur appropriation du système. Pour analyser cette problématique, il nous a semblé important d'ouvrir la boîte noire des systèmes afin de décrire les contraintes de l'usage qu'ils incorporent. Un système d'entreprise n'est pas une simple technologie ; il incorpore des modèles et des règles organisationnelles, qui lui confèrent ses fonctionnalités informationnelles. Avec Leonardi (2011), nous constatons que l'appropriation du système permet d'activer son potentiel informationnel. Les modèles de connaissances et les règles de fonctionnement du système sont mieux compris et donc mieux instrumentés par l'utilisateur dans l'accomplissement de sa tâche. Dans cet article, nous constatons que l'usage du système (comme une certaine manière de l'utiliser) peut conduire à inhiber, non seulement le potentiel du système, mais aussi ses acquis informationnels. L'obsolescence du système n'est pas ici la conséquence de l'évolution technique, mais du mésusage qui est fait du système, ce qui rend nécessaire une compréhension des besoins de régulation des usages inhérents à chaque type de système.

8. RÉFÉRENCES

- Adler P.S., Goldoftas B. & Levine D.I. (1999), "Flexibility versus Efficiency? a Case Study of Model Changeovers in the Toyota Production System", *Organization Science*, vol. 10, n°1, p.p. 43-68.
- Alemanni M., Alessia G., Tornincasa S. & Vezzetti E. (2008), "Key Performance Indicators for PLM Benefits Evaluation: the Alcatel Alenia Space Case Study", *Computers in Industry*, vol. 59, n°8, p.p. 833-841.
- Ameri, F., & Dutta D. (2005), "Product Lifecycle Management: Closing the Knowledge Loops", *Computer-Aided Design & Applications*, vol. 2, n° 5, p.p. 577-590.
- Barczak G., Hultink E.J. & Sultan F. (2008), "Antecedents and Consequences of Information Technology Usage in NPD: a Comparison of Dutch and U.S. Companies", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 25, n°6, p.p. 620-631.
- Barley S.R. (1986), "Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observations of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments", *Administrative science quarterly*, vol. 31, n°1, p.p. 78-108.
- Batenburg R., Helms R.W. & Versendaal J. (2006), "PLM Roadmap: Stepwise PLM Implementation Based on the Concepts of Maturity and Alignment", *International Journal of Product Lifecycle Management*, vol. 1, n°4, p.p. 333-351.
- Beaudry A. & Pinsonneault A. (2005), "Understanding User Responses to Information Technology: a Coping Model of User Adaptation", *MIS Quarterly*, vol. 29, n°3, p.p. 493-524.
- Benbya, H. & Meissonier R. (2007), « La contribution des Systèmes de Gestion des Connaissances au développement de nouveaux produits : étude de cas d'une entreprise du secteur de l'industrie aéronautique », *Systèmes d'Information et Management*, vol. 12, n°1, p.p. 75-104.
- Bergman M., Lyytinen K. & Mark G. (2007), "Boundary Objects in Design: an Ecolog-

- ical View of Design Artifacts”, *Journal of the AIS*, vol. 8, n°11, p.p. 546–568.
- Boudreau M.-C. & Robey D. (2005), “Enacting Integrated Information Technology: A Human Agency Perspective”, *Organization Science*, vol. 16, n° 1, p.p. 3-18.
- Brehm L., Heinzl A. & Markus M.L. (2001), “Tailoring ERP Systems: a Spectrum of Choices and their Implications”. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Brion S., Mothe C. & Péréa C. (2014), “La contribution des TIC et du présentiel à l’efficacité de la coordination des équipes projets de NPD distribuées”, *Systèmes d’Information et Management*, vol. 18, n°4, p.p. 43-74.
- Brown S.L. & Eisenhardt K.M. (1995), “Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions”, *The Academy of Management Review*, vol. 20, n°2, p.p. 343–378.
- Brown S.L. & Eisenhardt K.M. (1997), “The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations”, *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, n°1, p.p. 1-34.
- Burton-Jones A. & Gallivan M.J. (2007), “Toward a Deeper Understanding of System Usage in Organizations: a Multilevel Perspective”, *MIS quarterly*, vol. 31, n°4, p.p. 657–679.
- Carlile P.R. (2002), “A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development”, *Organization Science*, vol. 13, n°4, p.p. 442-455.
- Carlile P.R. (2004), “Transferring, Translating, and Transforming: an Integrative Framework for Managing Knowledge Across Boundaries”, *Organization Science*, vol. 15, n°5, p.p. 555-568.
- Charreire S. (2003), « Les rôles de la migration et de la légitimation des savoirs dans l’apprentissage organisationnel : études de cas », *Finance Contrôle Stratégie*, vol. 6, n° 2, p.p. 115-53.
- Choi S.S., Yoon T.H. & Noh S.D. (2010), “XML-based Neutral File and PLM Integrator for PPR Information Exchange Between Heterogeneous PLM Systems”, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 23, n°3, p.p. 216-228.
- Ciborra, C.U. (1999), “A Theory of Information Systems Based on Improvisation ». In *Rethinking Management Information Systems: An Interdisciplinary Perspective*, édité par Wendy Currie et Robert Galliers. Oxford University Press.
- CimData (2013), “Cimdata Publishes Executive PLM Market Report”, Available at: <http://www.cimdata.com/newsletter/2013/28/02/28.02.01.htm>.
- Clark K.B. & Fujimoto T. (1991), *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Harvard Business Press.
- Clark K.B. & Wheelwright S.C. (1992), “Organizing and Leading « Heavyweight » Development Teams.”, *California Management Review*, vol. 34, n°3, p.p. 9-28.
- Cooper R.G. (2008), “Perspective: the Stage-gate® Idea-to-launch process—update, What’s New, and Nexgen systems”, *Journal of Product Innovation Management*, vol. 25, n°3, p.p. 213–232.
- Cooper R.G. & Kleinschmidt E.J. (1986), “An Investigation into the New Product Process: Steps, Deficiencies, and Impact”, *Journal of Product Innovation Management*, vol. 3, n°2, p.p. 71-85.
- D’Adderio L. (2003), “Configuring Software, Reconfiguring Memories: the Influence of Integrated Systems on the Reproduction of Knowledge and Routines”,

- Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n°2, p.p. 321-350.
- Danesi F., Gardan N., Gardan Y. & Reimeringer M. (2008), "P4LM: a Methodology for Product Lifecycle Management", *Computers in Industry*, vol. 59, n°2-3, p.p. 304-317.
- Davenport, T.H. (1998), "Putting the Enterprise into the Enterprise System". *Harvard Business Review*, vol. 76, n° 4, p.p. 121-31.
- David A. (2003), "Étude de cas et généralisation scientifique en sciences de gestion", *Revue Sciences de Gestion*, n°39, p.p. 139-166.
- David M. (2014), "Une approche située du 'fit' pour l'analyse des usages des systèmes d'entreprise : le cas des systèmes de gestion du cycle de vie des produits (PLMS)", Thèse de doctorat, soutenue le 2 décembre 2014, Université de Nantes.
- Desanctis G. & Poole M.S. (1994), "Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptive Structuration Theory", *Organization Science*, vol. 5, n°2, p.p. 121-148.
- Emirbayer M. & Mische A. (1998), "What is Agency?", *The American Journal of Sociology*, vol. 103, n°4, p.p. 962-1023.
- Ferneley E.H & Sobreperez P. (2006), "Resist, Comply or Workaround? An Examination of Different Facets of User Engagement With Information Systems", *European Journal of Information Systems* vol. 15, n° 4, p.p. 345-56.
- Frishammar J. & Ylinenpää H. (2007), "Managing Information in New Product Development: a Conceptual Review, Research Propositions and Tentative Model", *International Journal of Innovation Management*, vol. 11, n°4, p.p. 441-467.
- Galbraith J.R. (1974), "Organization Design: an Information Processing View", *Interfaces*, vol. 4, n°3, p.p. 28-36.
- Grieves M. (2006), *Product Lifecycle Management: Driving the Next Generation of Lean Thinking*, New York (États-Unis), McGraw-Hill.
- Hatchuel A. & Weil B. (1999), "Design-oriented Organizations". In *6th International Product Development Management Conference*.
- Hoopes D.G. & Postrel S. (1999), "Shared Knowledge, « Glitches, » and Product Development Performance", *Strategic Management Journal*, vol. 20, n°9, p.p. 837-865.
- Huberman A. & Miles M.B. (1991), *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes* De Boeck., Bruxelles.
- Jaspersen J., Carter P.E. & Zmud R.W. (2005), "A Comprehensive Conceptualization of Post-Adoptive Behaviors Associated with Information Technology Enabled Work Systems", *MIS Quarterly*, vol. 29, n°3, p.p. 525-557.
- Kahn K.B. (1996), "Interdepartmental Integration: a Definition with Implications for Product Development Performance", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, p.p. 137-151.
- Kawakami T., Durmuşoğlu S.S. & Barczak G. (2011), "Factors Influencing Information Technology Usage for New Product Development: the Case of Japanese Companies", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 28, n°6, p.p. 833-847.
- Kiritsis D., Nguyen V.K. & Stark J. (2008), "How Closed-Loop PLM Improves Knowledge Management over the Complete Product Lifecycle and Enables the Factory of the Future", *International Journal of Product Lifecycle Management*, vol. 3, n°1, p.p. 54-77.


























- Leonardi P.M. (2007), "Activating the Informational Capabilities of Information Technology for Organizational Change", *Organization Science*, vol. 18, n°5, p.p. 813-831.
- Leonardi P.M. (2011), "When Flexible Routines meet Flexible Technologies: Affordance, Constraint, and the Imbrication of Human and Material Agencies", *MIS Quarterly*, vol. 35, n°1, p.p. 147-167.
- Lim E.T.K., Pan S.L. & Tan C.W. (2005), "Managing User Acceptance towards Enterprise Resource Planning (ERP) systems – Understanding the Dissonance Between User Expectations and Managerial Policies", *European Journal of Information Systems*, vol. 14, n°2, p.p. 135-149.
- Maas J-B., Van Fenema P.C. & Soeters J. (2014), "ERP System Usage: The Role of Control and Empowerment". *New Technology, Work and Employment*, vol. 29, n° 1 p.p. 88-103.
- Markus M.L. & Silver M.S. (2008), "A Foundation for the Study of IT Effects: a New Look at Desanctis and Poole's Concepts of Structural Features and Spirit", *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 9, n°10, p.p. 609-632.
- Merminod V., Mothe C. & Rowe F. (2009), "Effets de Product Lifecycle Management sur la fiabilité et la productivité: une comparaison entre deux contextes de développement produit", *M@n@gement*, vol. 12, n°4, p.p. 294-331.
- Merminod V. & Rowe F. (2011), "Comment la technologie PLM facilite-t-elle le transfert de connaissances ? Une analyse par la méthodologie qualitative comparative analysis (QCA)". In *16^e Congrès de l'AIM*. Saint-Denis, Réunion, France.
- Merminod V. & Rowe F. (2012), "How Does PLM Technology Support Knowledge Transfer and Translation in New Product Development? Transparency and Boundary Spanners in an International Context", *Information and Organization*, vol. 22, n°4, p.p. 295-322.
- Merminod V., Rowe F. & Teeni D. (2012), "Knowledge Sharing and Maturation in Circles of Trust: The case of New Product Development". In *ICIS Proceedings, Orlando*.
- Moorman C. & Miner A.S. (1997), "The Impact of Organizational Memory on New Product Performance and Creativity.", *Journal of Marketing Research (JMR)*, vol. 34, n°1, p.p. 91-106.
- Nambisan S. (2003), "Information Systems as a Reference Discipline for New Product Development", *MIS Quarterly*, vol. 27, n°1, p.p. 1-18.
- Novak L., Brooks J.A., Gadd C., Anders S. & Lorenzi N. (2012), "Mediating the Intersections of Organizational Routines During the Introduction of a Health IT System". *European Journal of Information Systems* vol. 21, n° 5, p.p. 552-69.
- Orlikowski W.J. (1996), "Improving Organizational Transformation Over Time: a Situated Change Perspective.", *Information Systems Research*, vol. 7, n°1, p.p. 63-92.
- Patnayakuni R., Ruppel C.P. & Rai A. (2006), "Managing the Complementarity of Knowledge Integration and Process Formalization for Systems Development Performance.", *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 7, n°8, p.p. 545-567.
- Penaranda N., Mejia R., Romero D. & Molina A. (2010), "Implementation of Product Lifecycle Management Tools Using Enterprise Integration Engineering and Action-Research", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 23, n°10, p.p. 853-875.
- Po-An Hsieh, J.J. & Wang W. (2007), "Explaining Employees' Extended Use of Complex Information Systems", *Euro-*

- pean *Journal of Information Systems*, vol. 16, n° 3, p.p. 216-227.
- Reynaud J. (1988), "Les régulations dans les organisations: régulation de contrôle et régulation autonome", *Revue Française de Gestion*, vol. 29, n°1, p.p. 5-18.
- Saint-Léger G., Bonnet D. & Beeler B. (2012), "Le concept de degré SIOFHIS appliqué au cas des projets ERP". In *TIC & Innovation Organisationnelle*, Presse des Mines.
- Star S.L. & Griesemer J.R. (1989), "Institutional Ecology, Translations and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39", *Social Studies of Science*, vol. 19, n°3, p.p. 387-420.
- Stein E.W. & Zwass V. (1995), "Actualizing Organizational Memory with Information Systems.", *Information Systems Research*, vol. 6, n°2, p.p. 85-117.
- Strong D.M. & Volkoff O. (2010), "Understanding Organization-Enterprise system FIT: a Path to Theorizing the Information Technology Artifact", *MIS Quarterly*, vol. 34, n°4, p.p. 731-756.
- Teece D.J., Pisano G. & Shuen A. (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, n°7, p.p. 509-533.
- Terzi S. (2005), "Elements of Product Lifecycle Management: Definitions, Open Issues and Reference Models".
- Terzi S., Bouras A., Dutta D., Garetti M. & Kiritsis D. (2010), "Product Lifecycle Management – From its History to its New Role", *International Journal of Product Lifecycle Management*, vol. 4, n°4, p.p. 360-389.
- Thompson J.D. (1967), *Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory*, New York, McGraw-Hill.
- Vaast E. & Walsham G. (2005), "Representations and Actions : the Transformation of Work Practices with it Use", *Information and Organization*, vol. 15, p.p. 65-89.
- Volkoff O., Strong D.M. & Elmes Michael B. (2007), "Technological Embeddedness and Organizational Change", *Organization Science*, vol. 18, n°5, p.p. 832-848.
- Walsh J.P. & Ungson G.R. (1991), "Organizational Memory", *Academy of Management Review*, vol. 16, n°1, p.p. 57-91.
- Wei H-L, Wang E.T.G., et Ju P-H. (2005), "Understanding Misalignment and Cascading Change of ERP Implementation: A Stage View of Process Analysis", *European Journal of Information Systems*, vol. 14, n° 4, p.p. 324-334.
- Yin R.K. (1994), *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications.

ANNEXE 1 : GRILLE DE CODAGE

Axes	Thèmes	Description du thème
Agences	Agence individuelle	Volonté individuelle
	Agence organisationnelle DNP	Règles organisationnelles prescrites ou émergentes organisant les tâches du processus de DNP
	Agence organisationnelle PLM	Règles organisationnelles prescrites ou émergentes organisant la manière d'utiliser le PLMS
	Agence matérielle intrinsèque	Propriétés fonctionnelles fondamentales du système
	Agence matérielle extrinsèque	Propriétés fonctionnelles du système issues du paramétrage décidé lors du projet PLM
Intégration informationnelle	Singularité	Capacité du système à stocker une information précise et exhaustive dans la description des composants du produit et des liens structurels et/ou fonctionnels entre ces composants.
	Correspondance	Capacité du système à ne stocker une même information que sur un seul support documentaire.
	Traçabilité	Capacité du système à donner accès aux différentes versions des documents (versions antérieures et actuelle).
	Cohésion des représentations	Capacité du système à donner pertinemment accès à l'information selon le rôle de l'utilisateur.
	Disponibilité différenciée	Capacité du système à présenter pertinemment l'information selon le rôle de l'utilisateur.
	Réflexivité	Capacité du système à maintenir l'exactitude et la cohérence de l'information qu'il contient.
Domaines de la connaissance	Produit	Données et éléments de connaissance décrivant les produits : fichiers de CAO, plan, nomenclature, mode opératoire...
	Projet	Données et éléments de connaissance décrivant les projets de DNP : avancement, objectifs, compte-rendu de réunion...
	Processus	Données et éléments de connaissance décrivant le processus de DNP : organigramme, maîtrise du rôle de chacun.
	Professions / métiers	Données et éléments de connaissance décrivant les métiers de chacun, connaissance des contraintes et expertises des autres : capacités des machines...
Échanges hors système PLM	Réunions formelles	Description des réunions de suivi de plans et de suivi de projet
	Échanges informelles	Description des échanges hors système et hors réunions formelles

ANNEXE 2 : ARBORESCENCE DE CODAGE SOUS NVIVO10⁴

Nom	Sources	Références
 INTEGRATION INFORMATIONNELLE	 16	113
 COHESION DES REPRESENTATIONS	13	15
 CORRESPONDANCE	13	16
 DISPONIBILITE DIFFERENCIEE	15	17
 REFLECTIVITE	14	20
 SINGULARITE	14	19
 TRACABILITE	15	26
 4 DOMAINES CONNAISSANCE	 14	80
 METIERS	6	16
 PROCESSUS	10	13
 PRODUIT	11	34
 PROJET	6	17
 AGENCE	 18	266
 AGENCE INDIVIDUELLE	10	28
 AGENCE MATERIELLE EXTRINSEQUE	18	111
 AGENCE MATERIELLE INTRINSEQUE	14	59
 AGENCE ORGANISATIONNELLE NPD	11	41
 AGENCE ORGANISATIONNELLE PLM	11	27
 ECHANGES HORS SYSTEME	 15	82
 ECHANGES INFORMELS	15	42
 REUNIONS FORMELLES	15	40

⁴ L'icône de la deuxième colonne signifie que le nœud est une agrégation. La colonne « sources » correspond au nombre d'individus concernés (il n'y a que 18 entretiens, car trois responsables du BE ont été interviewés collectivement). Enfin, la colonne « références » correspond au nombre d'occurrences codées du nœud au sein du corpus.

Shamel Addas is an Assistant Professor of Management at the IESEG School of Management, France. He holds a PhD in Information Systems from McGill University. His current research interests include the individual- and group-level impacts of IT, IT-mediated interruptions, IT-enabled knowledge management, and big data. His research has appeared in *Information Systems Journal*, *Knowledge Management Research & Practice*, and *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*. He has also presented his work at various academic conferences, including the Academy of Management, ICIS, AMCIS, HICSS, and ASAC.

Address : IESEG School of Management,
3 rue de la Digue, 59000 Lille, France

Mail: s.addas@ieseg.fr

Nassim Belbaly is Professor of Technology and Innovation Management. His current research interests are innovation management, new product development, Open Source Systems and design science research. He publishes in peer reviewed journals in IT management relative to his research fields.

Address: Groupe Sup de Co Montpellier
Business School, 2300, Avenue des
Moulins, 34185 Montpellier

Mail: n.belbaly@supco-montpellier.fr

Hind Benbya is Professor of Technology and Innovation Management. Her research and consulting consist in developing frameworks and tools for implementing and evaluating complex IT to support knowledge and innovative work (i.e., Co-Creation Communities, Innovation Platforms & Knowledge Management Systems). Her work has appeared in several practitioner and academic journals, including MIT Sloan Management Review, Information Technology and People, Journal of Information Technology, Communications of the AIS among others.

Address: Groupe Sup de Co Montpellier
Business School, 2300, Avenue des
Moulins, 34185 Montpellier

Mail: h.benbya@supco-montpellier.fr

Mickaël David holds PhD in information systems. He teaches information systems at the University of Angers. His current research interests are new product development, product lifecycle management systems and organizational routines. His doctoral work is in publication progress in several peer reviewed journals in management and information systems.

Address: Laboratoire d'Économie et de
Management de Nantes-Atlantique, IEMN-
IAE Bâtiment Erdre, Chemin de la Censive
du Tertre, BP 52231, 44322 NANTES
Cedex 3, France.

Mail: mickael.david@univ-nantes.fr

Anis Khedhaouria is Assistant Professor of Technology and Innovation Management. He obtained his Ph.D. degree from the University of Savoy in Alpine Eastern France. His research interests include IT-enabled creativity, creativity and innovation management, and Mobile Internet Services. He published in peer reviewed journals in IT management relative to his research fields.

Address: Groupe Sup de Co Montpellier
Business School, 2300, Avenue des
Moulins, 34185 Montpellier

Mail: a.khedhaouria@supco-montpellier.fr

Alain Pinsonneault, Fellow-Royal Society of Canada, is a James McGill Professor and the Imasco Chair of information systems in the Desautels Faculty of management at McGill University. He has held editorial positions in numerous journals, including being an associate editor at MISQ, associate and senior editor at ISR, and associate editor at Organization Science. His current research interests include the organizational and individual impacts of information technology, user adaptation, social networks, ERP implementation, e-health, e-integration, strategic alignment of IT, and the

Reproduced with permission of the copyright owner. Further reproduction prohibited without permission.