

Titre: Étude d'intégration fonctionnelle du cycle de développement des produits et des communautés de pratique virtuelles
Title: products and communities of virtual practice

Auteur: Nancy Doumit
Author:

Date: 2014

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Doumit, N. (2014). Étude d'intégration fonctionnelle du cycle de développement des produits et des communautés de pratique virtuelles [Master's thesis, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/1366/>
Citation:

Document en libre accès dans PolyPublie

Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/1366/>
PolyPublie URL:

Directeurs de recherche: Clément Fortin, & Grégory Huet
Advisors:

Programme: Génie mécanique
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉTUDE D'INTÉGRATION FONCTIONNELLE DU CYCLE DE
DÉVELOPPEMENT DES PRODUITS ET DES COMMUNAUTÉS DE
PRATIQUE VIRTUELLES

NANCY DOUMIT

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES
(GÉNIE MÉCANIQUE)

AVRIL 2014

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

ÉTUDE D'INTÉGRATION FONCTIONNELLE DU CYCLE DE
DÉVELOPPEMENT DES PRODUITS ET DES COMMUNAUTÉS DE
PRATIQUE VIRTUELLES

présenté par : DOUMIT Nancy

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquée

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. ACHICHE Sofiane, Ph.D, président

M. FORTIN Clément, Ph.D, membre et directeur de recherche

M. HUET Gregory, Ph.D, membre et codirecteur de recherche

M. GARDONI Mickaël, Doctorat, membre

DÉDICACE

À ma famille : Laudie, Abdo et Sabine

REMERCIEMENTS

Ce mémoire de maitrise est le résultat d'un travail de recherche de deux ans. En préambule, je souhaite exprimer ma gratitude à toutes les personnes que j'ai rencontrées pour avancer la recherche et qui ont répondu à mes interrogations tout en étant dans les quatre coins du globe.

Je tiens à remercier mes superviseurs académiques pour leurs soutiens. Je remercie avant tout mon directeur de recherche Clément Fortin pour son enthousiasme continu à explorer de nouvelles pistes de recherches. Sa soif à l'innovation m'a grandement stimulée. Sa supervision, hors du commun, m'a permis d'acquérir une autonomie, à tracer mes propres limites et contraintes et à oser prendre des chemins à risque tout en définissant ces impacts sur mes travaux. Je suis également reconnaissante à Gregory Huet, mon codirecteur de recherche, d'avoir embarqué dans ce projet au bon moment! Je le remercie pour son aide précieuse et le temps qu'il a bien voulu me consacrer. Ensemble, vous m'avez fourni un soutien technique et moral indispensable à l'avancement de ma recherche.

Je remercie en particulier Walter Di Bartolomero, vice-président de l'ingénierie à Pratt & Whitney Canada, d'avoir cru à la thématique du projet et plus spécifiquement au lien entre collaborations et la productivité en ingénierie. Je remercie John Wyzykowski, directeur de la productivité, de m'avoir acceptée au sein de son équipe. J'adresse également mes remerciements l'équipe de la gestion de la productivité, notamment à Stéphane Turbide et Éric Longpré pour tout le suivi et support que vous m'avez donné au quotidien. Je remercie aussi l'équipe de Product Lifecycle Management, et particulièrement Michel Robichaud et Farnoush Shareghi de m'avoir aidé à déterminer mes objectifs à l'interne de P&WC et de m'avoir donné des conseils.

Je remercie Sofiane Achiche, président du jury, et Mickeal Gardoni, membre du jury, pour avoir examiné le mémoire et d'avoir fourni une rétroaction et recommandation constructive à l'amélioration de son contenu. Je remercie également Grant McSorley pour les discussions enrichissantes autour de mon sujet de recherche.

Merci au financement de MITACS Accelerate et Pratt and Whitney Canada, bourse en milieu industriel, d'avoir commandité ce projet.

RÉSUMÉ

Afin d'augmenter leur compétitivité, les industries manufacturières visent à réduire leurs cycles de développement de produits, sans toutefois pouvoir atténuer la complexité de leurs produits. Pour cela, il y a une nécessité d'échanger les informations de façon synchrone afin de partager les connaissances parmi les employés, souvent géodistants et multidisciplinaires. Une fois techniquement et humainement supporté, le flux d'information informelle augmente la productivité lors du développement de produits. Ainsi, les entreprises cherchent à exploiter les fonctionnalités des Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE).

Effectué en milieu industriel, ce mémoire explore l'intégration fonctionnelle des technologies d'informations (TI) formelles comme la gestion de cycle de vie d'un produit (PLM), et les TI informelles telles que les RSE. Une revue de littérature a permis d'identifier les zones grises non abordées précédemment, notamment le lien entre les Communautés de Pratique Virtuelles (CdPV) et le développement de produit ainsi que le lien entre les solutions PLM et les RSE non contrôlés dans l'industrie aéronautique.

Dans le but d'analyser l'état actuel en termes de la collaboration, l'auteure a effectué des enquêtes en ligne au sein d'un département ayant des employés géodistants, des entrevues semi-structurées et de la recherche dans la documentation existante. Deux maisons de qualités (PLM et RSE), adaptées aux systèmes d'informations, sont élaborées pour extraire des choix préliminaires du support au transfert de l'information en fonction de la nature du contenu.

La combinaison des résultats via une catégorisation des besoins similaires permet d'émettre des recommandations au niveau des TI à utiliser. Les CdPV prennent part à cette solution en tant que facteurs humains dans le support de la maturité de l'information. L'auteure propose aussi des moyens efficaces d'en développer de nouvelles ou de supporter celles existantes.

Pour conclure, la candidate démontre les limites de cette étude, émet des recommandations à l'entreprise et propose des futures pistes potentielles de solutions qui incluent le PLM 2.0 et les RSE non contrôlés.

ABSTRACT

Product development, subject to time constraints and system complexity, needs synchronous communication between different disciplines and locations in order to enable knowledge sharing. Being well supported, informal information flow increases productivity during product realization. Therefore, manufacturing industries are exploring the use of Enterprise Social Media (ESM) functionalities.

This thesis explores the functional integration of formal information technologies such as Product Lifecycle Management (PLM) software with informal technologies as ESM through an industrial case study. Reviewing literature, the candidate has identified a gap between Virtual Communities of Practice (VCoP) and product development, as well as the correlation of PLM solutions and non-controlled ESM in the aerospace industry.

In order to disseminate a descriptive study of the current collaboration status, the author has undertaken online surveys for geodistant employees of the same department, semi-structured interviews and research among existing documentations. Subsequently, a Quality Functional Analysis is performed via two modified House of Quality matrices (PLM and ESM) to assign a convenient support for information transfer independently of its content maturity.

Users' needs are categorized, and for each category a choice of platform is made with further recommendation regarding the use of the function or the need of human intervention. VCoP form an integrated part of the solution where employees support the technical content. Thus, essential roles and responsibilities are presented to maintain existing CoP and develop new ones.

Finally, the candidate presents the limits of this research, gives recommendations for the manufacturing industry and suggests potential continuation of this study using PLM 2.0 with non-controlled ESM tools.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS	iv
RÉSUMÉ.....	v
ABSTRACT	vi
TABLE DES MATIÈRES	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES	xi
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xiii
LISTE DES ANNEXES	xv
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 COLLABORATION VIRTUELLE EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS	4
1.1 <i>Communautés de Pratique en développement de produit</i>	5
1.1.1 Rôle des Communautés de Pratique (CdP)	5
1.1.2 Communautés de Pratique Virtuelles	8
1.1.3 Maintien des CdP ou des CdPV	10
1.2 <i>Évolution des Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE)</i>	12
1.2.1 Bref historique des Réseaux Sociaux d'Entreprise	13
1.2.2 Terminologies des outils sociaux 2.0	14
1.2.3 Fonctionnalités des RSE.....	16
1.3 <i>Transfert et parcours de l'information en développement de produits</i>	20
1.4 <i>PLM, un outil de collaboration contrôlée</i>	23
1.4.1 Le PLM au support du cycle de vie du produit	23

1.4.2	Limites de collaboration lors de l'utilisation des outils PLM	25
1.4.3	Le PLM peut-il être un outil social?.....	28
CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE		30
2.1	<i>Objectifs et hypothèses</i>	30
2.1.1	Objectifs spécifiques	30
2.1.2	Question de recherche	32
2.1.3	Hypothèses	32
2.2	<i>Approche de recherche et résolution</i>	33
2.3	<i>Collecte de données</i>	35
2.3.1	Échantillons	35
2.3.2	Type d'intervention	37
2.4	<i>Analyse fonctionnelle</i>	38
CHAPITRE 3 ANALYSE FONCTIONNELLE DU “SOCIAL PLM”		42
3.1.1	A-t-on besoin des RSE, quel est l'état de collaboration actuel?	43
3.1.2	Piliers et requis	54
3.2	<i>Flux d'information à travers les réseaux sociaux internes et les Communautés de Pratique existantes</i>	57
3.2.1	Besoins des usagers et de l'industrie.....	57
3.2.2	Requis fonctionnels pour les plateformes RSE	58
3.2.3	HoQ pour les RSE	63
3.3	<i>Utilisation actuelle de l'information formelle- PLM</i>	67
3.3.1	Besoins des usagers et de l'industrie.....	67
3.3.2	Requis fonctionnels pour les plateformes PLM	70
3.3.3	HoQ pour PLM.....	71
3.4	<i>Intégration du PLM et des RSE</i>	74
3.4.1	Combinaison des deux Maisons de qualités.....	74
3.4.2	Analyse de l'intégration « Social PLM »	75

3.5 <i>Support des Communautés de Pratique</i>	81
3.5.1 Communautés de Pratique existante par rapport à la revue de littérature	81
3.5.2 Formation des Communautés de Pratique virtuelles, les rôles et implications	87
3.5.3 Infrastructure à l'appui des CdPV	89
CONCLUSION	90
BIBLIOGRAPHIE	94
ANNEXES	100

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1: “Réseaux sociaux” terminologies similaires.....	14
Tableau 1-2 : Catégories de médias sociaux adaptées de Schwartz et al. (Schwartz, Ranlett, & Draper, 2009)	15
Tableau 1-3 : Acronymes SLATES de McAfee – Définitions et exemples.....	16
Tableau 1-4 : Acronyme FLATENESSES de Dion Hinchcliffe- Définitions et exemples	18
Tableau 2-1 : Critères de l'étude de cas choisi par rapport à la littérature et les aspects à inclure dans les prochaines recherches.....	37
Tableau 2-2: Comparaison HoQ pour le développement de produits et pour les systèmes technologiques.....	41
Tableau 3-1 : Besoins des usagers- Information informelles basées sur les RSE.....	58
Tableau 3-2 : Requis fonctionnels pour les RSE.....	63
Tableau 3-3: Limitations des systèmes PLM traditionnels et actuels	68
Tableau 3-4: Besoins des usagers- Informations formelles basées sur le PLM- 2e approche	70
Tableau 3-5 : Requis fonctionnels du PLM	71
Tableau 0-1 : Codes des enquêtes versus les données à collecter.....	101
Tableau 0-2 : Transmission de l'information à travers les collaborateurs – Groupe de Ontario .	112
Tableau 0-3 : Transmission de l'information à travers les – Groupe de Québec	112

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Exemple de SNA trié par pays	8
Figure 1-2 : Évolution de la maturité de l'information.....	22
Figure 1-3 : Vision du PLM <i>NextGen</i> , quels sont les impacts sur les usagers.....	27
Figure 2-1 : Matrice HoQ modifiée- Gabarit	40
Figure 3-1: SNA de DCM par département	46
Figure 3-2: SNA de DCM par sous département	47
Figure 3-3: SNA des personnes, sans arrangement des nœuds	47
Figure 3-4: SNA des personnes, arrangement en cercle de la densité des nœuds.....	48
Figure 3-5: SNA de DCM par personne et leurs localisations géographiques.....	49
Figure 3-6: SNA par personne et leurs localisations et indication des relations réciproques par des liaisons vertes	49
Figure 3-7: Comment les utilisateurs cherchent les contacts dont ils ont besoin (Ontario à gauche et Québec à droite)	53
Figure 3-8 : Les fonctionnalités RSE les plus demandées (Ontario à gauche et Québec à droite) 59	59
Figure 3-9 : Classement des fonctionnalités principales de SLATES au Québec	61
Figure 3-10 : Classement des fonctionnalités principales de SLATES en Ontario	61
Figure 3-11: Classement des fonctionnalités principales de FLATENESSES par DCM	62
Figure 3-12 : Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Coopération	75
Figure 3-13: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Communication	78
Figure 3-14: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Connexions	79
Figure 3-15: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Collaboration	80
Figure 3-16: Quels sont les facteurs critiques au partage du savoir dans une CdP existante.....	82

Figure 3-17: Comment et où les communautés archivent les conclusions de leurs rencontres	85
Figure 3-18: Bénéfices des CdP dans DCM.....	86
Figure 0-1 : Matrice de corrélation hypothèses-méthodes de recherche.....	100
Figure 0-2 : Confiance en l'information partagée sur les RSE versus les groupes d'âges à Québec	113
Figure 0-3 : Confiance en l'information partagée sur les RSE versus les groupes d'âges à Ontario	113
Figure 0-4: Besoins en terme de communication: Interne versus externe- Ontario.....	114
Figure 0-5 : Besoins en terme de communication: Interne versus externe - Québec	114
Figure 0-6 : Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidiennement - Ontario...	115
Figure 0-7 : Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidiennement – Québec ..	115
Figure 0-8: Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidiennement - DCM.....	116
Figure 0-9: Comparaison générale à partir de la moyenne des poids des fonctionnalités par rapport aux requis par catégories pour les RSE et PLM	119
Figure 0-10 : Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie coopération- situation désirée	120
Figure 0-11: Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie Communication- situation désirée	121
Figure 0-12: Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie connexion- situation désirée	122
Figure 0-13 : Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie collaboration- situation désirée	123
Figure 0-14: Comparaison générale à partir de la moyenne des poids des fonctionnalités par rapport aux requis par catégories pour les RSE et PLM- Après modification	124

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

La liste des sigles et abréviations, dans l'ordre alphabétique, utilisé dans le mémoire ainsi que leur signification.

ARAP	« <i>Advanced Research Projects Agency</i> »
CAPK	« <i>Context Actor Pipe and Knowledge Object</i> »
CARs	« <i>Canadian Aviation Regulations</i> »
CCP	« <i>Constellation of communities</i> »
CdP	Communautés de Pratique (<i>CoP</i>)
CdPV	Communautés de Pratique Virtuelles (<i>VCoP</i>)
CRM	Gestion de la relation client « <i>Customer Relationship Management</i> »
CSCW	« <i>Computer-Supported Collaborative Work</i> »
DfX	Conception pour X « <i>Design for X</i> »
DMU	Maquette Virtuelle « <i>Digital Mock-Up</i> »
DRM	« <i>Design Research Manual</i> »
EIES	« <i>Electronic Information Exchange System</i> »
ERP	Progiciel de gestion intégré « <i>Enterprise Resource Planning</i> »
ESI	« <i>Electronic Stored Information</i> »
HoQ	Maison de qualité « <i>House of Quality</i> »
ICP	« <i>Interconnection of Communities of Practice</i> »
IP	Propriété Intellectuelle « <i>Intellectual property</i> »
IPDT	« <i>Integrated Product Development Teams</i> »
DCM	Département de Composants Mécaniques « <i>Mechanical Component Center</i> »
PANs	« <i>Practice Area Networks</i> »

PLM	Système de gestion de cycle de vie d'un produit « <i>Product Lifecycle Management</i> »
RM	Gestion des documents et de l'information « <i>Records Management</i> »
RSE	Réseaux Sociaux d'Entreprise (<i>ESM</i>)
SCM	« <i>Supply Chain Management</i> »
SNA	Analyse des Réseaux Sociaux « <i>Social Network Analysis</i> »
TI	Technologie de l'information (<i>IT</i>)

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – Matrice de corrélation DES hypothèses ET DES méthodes de recherche	100
ANNEXE 2 – codification des sondages	101
ANNEXE 3 – Fonctionnalités RSE - description	102
ANNEXE 4 – QFD pour les systèmes d’information	106
ANNEXE 5 – Résultats statistiques des enquêtes.....	112
ANNEXE 6 – HoQ du PLM	117
ANNEXE 7 – HoQ des RSE	118
ANNEXE 8 – Résultats des analyses de combinaison RSE et PLM	119

INTRODUCTION

De nombreuses entreprises déploient les Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE) sans prévoir un plan de développement (Brown & Kenly, 2012). Étant donné que le but n'est pas de capturer et archiver systématiquement les connaissances des employés, la technologie, qui supporte les réseaux sociaux, ne peut en elle-même gérer le processus d'échange d'information. Il est donc préférable de distribuer les connaissances pour les compléter à travers l'expérience d'autrui. Bien que les Communautés de Pratique virtuelles constituent un support pour les échanges informels (Burress & Paylow, 2009) et vice versa, les défis reposent à savoir comment et à quel niveau ces différentes parties vont- elles intervenir dans le processus de gestion du cycle de développement d'un produit. Il faut donc trouver un moyen de les intégrer de façon à faciliter la coopération entre les employés, la plupart étant géodistants.

Le second défi consiste à trouver un lien entre l'information formelle – unidirectionnelle et hiérarchique- et l'information informelle- bilatérale et interpersonnelles avec peu de registre-. Aujourd'hui, l'information structurée et formelle est échangée et archivée dans des arborescences prédefinies sous des systèmes informatiques tels que le système de gestion du cycle de vie des produits (PLM), le progiciel de gestion intégré (ERP) et la gestion de la relation client (CRM). Toutefois, la gestion des connaissances ne se limite pas au partage de l'information formelle, elle englobe aussi l'information informelle (Hicks, Culley, Allen, & Mullineux, 2002). Il est certes vrai qu'un ingénieur ne peut utiliser une information informelle partagée sur les RSE sans passer par le mécanisme d'approbation interne. Ceci implique qu'une information doit atteindre un certain niveau de maturité pour qu'elle soit crédible et applicable au produit. Ayant différents types d'information à gérer, les deux environnements : PLM et RSE, sont coexistants et requièrent une critique quant à leurs usages ou intégration pour supporter la maturation de leurs contenus. Un choix judicieux, en fonction des processus internes existants et les contraintes d'accès, doit être pris lors cette l'analyse pour aligner le contenu des échanges informels sans toutefois les contrôler. C'est-à-dire relier l'information informelle (non-contrôlée) à une source de données rattachées au produit. En d'autres termes, il faut étudier les pistes d'intégrations de ces types d'information, selon l'état de maturité de celle-ci, pour assurer une fluidité dans les transitions. Certes les systèmes PLM et les outils web représentent des comportements divergents quant à la manière de partager le

contenu, néanmoins ils visent un même objectif qui consiste à distribuer efficacement l'information à travers les équipes multidisciplinaires et géodistantes. Les outils web sont stratégiques et servent, particulièrement, à renforcer la collaboration en supportant les échanges informels (Yates & Paquette, 2011). Augmenter la productivité à travers la collaboration implique de la possession de moyens pour retracer les moyens de retracer les éléments clés échangés, afin de les archiver et écarter les informations n'ayant aucune valeur ajoutée. Cependant, un outil seul ne peut supporter des décisions. Son rôle se limite à supporter les transactions entre individus. Par exemple, dans le cas des RSE, les intervenants doivent orchestrer l'évolution pour aboutir à des conclusions et tracer un fil conducteur lors de la transformation du contenu informel. Ces interventions, uniformisées dans les différents groupes, sont souvent conduites par les Communautés de Pratique ou communautés de connaissance.

Ce mémoire vise à combler les lacunes quant à l'étude de la complémentarité entre les systèmes PLM et RSE susmentionnées. Ensuite, il vise à évaluer les limitations et la pertinence de l'appui des communautés existantes dans ce processus. L'évaluation concerne les échanges à l'interne – entre les équipes multifonctionnelles- dans le but d'améliorer le partage de connaissance entre les différents projets de l'entreprise.

Ces objectifs de la recherche sont atteints par le biais d'une étude de cas industrielle chez Pratt & Whitney Canada qui est présentée dans l'ordre suivant :

D'abord, la revue de littérature couvre les éléments principaux de ce mémoire afin d'en déduire les limitations actuelles des éléments de la problématique. Les types de collaborations ainsi que le rôle des Communautés de Pratique virtuelles y sont exposés. Subséquemment, les terminologies des RSE et leurs fonctionnalités sont présentées. Les liens entre les RSE et les systèmes PLM récemment développés sont montrés grâce au parcours de la maturité de l'information en développement de produits. Finalement, l'auteure présente les limitations du PLM traditionnel dans l'industrie, étant donné que la littérature autour de ces systèmes est assez avancée.

Le deuxième chapitre déquartique la question de recherche en objectifs spécifiques. Ensuite les hypothèses posées sont développées afin de les vérifier au cours de l'étude. Finalement, la méthodologie utilisée est expliquée. L'auteure suit les phases suggérées dans le « *Design Research Methodology* » (T.M. Blessing & Amaresh, 2009), (DRM) : Revue de littérature, étude descriptive

et l'étude prescriptive. La collecte de donnée est faite sur deux échantillons chez Pratt & Whitney Canada, principalement sous forme d'enquêtes en ligne, d'entrevues semi-structurées et d'analyses de la documentation existante. Étant donné que la méthode adoptée pour l'analyse est la Maison de Qualité, ce chapitre explique comment cette méthodologie peut être adaptée et utilisée pour des études sur les systèmes d'information en développement de produit

Le chapitre 3 aborde l'étude descriptive qui vise à clarifier la situation actuelle de l'étude de cas. Dans un premier temps, les limitations en termes de collaboration utilisant les outils actuels ainsi que les besoins des usagers sont traitées. Afin de déterminer les fonctionnalités, l'auteure a parcouru les solutions disponibles sur le marché et a trié les fonctions par catégories pour les plateformes RSE et PLM. En somme, deux matrices de la Maison de Qualité sont développées accompagnées d'analyses et de recommandations pour les fonctionnalités les plus critiques. Les contraintes telles que la propriété intellectuelle, la gestion d'historique et la conformité aux lois de commerces internationales, sont analysés sans influencer le choix des outils. Les recommandations ne tranchent pas entre les différents supports technologiques, mais dépendent plutôt des deux concurremment de telles sortes que les transitions sont supportées par des Communautés de Pratique Virtuelles (CdPV). Les CdPV sont ainsi introduits au niveau de leurs formes, constitutions, et leurs rôles essentiels au bon fonctionnement des groupes émergeant en utilisant les *Social Network Analysis -SNA*.

Le présent mémoire vise à améliorer la compréhension de l'intégration de ces deux systèmes d'information par le biais d'une étude fonctionnelle. L'auteure propose ensuite l'introduction des Communautés de Pratique au niveau organisationnel pour supporter la maturité et le transfert des connaissances.

CHAPITRE 1 COLLABORATION VIRTUELLE EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS

En raison de la complexité grandissante des systèmes et la dispersion des ressources, les entreprises manufacturières sont en quête continue d'efficacité pour rester compétitives. La productivité repose sur plusieurs facteurs lors du développement de produits dont la gestion de connaissances pour laquelle les entreprises manufacturières portent de plus en plus attention (Sanchez & Mahoney, 2002).

Cette revue de littérature fait un survol des caractéristiques des types de connaissances pour ensuite suggérer un moyen de les soutenir. Bollinger & Smith (Bollinger & Smith, 2001) ont défini deux types de connaissances: d'une part, la connaissance explicite, qui est clairement formulée, codifiée et archivée dans une base de données; d'autre part, la connaissance implicite, qui est souvent perdue et qui ne peut être recréée (Pinelli, 1997). En effet, la connaissance explicite est souvent documentée et disponible à partager, cependant elle ne couvre que le savoir « *know-why* ». En contrepartie, le savoir-faire « *know-how* » est une connaissance implicite qui inclut les leçons apprises, le jugement et l'intuition et qui ne sont généralement pas capturés.

Quel que soit le format des connaissances, le but est de préserver et d'élargir les compétences des individus. Pour cela, en entreprise, la définition de « connaissance » est souvent confondue avec le terme « information ». Or l'élément primordial qui distingue la connaissance de l'information est l'implication de l'être humain. Il ne suffit pas de publier de l'information qui peut être facilement retrouvée à l'aide des moteurs de recherche, l'humain à un rôle d'interprétation et d'évaluation du contenu. Dans ce contexte, le facteur humain est introduit avec le concept des Communautés de Pratique. Celles-ci combinent différentes expertises accessibles par des échanges informels, notamment supportés virtuellement par des Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE). D'autre part, les échanges formels, en développement de produit, sont archivés et partagés sur les systèmes de gestion de cycle de vie du produit (PLM).

Ce chapitre présente le concept des Communautés de Pratique, de l'utilisation des réseaux sociaux en entreprise et finalement trace les limitations du PLM utilisé actuellement en industrie manufacturière.

1.1 Communautés de Pratique en développement de produit

La collaboration est une activité inévitable lors du développement de produit. Les individus reçoivent de l'information de plusieurs sources, transmises de façons multiples. Dans cette section, l'emphase est mise sur le transfert des connaissances à travers les Communautés de Pratique (CdP), leurs caractéristiques et leurs différences avec les autres groupes de travail.

Dans un contexte où les CdP sont fortement influencées par les technologies d'information et de communication, elles demeurent un moyen d'échange des connaissances répandu, notamment dans les entreprises manufacturières. Cette tendance aboutie souvent à l'initiation des Communautés de Pratique Virtuelles (CdPV) qui seront également présentées dans cette section.

1.1.1 Rôle des Communautés de Pratique (CdP)

Wenger (E.C. Wenger, 1991) a proposé un modèle d'apprentissage social pour les personnes qui collaborent autour d'un centre d'intérêt commun, appelé Communautés de Pratique (CdP). À travers ces CdP, les individus s'engagent sur un sujet spécifique pour apprendre et partager leurs connaissances grâce à la participation des membres. Ensuite, la définition des CdP utilisé en ingénierie a été clarifiée comme suit :

«A Community of Practice is a group of engineers who share an interest in a domain of human endeavour and engage in a process of collective learning» (E.C. Wenger & Sydner, 2000)

Les bénéfices des CdP ne s'arrêtent pas au partage de connaissances. Burress et Paylow (Burress & Paylow, 2009) soulignent que ces discussions incluent souvent les aspects de gestions de projets et de la structure organisationnelles. Ces aspects réduisent le temps global passé sur un projet.

Pour distinguer clairement une CdP parmi d'autres type de groupes de travail, Wenger a développé ses trois caractéristiques principales(Smelser & Baltes, 2004) :

1. Le domaine : il n'est pas nécessaire d'être un expert dans le domaine, mais plutôt d'avoir des compétences rattachées aux sujets abordés pour les partager, ce qui diversifie les points de vue des membres.
2. La communauté : les membres s'engagent dans le groupe pour prodiguer et interagir ensemble autour d'un intérêt commun. Ils ne travaillent pas nécessairement sous un même

projet : le simple fait de partager les connaissances avec les autres et d'établir des relations professionnelles répond à ce critère.

3. La pratique : les individus réunis développent un répertoire de ressources, d'expériences et d'histoires partagées. Ces interactions mènent à des discussions profitables pour les différentes parties qui servent souvent à faire émerger des pratiques communes.

Les entreprises ont souvent adopté le concept des CdP, basé sur ces caractéristiques, vu le besoin explicite de partager leur savoir à l'interne. Appliqués à l'industrie, quatre critères ont été identifiés par Wenger (E. C. Wenger, 1998) pour assurer un fonctionnement adapté à l'environnement et une continuité de ces communautés :

- Engagement mutuel «*Mutual engagement*»: Maintenir un engagement mutuel au sein d'un groupe permettant aux membres d'interagir ensemble pour résoudre des problèmes, produire des artefacts et discuter des questions récurrentes.
- Entreprise commune «*Joint entreprise*»: Identifier des questions clés et les problèmes s'adressant à un besoin réel de l'entreprise.
- L'apprentissage ou l'acquisition d'identité «*Learning/ identity acquisition*»: Apprendre est le résultat de la participation à une communauté de pratique, même si les communautés en soi ne mettent pas nécessairement cet objectif en avant.
- Répertoire partagé «*Shared repertory*»: Inclure les outils, la façon de faire, les symboles, etc. que la communauté a produits et adoptés.

De plus, il est à noter que les membres des Communautés de Pratique s'auto-sélectionnent, ces communautés étant elles-mêmes bâties sur une base informelle. En d'autres termes, les membres choisissent eux-mêmes s'ils adhèrent ou non à ces communautés, en fonction de la compatibilité de leur connaissance à partager avec le groupe en question.

Grâce à ce partage de savoir, les communautés se renouvellent sans cesse. Toutefois, pour les maintenir à jour, les gérants doivent (E.C. Wenger & Sydner, 2000) :

1. Identifier les Communautés de Pratique potentielles selon les intérêts et les ressources.

2. Fournir une infrastructure qui supporte les Communautés de Pratique pour échanger leur expertise efficacement.
3. Utiliser des moyens non traditionnels- e.g. écouter les membres et compiler leurs histoires et impacts sur le développement de produit- pour évaluer la valeur des CdP de la compagnie.

Plusieurs types de groupes de travail ont été développés afin de promouvoir la collaboration. La façon d'analyser les réseaux sociaux- le résultat des relations, interactions et connexions entre les individus- est abordée dans cette section.

Analyse des Réseaux Sociaux

L'analyse des réseaux sociaux «*Social Network Analysis*», SNA, est un instrument pour les chercheurs qui se concentre sur les interactions entre les groupes et qui fut introduit par Moreno en 1934(Chinowsky, Deikmann, & Galotti, 2008). Il vise à illustrer graphiquement (ref. Figure 1-1) les interrelations entre les individus d'un groupe ou d'une communauté, où les individus sont représentés par des nœuds et les relations par une liaison entre ces nœuds. Pour effectuer l'analyse des graphiques générés, il faut prendre en considération les concepts clés suivants (Chinowsky et al., 2008) :

- Densité du réseau : représente la quantité de liaisons déjà existantes entre les nœuds, donc les liens entre les individus du groupe étudié, en comparaison avec la quantité de liaisons possibles si tous les nœuds étaient interconnectés.
- Centralité : Reflète la distribution des relations. Il y a une faible centralisation lorsque les relations sont équitablement réparties à travers le réseau.
- Distance : Calcule une distance basée sur le nombre minimum de liaisons traversées pour aller d'un nœud à un autre.

Ce type d'outil sert à caractériser les relations entre les composants et leurs interactions pour en tirer le maximum de performance. Il a aussi pour but d'identifier le « *champion* » d'échange d'information et de comprendre l'état actuel de transfert d'information. Pour avoir un niveau élevé d'échange d'information au sein d'un réseau, il faut se baser sur la confiance préétablie entre les individus(Haines, Hurlbert, & Beggs, 1996). Si un SNA est intentionnellement construit pour avoir

une collaboration directe avec les ressources voulues, les individus ne trouvent que peu de temps pour établir un bon niveau de confiance avant l'exécution les tâches demandées. Ainsi ce modèle est instable, puisque les participants des projets changent au fil du temps sans toutefois porter attention aux anciens membres du réseau qui possèdent les connaissances. Par conséquent, ils échangent moins d'information que prévu.

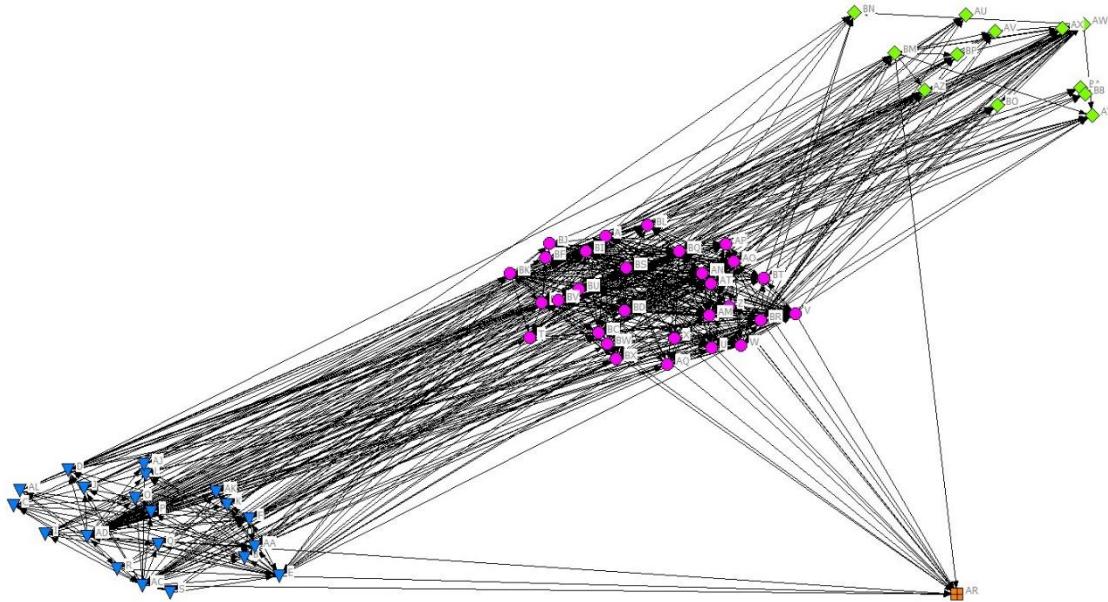


Figure 1-1 : Exemple de SNA trié par pays

1.1.2 Communautés de Pratique Virtuelles

Les Communautés de Pratiques entièrement virtuelles doivent, au moins, assurer les traits essentiels qui définissent une CdP, détaillés précédemment : répertoire partagé, entreprise commune, engagement mutuel, communauté et apprentissage d'acquisition d'identité. Ce type de communauté a aussi été testé par Murillo sur deux projets pilotes (Murillo, 2008). Ses résultats citent les difficultés rencontrées lors de l'émergence de CdPV utilisant plusieurs fonctionnalités sociales telles que les blogs, wikis (ref. 1.2.2 Terminologies des outils sociaux 2.0) et les discussions de groupe. Finalement, les Communautés de Pratiques virtuelles ne sont que des communautés supportées par les technologies d'information et de communication (Annabi, McGann, Pels, Arnold, & Rivinus, 2012), dont il est difficile à convenir les fonctionnalités sociales

convenables pour ce type d'intervention . Ce modèle est avantageux pour les personnes ayant régulièrement à se déplacer, sans toutefois éliminer la possibilité des rencontres face à face.

Interconnexion des CdPV

Plusieurs concepts ont été abordés dans la recherche tels que les CCP «*Constellation of communities*», les ICP «*Interconnection of CdP* » et les CAPK «*Context Actor Pipe and Knowledge Object*». Les CCP sont l'un des concepts introduits par Wenger dans le but de favoriser l'interaction entre les CdP. Il considère ainsi les frontières des CdP comme un endroit qui encourage la créativité et le partage de connaissances duales et globales.

Dans le modèle ICP, développé par Lavoué (Lavoué, 2011), les membres peuvent appartenir à plusieurs CdP et partager la même plateforme et les mêmes ressources. De cette façon, les participants forment les nœuds d'interconnexions. Haifeng (Man, Chen, Wu, & Jin, 2011) a proposé le CAPK, dans le but de promouvoir l'apprentissage dans les Communautés de Pratique en utilisant la technologie 2.0. Les échanges CAPK sont basés sur le partage des connaissances explicites dans leurs contextes.

Entre contrepartie, l'étude d'Annabi et al.(Annabi et al., 2012) recommande de ne pas seulement orienter les CdP selon un objectif visé, mais aussi d'aligner les CdP entre elles. Ces chercheurs se sont ainsi intéressés aux PANs «*Practice Area Networks* », des Communautés de Pratique internes à la compagnie. Cette étude, dont le but était de partager les connaissances, développer les carrières et servir de ressource pour la compagnie, a été réalisée sur 12,000 employés à travers 80 pays. Ces études ont ainsi démontré que, quelque soit le modèle étudié, les Réseaux Sociaux d'Entreprise sont des candidats potentiels pour la gestion du flux de connaissance et d'expertise partagées à travers les CdP.

Aucun des trois modèles mentionnés ne relie le contenu au produit même, de plus les CdP actuelles ont besoin de support informatique pour les échanges informels d'information. La combinaison RSE, CdP attaché au produit permet aux membres des communautés de communiquer en tout temps.

1.1.3 Maintien des CdP ou des CdPV

Même si le concept des RSE combiné aux CdP a été un succès dans le domaine de la santé, de la recherche, de l'éducation et des technologies de l'information (Michaelides, Tickle, & Morton, 2010) , aucune étude n'a été rapportée en ce qui concerne l'impact des CdPV sur le cycle de développement d'un produit avec des employés sur des sites géodistants.

Même si le concept des Communautés de Pratique existe dans la majorité des entreprises manufacturières, elles sont toutefois nommées ou utilisées à des buts différents au sein des différentes compagnies. Il faut donc arriver à trouver s'il en existe et de quelle façon elles se manifestent dans l'industrie, via des discussions avec les usagers.

Cas 1 : S'il en existe déjà, et quelles que soient les conditions actuelles de la communauté, il est nécessaire de commencer en ciblant ce groupe en particulier. Cette approche permet d'augmenter sa visibilité et de les utiliser comme preuve de réussite afin d'augmenter leur adoption plus large à l'interne.

Cas 2 : S'il n'en existe pas, il faut commencer par identifier les communautés potentielles. Un département multidisciplinaire traitant différents types de composants et travaillant avec des équipes géodistantes est un candidat parfait puisqu'il permet à l'analyste d'explorer la corrélation entre différentes communautés, d'évaluer la participation des membres non co-localisés, et d'étudier l'interaction avec les outils formels.

Afin d'étudier l'impact des CdP, il faut d'abord trouver un moyen de les maintenir, surtout lorsqu'elles sont uniquement virtuelles.

1. Recrutement des membres

Bien que les premières recherches proposent une adhésion volontaire des membres aux Communautés de Pratique (Dubé, Bourhis, & Jacob, 2005), d'autres indiquent que les communautés peuvent être créées intentionnellement (Dubé et al., 2005; Soekijad & Bet, 2004). On cherche à savoir s'il est question de faire un choix entre ces deux pensées. Se baser uniquement sur la participation volontaire dans une CdP ne mène pas nécessairement à son succès cependant, d'un autre côté, les membres ne peuvent pas être forcés à rejoindre des CdP. Les CdP durables émergent naturellement avec un soutien et une initiative interne forte.

Les organisations devraient donc s'ouvrir à créer délibérément des Communautés de Pratique alignées vers des sujets spécifiques et gérées par des modérateurs tout en acceptant l'adhésion volontaire des membres externes pour assurer sa longévité. Les membres d'une communauté ne font pas parti, généralement, d'une même équipe de travail. Cette forme d'échange permet la passation des connaissances des experts, qui ont migrés vers d'autres spécialités et appartenant à d'autres programmes.

2. Modérateur

Les CdPV requièrent un contrôle continu des problèmes et des mises à jour fréquentes, pour être toujours à la rencontre du besoin évolutif des membres, ce qui rend le rôle des modérateurs primordial. Un champion doit donc être suffisamment proche des membres et participer régulièrement aux activités pour cibler les besoins de son groupe. Le succès d'une CdP dépend de l'implication de ses leaders (Dubé et al., 2005). En effet, les modérateurs hautement motivés aident à augmenter l'engagement des membres, notamment ceux géodistants, et mitiger le défi des supports technologiques.

L'enjeu consiste alors à effectuer un choix judicieux des champions. Ainsi, on peut identifier les champions en appliquant la méthode SNA « *Social Network Analysis* ». On peut aussi approfondir l'étude en fonction de la précision des réponses des utilisateurs. Par exemple, on peut tracer les corrélations en ayant comme nœuds les sous-départements, les types de composants, etc... Le plus commun est d'appliquer le SNA en posant comme nœuds les personnes dans ce département. On identifie de cette façon les futurs champions des nouvelles communautés. Dans les Communautés de Pratique existantes, on peut trouver des champions qui ne sont pas les leaders actuels du groupe. Ces résultats sont un signe qu'il est temps de changer de joueurs, c'est-à-dire, de renouveler les membres. La façon la plus simple de récolter ce type d'information est d'obliger les utilisateurs à identifier dans la plateforme RSE, parmi les employés de leur département, ceux avec lesquels ils ont fréquemment des relations professionnelles. Les usagers, en général, changent de département ou de réseau après un certain temps. Il est donc important de leur préciser qu'ils doivent inclure les personnes avec qui ils collaborent depuis moins de deux ans, pour éviter la perte de temps lors du choix.

Dans la même logique, un modérateur peut acquérir son rôle par un système de mérite : les participants reçoivent des promotions lors de leurs participations virtuelles, basées sur la perception que leur accordent les membres de la communauté ou la qualité de leur participation (Parameswaran & Whinston, 2007). Le champion est donc une personne qui maîtrise particulièrement les sujets traités dans la communauté. Cette approche influence l'engagement des membres qu'on observe ouvrir leurs propres discussions, blogs ou wikis pour gérer leur contenu (Michaelides et al., 2010) . De cette façon, les modérateurs urgents les autres à participer et assument le rôle d'éditeur général du site.

Une fois les communautés identifiées avec leurs champions, d'autres rôles doivent être inclus pour respecter les contraintes spécifiques des industries, et notamment des industries aérospatiales, tel que discuté dans ce mémoire. Les responsabilités associées à chaque rôle essentiel au bon fonctionnement des communautés vont être abordées ultérieurement (ref. section 3.5.2).

3. Compensation

La plupart des équipes d'ingénierie sont formées de compétences mixtes et on observe fréquemment une peur de l'engagement liée à l'appréhension de ne pas recevoir la reconnaissance pour le travail effectué (Bertoni & Larsson, 2010). Or les outils technologiques peuvent inclure les mécanismes nécessaires pour évaluer la contribution des individus (Annabi et al., 2012), par exemple un système de vote ou de classement des réponses à un fil de discussion. Ainsi, le mécanisme de compensation, une fois inclue dans les objectifs du département, permet d'évaluer et récompenser les individus selon leurs participations.

1.2 Évolution des Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE)

En admettant que les Réseaux Sociaux d'Entreprise promeuvent le transfert de l'information au sein des Communautés de Pratique, notamment lorsqu'elles gèrent des équipes géodistantes, la section ci-après indique que le contraire est aussi valide. En effet, et selon Annabi, les lieux les plus propices à maximiser les bénéfices des médias sociaux sont les CdP existantes elles-mêmes (Annabi et al., 2012). Ce mémoire s'intéressera donc tout particulièrement à cet aspect.

Les membres de ces communautés ont déjà un engagement - ne serait-ce que pour quelques heures par semaine- et ont un intérêt commun déjà identifié. Ces facteurs favorisent l'adoption des

nouveaux outils sociaux et augmentent en conséquence leurs bénéfices tangibles. Le défi reste à identifier les outils qui devront être mis en place pour répondre aux besoins et aux attentes des usagers.

Il n'est en effet pas aisé de trouver un moyen technologique qui peut gérer virtuellement les négociations aussi bien qu'elles le seraient en face à face(Perry & Sanderson, 1998).L'utilisation du média est ainsi justifiée dépendamment du groupe visé. Dans le cadre de l'étude de ce mémoire s'appliquant à l'industrie aérospatiale, une bonne partie des clients, fournisseurs, et employés sont généralement à l'extérieur de la compagnie et localisés à proximité de leurs groupes de développement. D'autres restent à l'interne (co-localisés) et il s'avère dans ce dernier cas, que ce sont grâce aux échanges personnels que l'information se transmet le mieux.

1.2.1 Bref historique des Réseaux Sociaux d'Entreprise

Quelle que soit la localisation des individus, les échangent informels ont des caractéristiques qui permettent de renforcer la communication. Ainsi, l'outil de communication n'a pas uniquement le but de transférer l'information d'une personne A à une personne B. Il a pour but de faire participer les usagers et de leur permettre d'interagir. Ceci est appuyé par l'article de Bush «*As we may think* »(Bush, 1945)qui a lancé l'idée de concevoir l'outil de communication Memex. .

Dans cette philosophie, la collaboration assistée par ordinateur a été mis en œuvre par Licklider et Taylor (Licklider & Taylor, 1968) suite à la délégation de ARAP « *Advanced Research Projects Agency* » aux États-Unis. Dans les 1970, le premier logiciel de collaboration, EIES « *Electronic Information Exchange System* », fût lancé par Murray Torrof suite au succès d'IBM dans l'automatisation de l'entrée des données. Les années 80 ont vu l'émergence de nouvelles terminologies telles que « *Groupware* » et « *Computer-Supported Collaborative Work (CSCW)* ». Pour faire la distinction entre un « *Groupware* » et un « *CSCW* », le groupe d'informatique appliquée à l'université technique de Munich (*Technische Universität München*) explique que le « *Groupware* » réfère à un système assisté par ordinateur, tandis que le « *CSCW* » réfère à l'étude des outils et technologies des « *Groupware* » en plus de leurs effets sur la psychologie, le social et l'organisation. Désormais, après la deuxième vague des définitions de « *Groupware* », ce terme est défini par l'intégration d'un travail sur un même projet par plusieurs usagers simultanément sur leur poste de travail respectif.

Le début du 20ème siècle a connu une évolution de ces définitions. C'est ainsi que le mot « *Social Software* » est apparu avec l'évènement « *Social Software Summit* » en 2002, organisé par Clay Shirky. Elle le définit officiellement comme un logiciel qui supporte les interactions de groupe :

« *Software that supports group interactions* » (Shirky, 2003)

1.2.2 Terminologies des outils sociaux 2.0

Étant donné que plusieurs tendances technologiques sont dirigées par la puissance du web, les termes « réseaux sociaux » ou même « logiciels sociaux » ont différents synonymes et appellations, par exemple « plateforme sociale », « médias sociaux », « web 2.0 », « communautés virtuelles », etc. Dans le but de clarifier les aspects couverts par les logiciels sociaux dans le contexte d'une entreprise, il est essentiel de clarifier les terminologies utilisées pour éviter toute confusion. Le Tableau 1-1 liste des définitions utilisées pour couvrir ce sujet, à savoir « réseaux sociaux », « médias sociaux », « logiciels sociaux » et « *social computing* ».

Tableau 1-1: “Réseaux sociaux” terminologies similaires

Terminologies	Terminologies anglophones	Définition
Médias sociaux	Social Media	Moyen utilisé entre des individus dispersés dans la société pour faciliter les interactions sociales et la communication (Kaplan & Haenlein, 2010)
Réseaux sociaux	Social Networking	Application internet et des technologies web 2.0 qui permettent l'échange et la création des UGC « <i>User Generated Content</i> » (Kaplan & Haenlein, 2010)
Logiciels sociaux	Social Software	Décris n'importe quel type d'application informatique dans laquelle le logiciel sert d'intermédiaire ou de moyen pour les réseautages sociaux (Schuler, 1994)
Social Computing	Social Computing	Logiciel qui supporte les interactions de groupe (Shirky, 2003)
		Technique, méthode et outils utilisés pour traiter les informations générées à travers le réseautage social. Exemple : <i>crowdsourcing, collaborative filtering, online auctions, prediction markets, reputation systems</i> . (Young MJ, Salerno J, & H, 2009)

Pour une utilisation au sein des entreprises, les technologies web 2.0 ont été adaptées aux besoins industriels, d'où l'émergence des outils connus sous le nom «*Entreprise 2.0*». Appliquée à ce contexte, la première définition officielle a été générée à *Harvard Business School* par Andrew McAfee en 2006 (McAfee, 2006) qui définit l'Entreprise 2.0 comme l'utilisation des logiciels sociaux émergents dans les compagnies, ou entre les compagnies et leurs partenaires ou clients.

« *Enterprise 2.0 is the use of emergent social software platforms within companies, or between companies and their partners or customers*»(McAfee, 2006)

En 2012, Forrester Research a rapporté que plus de 88% des utilisateurs d'internet utilisaient les médias sociaux(Kaplan & Haenlein, 2010). Côté industriel, ces outils sont une révolution dans leur processus de communication. Ces interfaces sont supportées par les «*web 2.0*», formant un réseau de communication et d'échange d'information dynamique via internet. Ultimement, il pourrait être intéressant aussi d'ajouter des UGC «*User Generated Content*», où les usagers publieront des idées créatives hors des routines et pratiques professionnelles.

Ces échanges dynamiques permettraient ainsi aux participants d'améliorer continuellement le contenu de leurs contributions en collaborant avec les autres, au lieu d'avoir des révisions créées et publiées par un seul individu sans intervention directe de ses collègues. L'idée principale est d'innover et d'améliorer à partir d'un besoin en particulier et de regrouper l'effort de plusieurs acteurs afin donner un meilleur aboutissement.

Les réseaux sociaux sont aussi caractérisés par la combinaison de plusieurs types de communication, ce qui rend possible la communication synchrone et asynchrone à la fois. Selon Schwartz (2009), ils sont divisés sous trois catégories principales :

Tableau 1-2 : Catégories de médias sociaux adaptées de Schwartz et al. (Schwartz, Ranlett, & Draper, 2009)

Catégories	Définition	Exemples
Médias sociaux « <i>Social media</i> »	Médias interactifs basés sur Enterprise 2.0.	Partagede profils Évaluation/ Commentaires de contenu Inscription pour les mises à jour

Partage de favoris « <i>Social bookmarking</i> »	Moyen de trouver d'autres participants ayant un intérêt commun	Moteur de recherche Indexation selon les sujets
Réseaux sociaux « <i>Social networking</i> »	Formation de groupes reliés par des objectifs.	Sites Groupes Wikis

Par conséquent, le type de plateforme décrit ci-haut permet la création, le partage et l'innovation tout en favorisant une collaboration des individus dans un environnement professionnel. La demande de ce support est née d'abord de l'existence de ces outils collaboratifs dans la vie quotidienne des employés. Elle a ensuite été appuyée par la complexité grandissante des technologies et le besoin d'avoir des équipes multidisciplinaires. Ces équipes ont généralement des habitudes de travail divergentes, sont placées à des distances géographiques non négligeables et ont des cultures différentes. De ce fait, elles ne peuvent être confinées dans un même endroit et fuseau horaire. Boutellier (Boutellier, Gassmann, Macho, & Roux, 1998) appuie la nécessité de gérer ces aspects par la synchronisation des moyens d'échange d'information et de communication.

1.2.3 Fonctionnalités des RSE

Afin de faire le choix entre la panoplie d'outils existants, il est important de pouvoir faire la différence entre les différents termes et outils utilisés dans les Réseaux Sociaux d'Entreprise. En premier lieu, une base peut être établie à partir de l'acronyme **SLATES** (McAfee, 2006) au Tableau 1-3.

Tableau 1-3 : Acronymes SLATES de McAfee – Définitions et exemples

Acronyme	Définition	Exemple de fonctionnalité	
S	Recherche	La recherche par mot clé pour trouver ce qui est recherché	Consulter les recherches effectuées récemment
L	Liens	La génération d'une structure en créant des liens vers des contenus pertinents	Discussion web reliée à des documents Lien vers des auteurs
A	Rédaction	Le pouvoir de contribuer individuellement ou en groupe au contenu	E-Vote sur un wiki ou blog Historique des modifications

T	Étiquette sur mots clés	La catégorisation du contenu et des relations par les utilisateurs	Taxonomie (défini par la compagnie) Folksonomie (généré dynamiquement par les usagers)
E	Extensions	L'automatisation et la catégorisation basées sur le comportement des usagers.	Envoyer aux utilisateurs des sites favoris Recevoir des annonces de marketing
S	Alertes	Envoi d'alerte lorsqu'un contenu d'intérêt s'est rajouté	RSS feeds Alertes de présence

Cet acronyme ne couvre pas tous les aspects abordés lorsqu'il s'agit de décrire les Réseaux Sociaux d'Entreprise. Dans ce contexte on peut ajouter à ce tableau les trois éléments suivants: axé sur le réseautage «*Network-Oriented* », récompenses et reconnaissances «*Rewards and incentives* », et sécurité «*Sécurité* ».

Axé sur le réseautage : Permet d'établir des connexions entre les employés. Le niveau de participation doit augmenter afin d'obtenir un impact positif sur la productivité. Les utilisateurs doivent bâtir leurs propres réseaux virtuels professionnels à la place de réseaux purement sociaux (Philip, 2010).

Récompenses et reconnaissances : Permet d'augmenter l'engagement dans les équipes multidisciplinaires, car généralement les individus formant ces équipes ont peur de ne pas avoir une reconnaissance suffisante pour leur travail (Bertoni & Larsson, 2010). Annabi (Annabi et al., 2012) souligne aussi que le support technologique du mécanisme de récompense est nécessaire à la contribution de plusieurs individus.

Sécurité : L'incorporation de fonctionnalités dans le but de respecter les lois de commerces internationales, la gestion des documents et de l'information et la propriété intellectuelle est essentielle dans les industries manufacturières, surtout lorsque les contenus ont des attraits confidentiels. L'implantation des réseaux doit permettre l'échange informel contrôlé qui existait sous différents autres scénarios auparavant.

L'annexe 3 explique différentes fonctionnalités qui peuvent supporter chaque aspect, avec une brève description.

En deuxième lieu, l'acronyme **FLATENESSES** soulevé sur le blog de Dion Hinchcliffe (Hinchcliffe, 2007) sous l'article «The state of Enterprise 2.0» en 2007 peut être exploré pour définir les RSE. Le Tableau 1-4 explique en détail la signification de cet acronyme et est accompagnée d'exemples.

Tableau 1-4 : Acronyme FLATENESSES de Dion Hinchcliffe- Définitions et exemples

Acronyme	Définition	Exemple
Freeform	Type de collaboration qui démarque l'innovation et la créativité.	Crowdsourcing : regroupement constitué occasionnellement par les employés et projeté à un réseau non-défini comme un appel à tous.
Link	Les usagers génèrent des liens pour relier les contenus pertinents et interconnectés.	Lien vers un document formellement archivé
Authoring	Les utilisateurs peuvent contribuer au contenu, soit individuellement ou par groupe via un blog ou wiki	Éditer un même document simultanément.
Tags	Les usagers catégorisent le contenu par étiquetage pour créer un système de catégorisation	permet aux ingénieurs de retrouver des experts ayant un intérêt spécifique relié au produit
Network-Oriented	Application basée sur le web où le contenu est adressable et réutilisable.	Télécharger vers un serveur des photos et vidéos.
Extensions	Les outils proposent aux utilisateurs des contenus récents qui peuvent les intéresser, basés sur leurs comportements.	Suggérer des Communautés de Pratique qui peuvent intéresser les participants et offrir la possibilité de s'inscrire
Search	Les usagers doivent être capables de trouver ce qu'ils recherchent.	La recherche par folksonomie
Emergence	L'absence d'organisation centrale qui rationalise les nombres de liens et points pour chaque page	Est une propriété des entreprises 2.0 comme la création des wikis internes.
Signals	Les usagers peuvent choisir de recevoir des alertes sur des contenus pertinents autour de leur travail quotidien ou intérêt	Les RSS accumulent des mises à jour de plusieurs bases de données et sont personnalisés par les utilisateurs.

Social	Pas de structure, utilisation optionnelle, supporte différents types de données.	Est une propriété des entreprises 2.0 : non hiérarchique et architecture transparente.
--------	--	--

On peut remarquer que les acronymes SLATES et FLATENESSES ne sont pas complémentaires. Les lettres rajoutées référant à : *Freeform*, *Emergence* et *Social* (mis à part *Network-oriented*), ne sont pas des outils 2.0, mais plutôt des caractéristiques qui se retrouvent dans toutes les fonctionnalités des web 2.0.

Taxonomie de quelques fonctionnalités 2.0

Blog

Bughin Jaques (Bughin, 2008) : journal quotidien, hébergé sur un site web et souvent distribué à d'autres lecteurs via des alertes.

Cook, Niall (Cook, 2008) : site web contenant des articles individuels, généralement présentés dans l'ordre chronologique inverse. Chaque article a son propre lien permanent (URL) avec une traçabilité, où les lecteurs peuvent mettre des commentaires et s'inscrire pour des mises à jour.

Mash-up

Bughin Jaques(Bughin, 2008) : regroupement du contenu de différentes sources en ligne sous la forme d'un nouveau service.

Wiki

Bughin Jaques(Bughin, 2008) : système pour la publication collective. Permet à plusieurs auteurs de contribuer à un document en ligne ou à une discussion.

Cook, Niall (Cook, 2008) – site web où des pages peuvent être créées, éditées par toute personne y ayant accès. Il contient aussi des hyperliens. Toutes les modifications peuvent être tracées et l'utilisateur peut accéder à des versions antérieures pour les réactiver. Plusieurs sites permettent aussi aux lecteurs de mettre des commentaires et de s'abonner au RSS.

Les technologies de l'information ne sont pas en elles seules des gestionnaires de connaissances ou d'information, l'humain intervient en premier lieu pour établir une liste des besoins de l'environnement sous lequel seront implémentées ces technologies. Ensuite, les technologies qui assurent un alignement avec les activités des départements concernés sont sélectionnées et

approuvées. Les RSE ont la particularité d'avoir une multitude de fonctions, c'est la raison pour laquelle il faut choisir les plus convenables pour supporter le type de communication voulu.

De plus, Kaplan et al.(Kaplan & Haenlein, 2010) soulignent que le mécanisme de réception et d'envoi des informations et des *feedbacks* doit se faire sous une même plateforme pour éviter toute contradiction et assurer l'alignement des activités. Il faut aussi être conscient que les usagers des RSE ne visent pas uniquement à consommer le contenu, mais interagissent avec celui-ci en créant, éditant, partageant des balises et en engageant des discussions entre paires. En pratique, seulement un tiers des compagnies ont développé des stratégies d'implantation des RSE alors que la moitié les utilisent déjà (Brown & Kenly, 2012).

1.3 Transfert et parcours de l'information en développement de produits

Les compagnies formant l'industrie ont mis en place des technologies d'information, en conséquence, le type d'informations hébergées sur les plateformes RSE doit être bien défini. Dans cette section, la signification exacte du terme 'information' sera définie dans ce contexte.

Les échanges formels emploient de l'information documentée et distribuée en sens unique et de façon hiérarchique, tandis que les échanges informels impliquent des interactions interpersonnelles qui ne laissent que peu ou pas de registre permanent (Lievrouw & Finn, 1996). Bien que ces définitions précisent la direction des échanges, elles ne sont pas suffisantes pour déterminer quel type d'information doit être géré ou bien par quelle technologie de l'information. Gardoni et al. (Gardoni, Spadoni, & Vernadat, 2000) a défini l'information structurée, semi-structurée et non structurée comme suit :

« Les informations structurées sont des informations formalisées voire normalisées : le contenu de ces documents est formalisé, le contenu de ces documents est structure voire codifié et la circulation de ces documents est aussi formalisée. Ce sont essentiellement des informations stables dans le temps et validés à 100% », tandis que « les informations semi structurées sont partiellement formalisées. Elles sont généralement écrites dans des documents peu structurants. Les flux de ces données sont divers et variés », finalement « les informations non structurées sont des informations

non formalisées et d'une validité non-stable, elles sont essentiellement verbales. Le flux de ces informations est totalement imprévisible, et les procédures sont informelles. »

À partir de ces définitions, on classifie les informations afin de clarifier quel système d'information est le plus convenable pour les héberger. On tente alors de compléter le concept de l'information structurée et non-structurée par des critères qui permettent de les distinguer et faire un choix de plateforme à utiliser:

En premier lieu, l'information non structurée...

- ...a des attributs de sécurité définis par l'utilisateur lors de la génération de l'information.
- ...possède un attribut de gestion d'historique prédéfinie par le système (selon le soutien technique, ex. : site de SharePoint).
- ...peut-être trouvée à l'aide des moteurs de recherche, mais n'appartient pas nécessairement à une arborescence fixée.
- ...n'est pas un produit CAD ou une analyse effectuée sur un calculateur numérique.
- ...peut-être ou pas géré par des versions et révisions.
- ...nécessite plusieurs itérations afin d'acquérir le format final.
- ...une approbation d'un spécialiste est fortement recommandée avant l'utilisation de l'information échangée.

Différemment, l'information structurée

- ...a des attributs de sécurité bien définis (dépend des lois de commerces internationales et de sécurité de chaque entreprise).
- ...a la classe optimale dans la gestion d'historique.
- ...a une localisation prédéfinie dans une arborescence.
- ...peut-être un produit (CAD,..) ou une analyse effectuée sur un calculateur.
- ...peut avoir un suivi sous forme de révisions ou versions.
- ...a déjà passé le cycle d'approbation ou a besoin de passer un cycle d'approbation pour effectuer des modifications.

- ...a atteint une maturité acceptable.

Selon ces critères, on peut considérer donc une évolution de l'information de l'état informel non structuré à l'état formel structuré en passant par l'état semi-structurée.

On dénote que des données structurées gérées par les technologies permettent la réutilisation des informations. En contrepartie, les données non structurées ne constituent pas une définition théorique, une intervention humaine est alors nécessaire afin de permettre à l'information non structurée d'être lue et traitée.

En fait, les technologies de l'information fournissent uniquement des infrastructures selon le type d'information communiqué. Le gain le plus élevé pourrait donc être en associant les deux mondes : structuré et non structuré. La complémentarité des différents types de données représente aussi un bon niveau de défi que l'auteure va explorer au cours de ce mémoire.

D'abord, dans le but d'assurer une fluidité du transfert de l'information d'un état à un autre, on adopte le concept de maturité. Un modèle de maturité est formé d'une séquence de niveaux, ou phases, qui forment le parcours de l'état initial vers un état de maturité (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009). Le terme maturité est défini par Simpson & Weiner (Simpson & Weiner, 1989) comme un état complet, parfait ou prêt :

«*Maturity can be defined as the state of being complete, perfect or ready*»

(Simpson & Weiner, 1989)

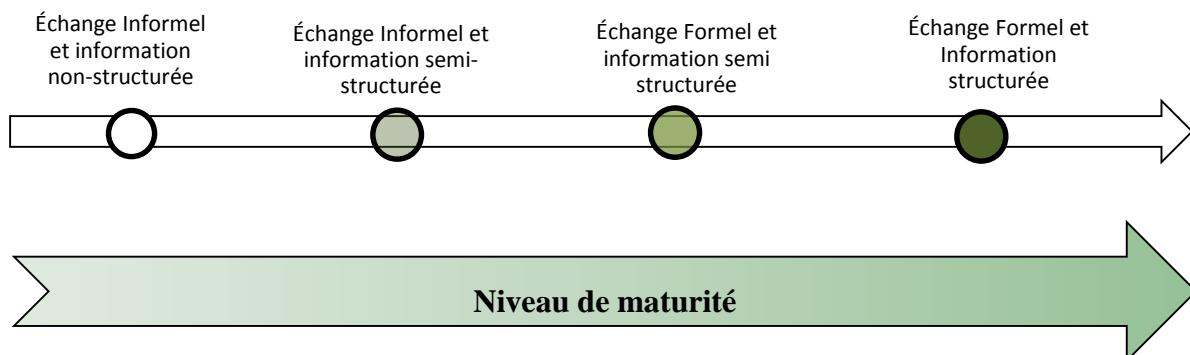


Figure 1-2 : Évolution de la maturité de l'information

Ainsi, l'information suit un certain parcours de maturité qui lui permet d'évoluer. Ce progrès est particulièrement intéressant au niveau du développement de produits. En effet, sous l'influence de la philosophie de l'ingénierie simultanée, les informations partagées entre les ingénieurs sont souvent complètes. Elles ne reflètent pas un degré de maturité assez élevée dans les phases en amont, et possèdent souvent un statut informel et structuré. Dans ces cas, le flux d'information est souvent chaotique et donc ne peut être prédit (Eckert 2001). Dans ce cas, le but est de valoriser le flux d'information informelle en la rendant accessible à travers tout le cycle de développement, ce qui favorise sa maturation.

Bref, le fait d'avoir un parcours de maturité permet de catégoriser l'information en tout temps et d'assurer un suivi du contenu. L'individu est alors en mesure d'évaluer si des itérations supplémentaires sont nécessaires ou s'il peut utiliser l'information telle quelle.

1.4 PLM, un outil de collaboration contrôlée

Dès que l'information atteint un niveau de maturité acceptable - qui tend vers la droite de l'échelle de maturité, elle doit être capturée et gérée par des plateformes contrôlées. Malgré cela, seulement 4% du savoir des compagnies est disponible sous forme réutilisable (Ameri & Dutta, 2005), le reste demeure dans l'esprit des individus sans être partagé.

Dans cette section, la vision, comparée à l'état actuel de l'industrie, des systèmes de gestion du cycle de vie des produits et leurs rôles dans le développement de produit seront abordés.

1.4.1 Le PLM au support du cycle de vie du produit

Le PLM «*Product Life cycle Management*», le système de gestion du cycle de vie d'un produit, est, par définition, un processus qui contrôle l'évolution du produit à travers son cycle de développement, et ce, à partir de l'établissement du cahier de charge en passant par la conception jusqu'à la mise en service du produit et son démantèlement (Stark, 2011).

Cependant, appliquée aux industries manufacturières, cette explication est loin d'être la réalité quotidienne. L'information est rarement contrôlée, par ce type de systèmes, hors de la phase du développement de produit. Au sein de l'équipe d'ingénierie, le suivi et la capture des informations ne sont pas effectués de façon régulière à l'aide de ces outils. Ainsi, les échanges, à l'interne comme

à l'externe, s'avèrent non rigoureux même si l'intégration des outils de partage des données avec les partenaires, clients et fournisseurs dans un développement de produit virtuel est également une fonction principale du PLM (Toche, Huet, McSorley, & Fortin, 2010).

En premier lieu, on décrit les phases que devraient gérer les systèmes de gestion du cycle de vie des produits (PLM), pour ensuite y référer lors de la description de la situation actuelle et ses limitations en industrie. D'abord la vision du concept du PLM est constituée d'un environnement qui gère autant les relations inter-fonctionnelles que les ententes externes. Le cycle de vie d'un produit passe par cinq processus principaux : Innovation, développement, réalisation, support, retrait(Stark, 2005), comme suit :

- 1re Phase Générer des idées sans toutefois se limiter à des objectifs. Mal interpréter les requis cause d'importants changements et retouches dans la suite du processus.
- 2e phase Définir les requis des clients en se référant à l'expertise de la compagnie, tout en respectant les régulations. Le but principal est la rencontre des objectifs.
- 3e phase Réaliser le produit, ceci englobe le développement détaillé du concept, le test, l'analyse et la validation du produit.
- 4e phase Supporter le produit en service, s'assurer de le maintenir sous un bon fonctionnement qui assure la sécurité.
- 5e phase Retirer le produit du service, en assurer le recyclage si possible et éviter les effets toxiques des déchets.

L'objectif du PLM serait de gérer les différents composants à travers ces phases pour augmenter la productivité et réduire les pertes au niveau de l'entreprise et ces parties prenantes. À plus haut niveau, le PLM constitue un des trois principaux processus de gestion dont : la gestion de la relation client (CRM, « *Customer Relationship Management* ») et la gestion de la chaîne logistique (SCM, « *Supply Chain Management* »).Le flux formel de la gestion du produit facilite une partie non négligeable de la collaboration à travers tout le cycle de vie.

Un système PLM, implanté conformément à la vision générale de ces plateformes, doit alors respecter les trois concepts fondamentaux(Ameri & Dutta, 2005) :

- i. Sécurité, gestion des accès et utilisations de l'information reliée au produit.
- ii. Intégrité du produit et les informations qui lui sont attachées à travers son cycle de vie.
- iii. Gestion et maintenance des processus d'affaires qui créent, gèrent, partagent et utilisent les informations connectées produites.

L'industrie aéronautique est le plus grand avant-gardiste du PLM après l'industrie automobile(Lee, Ma, Thimm, & Verstraeten, 2008), et ce, en raison de leur long cycle de vie (30 ans en moyenne) et de leur complexité croissante. Cet aspect de l'industrie est donc capital.

1.4.2 Limites de collaboration lors de l'utilisation des outils PLM

Tel que souligné précédemment, en ce moment, les limitations du PLM dans les industries manufacturières aujourd’hui sont multiples. Le premier défi ne se trouve pas seulement dans les fonctionnalités disponibles, mais aussi dans la façon de les déployer. Les entreprises ont des processus internes assez complexes et lourds; d'où la difficulté à les remplacer par un système unique qui répond à la fois à toutes les fonctionnalités précédentes et à la vision d'uniformité et l'unicité de l'information. Avant d'explorer les problématiques qui empêchent le PLM global d'être déployé dans les industries manufacturières, plus particulièrement en aéronautique, on s'attaque aux limitations au sein même des équipes de développement de produits.

Catégories pour classer les types de besoins

Pour discerner les différents types de barrières à la collaboration actuelle, les rétroactions des utilisateurs ont été triées par catégories, dont quatre correspondent aux 4Cs (« *communication* », « *coopération* », « *collaboration* », « *connexions* »)de Cook utilisées dans son livre Enterprise 2.0 (Cook, 2008) définies comme suit :

Coopération : réfère à une culture informelle, les personnes s'échangent des artefacts sans avoir un objectif spécifique.

Collaboration : réfère à une culture formelle (opposé à la définition de coopération), les individus travaillent ensemble dans un but précis et prédéfini. C'est le type utilisé pour faire le suivi des problèmes, contrôle de versions et de la documentation.

Communication : participation à une conversation en échangeant des artefacts.

Connexions : réseaux sociaux à travers les distances géographiques et les fuseaux horaires.

L'auteur ajoute trois catégories supplémentaires : « *Gestion documentaire formelle* », « *Conception pour X* » et « *Contrôle de changement* », celles-ci plus orientées vers la gestion formelle du produit et les documents qui lui sont joints.

Gestion documentaire formelle : information formelle reliée à un produit, elle contient généralement de l'information contrôlée au niveau du contenu et accès.

Conception pour X : « *Design for X* », les concepts *DfX* regroupés permettent la conception de produits fonctionnels tout au long du développement de produit. Ce concept a été initié par Boothroyd and Dewhurst's (Blanchard, Fabrycky, & Fabrycky, 1990) dans les années 70 lors de la définition de produits pour respecter les contraintes d'assemblage. Ensuite, *DfX* a élargi ces spécialités pour couvrir une panoplie de problèmes envisagés lors du cycle de vie d'un produit, par exemple : *Design for Quality*, *Design for Sustainability*, *Design for Manufacturing*, etc. ...

Contrôle de changement : habileté de faire un suivi de maturité du produit, d'appliquer les modifications nécessaires et les filtres selon le besoin.

Les problèmes soulevés dans cette étude sont des limitations rencontrées dans un PLM traditionnel. Un PLM *NextGen* - vision avant-gardiste des systèmes PLM - représente des propositions à ajouter sur les systèmes PLM non conventionnel, la Figure 1-3 schématise quel gain l'usager pourrait recevoir selon les choix de fonctionnalités effectués. Dans la méthodologie suivie, on examine deux de façons d'améliorer la situation actuelle : (1) l'amélioration du système actuel tout en gardant une approche d'un PLM traditionnelle, (2) l'extension du système actuel pour ainsi couvrir l'étendue d'un PLM *NextGen*.

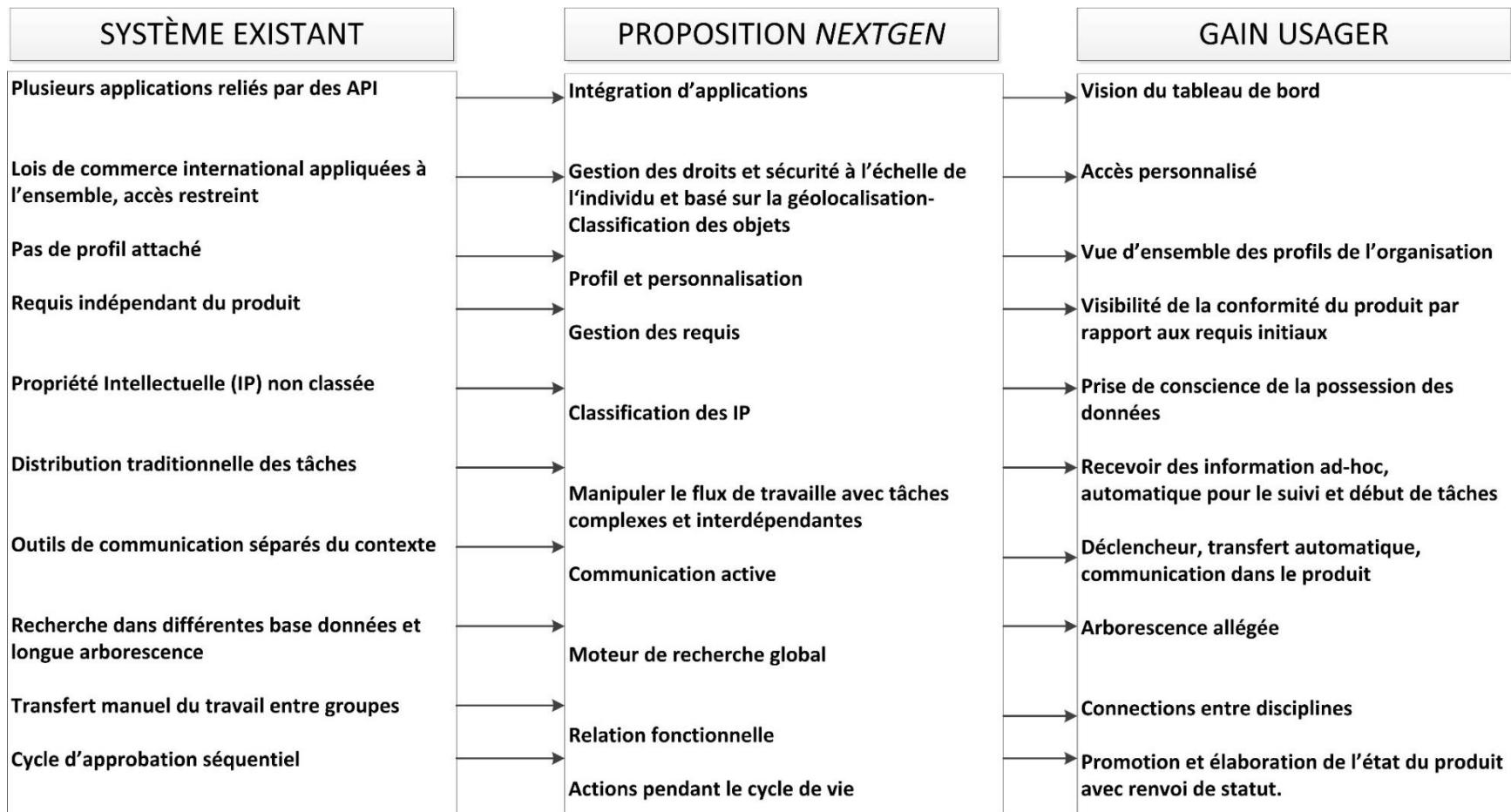


Figure 1-3 : Vision du PLM *NextGen*, quels sont les impacts sur les usagers

1.4.3 Le PLM peut-il être un outil social?

Les systèmes PLM *NextGen* devraient avoir un impact sur toutes phases de la réalisation d'un produit, notamment grâce aux outils 2.0 contrôlés. Les technologies d'informations informelles ajoutent une dimension intéressante au processus formel lors du développement de produit. Ainsi, les RSE combinés aux plateformes PLM visent à assurer des échanges fluides à travers les différents jalons du cycle de développement de produits. Au niveau commercial, ils sont connus sous le nom de «*Social Product Development*», de «*Social Product Engineering* » ou de «*Windchill SocialLink* ».

Plusieurs autres facteurs font en sorte que ce soit une combinaison nécessaire :

Dispersion géographique des ressources : Le modèle de dispersion des ressources d'un même département sur multiples sites distancés force à retenir les interactions informelles communiquées entre ingénieurs en gardant le contexte initial.

Nécessité d'un engagement actif de la majorité des membres: La collaboration synchrone demande un engagement actif des membres. Plus il y a d'usagers proactifs, plus on crée des résultats innovateurs et plus on partage les connaissances. Si les usagers utilisent initialement dans leur quotidien les outils PLM pour la gestion de leurs fichiers de modélisation et autres données techniques, il est donc possible d'utiliser une extension de la même base pour échanger des informations non formelles. Ainsi, les usagers n'auront pas à accéder indépendamment à une plateforme d'outil collaboratif pour partager ou recevoir des informations non rattachées à leurs tâches actuelles.

Envoi et réception centralisés d'information entre experts : Vue sous une autre perspective, le développement d'un réseau personnel de contact naît à partir d'un certain besoin d'informations. Il est généralement construit au sein des employés, et ce, en dépit des changements de postes. De ce fait, les RSE décentralisent les connaissances et renforcent les liens même si les individus n'ont plus d'activités ou de projets communs. Ainsi, si l'un ou l'autre a besoin d'information supplémentaire, la demande pourrait être envoyée ou reçue instantanément sans avoir à mettre en contexte l'interlocuteur.

Traçabilité du processus décisionnel : L'information traitée est classée dans un répertoire ou dans un processus de validation pour qu'on en effectue le suivi et qu'on puisse assurer la traçabilité des étapes effectuées dans le processus décisionnel.

Bref, les outils de conception doivent aller au-delà de la catégorisation, conception ou communication (Perry & Sanderson, 1998), ils doivent être conçus de façon assez flexible afin de pouvoir supporter l'information dans toutes ces phases durant la réalisation d'un produit. De plus, les outils collaboratifs doivent s'intégrer au flux existant. Les données formelles, sous n'importe quel format, devront être à la disposition des participants pour communiquer efficacement.

CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE

L'étude vise à améliorer la collaboration lors du développement de produits dans le contexte aérospatial, elle tisse les liens entre les produits, les processus et les humains. De ce fait, la méthode de recherche suivie correspond au « *Design Research Manual* » (DRM) (T.M. Blessing & Amaresh, 2009), puisque ce dernier explique les étapes recommandées à suivre lors d'une recherche qui a un impact sur les pratiques directes et indirectes en développement de produits. Dans le présent chapitre, on définit d'abord les objectifs et les hypothèses de l'étude, ensuite on détaillera les méthodes choisies (descriptive, calculée et prescriptive). Les séquences d'actions, dans l'approche de résolution, permettent à la recherche d'avoir des résultats orientés vers les besoins de l'industrie afin d'être réutilisés une fois les conclusions dessinées. Par suite, les échantillons ainsi que les études de cas industriels retenus sont présentés, accompagnés des critères de sélections et des types d'interventions. Finalement, on effectue un survol sur la méthode de la maison de qualité « HoQ » adaptée par l'auteure pour évaluer la priorité des fonctionnalités d'un système de technologie de l'information.

2.1 Objectifs et hypothèses

La revue de littérature, dans la section précédente, permet d'identifier les objectifs selon les lacunes des recherches préalables et l'influence du besoin industriel. Pour arriver à ces buts, la question de recherche est divisée en sous objectifs auxquels on répondra au cours du mémoire. De cette façon, le fil conducteur de la recherche est présenté à travers les objectifs énoncés ici-bas regroupant différents thèmes scientifiques. De plus, deux hypothèses sont mises en question tout au long de la recherche.

2.1.1 Objectifs spécifiques

Maintes technologies web 2.0 incitent le partage de connaissances non structurées. Cependant, il faut déterminer quelles fonctionnalités permettent d'augmenter la productivité tout en répondant aux besoins actuels. Il s'agit donc de savoir, en premier lieu, quels sont les besoins de l'entreprise et ceux des employés.

Dans un deuxième temps, il importe d'évaluer et de documenter les limitations des plateformes actuelles ainsi que l'orientation des solutions technologiques proposées. Ce qui permet d'énoncer le premier objectif :

Objectif 1 : « Analyser le partage actuel de l'information et les possibilités de son optimisation par le biais des réseaux sociaux d'entreprise. »

À partir de la première investigation, on complète l'analyse en établissant la corrélation, par le biais des fonctionnalités, entre les systèmes de technologie de l'information formelle actuels et ceux lancés sur le marché. Ainsi, les PLM *NextGen*, désignant les PLM ayant des fonctionnalités 2.0, sont comparés aux PLM traditionnels, plus particulièrement dans le cas des équipes géodistantes. Cet objectif peut être formulé comme suit :

Objectif 2 : « Élaborer des requis fonctionnels en terme de collaboration entre collègues géodistants lors de la réalisation d'un produit : PLM uniquement versus RSE rattaché au PLM »

Le lien entre les informations formelles et informelles ne se limite pas aux outils, les Communautés de Pratique existantes influencent aussi le flux d'information et le processus de collaboration. On explore leurs impacts sur la productivité, en développement de produits, lorsqu'elles sont formées d'équipes multidisciplinaires, géographiquement distantes et avec différents fuseaux horaires. Dans ce contexte, on considère la productivité une « *mesure de l'utilisation rationnelle des ressources, exprimée par le rapport entre les extrants et les intrants* », tel que « *les extrants sont les biens produits ou les services fournis, et les intrants sont les facteurs de production utilisés pour les obtenir, soit l'ensemble des moyens techniques, financiers et humains dont dispose une entreprise* » (Croteau & Riopel, 2008).

Objectif 3 : « Examiner l'influence d'une Communauté de Pratique existante sur le processus de collaboration en développement de produit et son impact sur la productivité ».

Étant dit que les deux systèmes ne puissent être complémentaires qu'avec l'intervention des communautés d'intérêts, on explore comment exploiter les CdP existantes pour faciliter les échanges d'informations. En utilisant les technologies 2.0, les CdP sont également supportées virtuellement afin de supporter les phases de maturation des informations partagées.

Objectif 4 : « **Explorer le support et le maintien des CdPV afin de faciliter les échanges formels\ informels et suivre le processus de maturation de l'information.** »

2.1.2 Question de recherche

Les objectifs mentionnés ci-haut ont le but de répondre à la question générale suivante :

« **Comment augmenter la productivité lors du développement de produit en intégrant les Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE) aux fonctionnalités PLM via les Communautés de Pratique dans le secteur aéronautique?** »

Cette question est soumise à l'hypothèse qu'il existe un lien étroit entre la productivité et la collaboration. En effet, augmenter la productivité à travers la collaboration implique de la possession de moyens pour retracer les moyens de retracer les éléments clés échangés, afin de les archiver et écarter les informations n'ayant aucune valeur ajoutée.

Il s'agit donc d'établir un lien entre les trois concepts : Systèmes de gestion du cycle de vie du produit aéronautique, les Réseaux Sociaux d'Entreprise et les Communautés de Pratique afin d'augmenter la productivité des employés en développement de produit.

2.1.3 Hypothèses

Chaque hypothèse énoncée ci-dessous a été vérifiée séparément lors des analyses de données. Cette section souligne également l'originalité scientifique de chacune.

Hypothèse #1

« *Les systèmes PLM et RSE se complémentent à travers leurs fonctionnalités aux exigences de collaboration contrôlées et non contrôlées.*»

Actuellement, il existe des produits sous forme de « PLM NextGen» dans lesquels on peut trouver quelques ajouts au PLM traditionnel en termes de fonctionnalités de collaboration. C'est ainsi que les industries manufacturières renouvellent leurs systèmes PLM pour y inclure, entre autres, des fonctionnalités sociales redondantes avec les RSE. Cependant, ces deux technologies sont simultanément implémentées. En ce qui concerne les informations partagées informellement sur les PLM NextGen, la majorité des échanges restent contrôlés, ce qui incite les usagers à utiliser les

deux environnements. Le défi actuel est alors de définir l'utilisation optimale de chacune en assurant une synergie au sein des diverses équipes de développement de produits.

Hypothèse #2

« Les Communautés de Pratique virtuelles, existantes et créées intentionnellement, contribuent à la maturation de l'information à travers les supports informatiques. »

L'une des fonctions de base des CdP est de regrouper des individus ayant des intérêts communs pour le partage de connaissances. De ce fait, que les employés se rejoignent d'une façon volontaire (E.C. Wenger & Sydner, 2000) ou sous la demande de leur superviseur (Soekijad & Bet, 2004), ils peuvent supporter la création et la mise à jour de connaissances autour d'un sujet particulier. En ce qui concerne la «Virtualité» des CdP, Annabi (Annabi et al., 2012) explique qu'il est préférable d'avoir des CdP en place pour maximiser les bénéfices des RSE. Ayant les connaissances nécessaires dans le domaine en question, les CdPV sont ainsi les candidats adéquats pour le support de l'information pendant les phases de maturation : de l'état non structuré à structuré et formel.

2.2 Approche de recherche et résolution

Cette section explique plus spécifiquement l'approche de recherche et ses impacts sur la résolution de cas industriels. L'investigation a été réalisée chez Pratt & Whitney Canada où les collaborateurs ont participé activement à la recherche d'un projet pilote à l'interne et à faciliter la collecte de donnée.

La méthode DRM est utilisée pour définir une ébauche préliminaire des étapes d'un projet en design dans le but d'avoir des résultats de recherche applicables à l'industrie. Selon cette méthode, la recherche comprend deux volets : (a) le développement de la compréhension et (b) le développement d'un support. Pour atteindre les objectifs fixés lors de la définition de la problématique il faut d'abord développer un modèle ou théorie de la situation actuelle, ensuite avoir une vision de la situation désirée et finalement une vision du support technologique ou humain qui permet d'obtenir cette amélioration et de la maintenir. Pour le cas d'un mémoire de maîtrise recherche, la recherche est souvent d'un type 2 lorsqu'on fait référence au DRM. C'est-à-dire que le candidat débute par la (1) clarification de la recherche, passe par une (2) étude descriptive et achève sa proposition par une (3) étude prescriptive préliminaire.

Clarification de la recherche : Cette étape inclut la revue de littérature préliminaire, la détermination de la question de recherche, les objectifs spécifiques et les hypothèses accompagnées de leurs originalités et réfutabilités respectives. Au cours de cette phase, le chercheur essaie de trouver quelques indications qui supportent les hypothèses posées afin de poser des objectifs réalistes. Ce qui veut dire que l'auteure a d'abord emprunté une approche théorique pour développer ces hypothèses et ensuite conduit des études empiriques pour les tester. Chaque étape est influencée par la théorie et en revanche la théorie aussi affecte les phases (Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1996). Ce processus est donc itératif tout au long de la période de recherche. Il fut nécessaire d'avoir recours à la littérature à maintes reprises pour identifier des facteurs non considérés initialement. Au cours de cette étape, un plan de recherche est établi dans lequel les critères de sélection des études de cas (ref. 2.3.1 Échantillons) sont définis. Pour raffiner les questions et hypothèses, une matrice à la Figure 0-1 (à l'Annexe 1) relie les questions et hypothèses aux objectifs par les méthodes empruntées pour les valider. La matrice fait le lien entre les hypothèses et les objectifs par le biais des méthodes suivies. Ainsi la croix indique l'existence d'un lien (faible ou fort) entre l'hypothèse et l'objectif fixé, tandis que "R" indique l'effort demandé de la part de la chercheuse et "P" l'effort requis par les participants. De cette façon on peut faire une sélection de la méthode la plus efficace.

Étude descriptive : Dès qu'on atteint cette phase, on a une meilleure vision de notre objectif et on peut aussi raffiner la revue de littérature. La théorie est dans la majorité des cas non suffisante afin de développer un support technologique. Il faut non seulement observer le comportement des utilisateurs, mais aussi les sonder pour en tirer leurs besoins. Il suffit d'être capable de décrire la situation actuelle pour passer à l'étude prescriptive. Cette étape se résume à appliquer les méthodes prévues pour vérifier chaque hypothèse. Les méthodes prévues lors de la première phase peuvent évoluer et changer en fonction des analyses préliminaires des études de cas. Ensuite, il faut analyser les données empiriques d'une façon plus élaborée : les critères de succès doivent être mesurables et comparés par rapport à une référence. Il s'agit donc d'une approche holistique lors de l'étude descriptive.

Étude prescriptive : La définition de la problématique évolue et devient plus spécifique au fil des analyses. De ce fait, il est possible de détailler la description de la situation désirée à ce niveau de la recherche. De plus, une étude de la connectivité des facteurs influents mène à la visualisation de la situation désirée. Dépendant de la connectivité on peut avoir plusieurs scénarios

possibles des situations désirées. La connectivité a été établie par le biais de trois analyses fonctionnelles. La première relie les besoins en termes de collaboration à des outils des RSE, la seconde fait le lien avec les outils PLM et finalement on fait une comparaison des catégories regroupant les besoins des RSE et du PLM afin de déterminer des pistes de complémentarités.

2.3 Collecte de données

Il est toujours question de savoir s'il faut adopter une approche quantitative ou qualitative. Les études de cas utilisées (expliquées ci-dessous) sont à la fois quantitatives et qualitatives. Frankfort-Nachmias & Nachmias (Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1996) lient les approches choisies à la façon dont est initiée l'étude. On exprime d'abord ces déductions préliminaires de la théorie sous forme d'hypothèses, pour ensuite utiliser les données collectées pour statistiquement tester la validité de ses hypothèses : étude quantitative. L'étude ne fût achevée qu'en conduisant l'approche inverse, c'est-à-dire collecter des données, poser des hypothèses basées sur ces données, tester ces hypothèses utilisant d'autres données et tenter de développer une théorie : étude qualitative. Pour cela, deux études de cas ont été sélectionnées et effectuées en entreprise. La collecte de données est plutôt rétrospective qu'en temps réel, ce qui veut dire que la majorité des interventions n'a pas été synchronisée et que l'auteure n'a pas été un membre de ces équipes.

2.3.1 Échantillons

Initialement, l'échantillon recherché comprenait plusieurs critères qui ne peuvent pas se retrouver simultanément dans un même département, c'est pourquoi les critères ont été subdivisés. Ceci permet aussi d'étudier chaque hypothèse séparément sans influence externe.

Étude de cas 1- Département de systèmes : Sélection d'un département dans lequel le gestionnaire est ouvert à explorer les fonctionnalités RSE alignées avec les besoins de son département.

Le gestionnaire du département de systèmes à Ontario s'est montré particulièrement intéressé à participer à cette étude de cas. Cette discipline, contrôle de systèmes, est repartie sur 5 départements basés à Québec et à Ontario. Parmi lesquels 37 employés travaillent à Québec et 26 autres à Ontario. Ce n'est pas toute l'équipe qui a participé, seulement les départements dont la collaboration est stratégique. Le mot stratégique réfère, dans ce contexte, aux groupes de personnes travaillant sur

des types de moteurs similaires ou avec lesquels un échange de connaissances avec les autres départements est essentiel pour accélérer le partage de leçons apprises. On note que cette équipe n'utilise pas le système PLM pour son travail.

La collecte de données préliminaires est faite sous forme de questionnaire en ligne pour une vingtaine de minutes, envoyé à 73% des usagers à Ontario (appartenant à deux départements différents, mais basés et supervisés à Ontario sous le même gestionnaire) et 40% au Québec (appartenant à trois départements différents sous d'autres gestionnaires). Sous un délai de deux semaines, on a reçu un total de 20 réponses d'Ontario et du Québec. Entre temps des entrevues semi-structurées ont été conduites avec les ingénieurs de ces départements. Le but de ces entrevues est de collecter plus d'information autour des procédures de travail internes, la distribution des leçons apprises et l'identification des limitations de communication. Initialement l'analyse a été faite séparément pour chaque département et ensuite combinée aux deux départements pour en tirer des conclusions qui conviennent à ces deux localisations différentes.

Étude de cas 2- Département de Composants Mécaniques (DCM): Sélection d'un département ayant une communauté de pratique existante tout en utilisant un support PLM traditionnel.

Ce département est particulièrement intéressant puisqu'il offre un scénario parfait à l'étude et détient des Communautés de Pratique. Même si ces dernières ne sont pas complètement conformes à la définition donnée par Wenger & Sydner (E.C. Wenger & Sydner, 2000) et les critères énoncés dans la colonne des critères initiaux du Tableau 2-1 celles-ci visent quand même à partager les connaissances entre les équipes géodistantes. Le Centre de Composants Mécaniques (DCM) est un département multidisciplinaire qui regroupe différents composants des moteurs. L'équipe, de 67 employés, est répartie comme suit : Québec (40% des employés), Pays B (26.8% des employés), Pays A (26.8% des employés) et Ontario (5.9% des employés). La décision de prendre ce département comme étude de cas a été prise après avoir réalisé que la boucle de l'étude de complémentarité du PLM et des RSE en systèmes ne peut se fermer que si on utilise les Communautés de Pratique. De plus, ce département, contrairement à celui de systèmes, utilise un support PLM traditionnel.

Tableau 2-1 : Critères de l'étude de cas choisi par rapport à la littérature et les aspects à inclure dans les prochaines recherches

Critères initiaux	Critères du cas choisi	Aspects à améliorer
Équipe multidisciplinaire	Les membres sont des analystes ou des concepteurs de systèmes mécaniques appartenant à différents départements	Inclure d'autres disciplines: Production, planification des processus de fabrication, etc.
Membres géographiquement éloignés	Les membres des communautés participent à distance, que ce soit dans le Pays A, le Pays B, en Ontario ou au Québec.	Augmenter la fréquence des rencontres et impliquer les autres pays dans ces séances d'échange.
Intérêts communs	Composants mécaniques	Informier d'autres départements, ne travaillant pas autour de ces composants, de l'existence de ces communautés.
Adhérence de façon volontaire	Les membres doivent être désignés par le manager, un usager peut s'y joindre sur la demande du groupe également	Permettre de joindre le groupe sur une base volontaire reliée à l'intérêt personnel et non seulement aux tâches et contexte actuel.
Utilisation d'outil PLM	Utilisation du PLM	Uniformiser les outils de gestion de données contenant des informations structurées.

La première étape a été de conduire 10 entrevues semi-structurées au Québec ou via des téléconférences avec le Pays B. Les interviewés ont abordé des sujets inattendus par l'auteur et qui font partie de leurs priorités. Ensuite, on a envoyé aux usagers un sondage aligné avec le résultat préliminaire des entrevues. Le sondage vise à identifier les limites de collaboration et comment améliorer le transfert du savoir en utilisant les Communautés de Pratique.

2.3.2 Type d'intervention

La collecte de données a été réalisée qualitativement et quantitativement. En ce qui concerne les téléconférences avec le Pays B et les entrevues face à face au Québec, les intervenants locaux et internationaux ont eu une certaine convergence. En parallèle et pour trouver une solution tampon afin de répondre à l'étude qualitative, un autre type de questionnaire en ligne a été rédigé et envoyé à l'équipe de systèmes. En général, les données statistiques aident à interpréter les résultats. Quelques résultats n'ont toutefois pas été suffisants pour valider les hypothèses de départ, ce qui

poussa l'auteure à se déplacer sur les lieux- Ontario- pour rencontrer les usagers sous forme d'entrevues structurées et semi-structurées. À partir de leurs réponses, quelques points moins évidents dans leur processus de collaboration et leur choix de RSE ont été clarifiés. Simultanément, l'auteure a pris le temps d'analyser la documentation existante et les processus en place ainsi que de surveiller l'évolution des outils récemment implantés (par e.g.: SharePoint- Mysite, Site départementaux d'équipe). Ce département n'étant pas supporté actuellement par un PLM ou des Communautés de Pratique, le candidat a envoyé un questionnaire adapté à l'équipe DCM pour finaliser l'analyse. Somme toute, la collecte de données a été soit en *Temps réel* ou bien *rétrospectif* comme suit :

Temps Réel :

- Surveiller l'évolution du contenu sur la plateforme RSE

Rétrospective :

- Collecte de la documentation existante : formation sur les logiciels (incluant les fonctionnalités existantes) et l'évaluation du système PLM effectué par une compagnie tierce.
- Enquêtes en ligne
- Entrevues semi-structurées
- Analyse de processus existants

2.4 Analyse fonctionnelle

Dans cette section, il s'agit de déterminer une méthodologie systématique afin d'arriver à une proposition qui améliorera la situation actuelle pour ce type de problématique, tout en prenant en compte le besoin du client. La résolution préliminaire se résume alors à identifier les requis et à trouver une corrélation avec les caractéristiques des produits (Hauser & Clausing, 1988). Plusieurs méthodes matricielles sont utilisées pour planifier le déploiement et analyser les requis des produits et projets. Par exemple, Kusiak et Wang (Kusiak & Wang, 1993) qui cherche à déterminer les activités en fonction des paramètres de design. Suh(Suh, 1990) lie de façon matricielle les clients, les fonctions, le produit physique et les processus dans la conception des systèmes mécaniques. De la même logique, O'Donovan et Browning (Danilovic & Browning, 2007) gèrent les entrées et sorties d'un système sous forme matricielle pour lier les activités aux livrables. Étant dit que

l'objectif principal de cette analyse soit de jumeler les réponses obtenues en fonction des fonctionnalités des technologies d'information existantes, la méthode QFD (expliquée ci-dessous) est la plus adéquate parmi les méthodes matricielles mentionnées plus haut.

La pratique du QFD «Quality Function Deployment»,

QFD est une terminologie dérivée de six caractères japonais : Hin Shitsu, Ki no et Ten Kai voulant designer respectivement : qualité fonctionnalités et attributs, fonction, déploiement. Elle a été originellement développée par Yoji Akao à Tokyo en 1966. Appliquée aux bateaux Mitsubishi en 1972 et autres firmes japonaises, elle a été exportée à GM et Ford la même année.

La QFD est généralement une méthodologie pratiquée en équipe. Dans le but de trouver des consensus entre les membres, un pointage (ou poids) est assigné au requis des usagers. Dans ce contexte, on a contacté différentes personnes clés, tant au niveau du support aux utilisateurs qu'au niveau des spécialistes, pour amener à l'enquête les contributions de chacun selon leurs domaines d'expertises. Utilisée surtout dans les phases de design, la QFD est adaptable à des projets en technologies d'information comme le cas présent. Elle est basée sur l'analyse fonctionnelle pour structurer l'information récoltée et les fonctionnalités du système d'information. Les entrées peuvent être mises à jour au cours de cet exercice, le tableau est donc un document de synthèse dynamique. Finalement, cette méthodologie permet de capturer et archiver le processus décisionnel du déploiement servant de formation ou de référence aux nouveaux employés.

L'outil utilisé pour appliquer la pratique QFD est **la Maison de qualité «House of Quality», HoQ**. Afin d'adapter cette méthodologie au cas industriel, on fait une nuance au niveau des paramètres utilisés et la façon dont ils sont pondérés et comparés. À quelques reprises, des paramètres sont ajoutés au tableau pour identifier plus facilement la priorité d'implantation (voir Annexe 4). La figure ci-dessous résume la maison de qualité modifiée pour cette étude de cas, suivi d'un tableau comparatif avec les HoQ utilisées en design.

Figure 2-1 : Matrice HoQ modifiée- Gabarit

Tableau 2-2: Comparaison HoQ pour le développement de produits et pour les systèmes technologiques

	HoQ pour les produits manufacturiers	HoQ pour les systèmes technologiques
Évaluation des solutions	Comparaison du produit avec ceux des compétiteurs	Comparaison des technologies existantes avec l'ordre d'importance des fonctionnalités disponibles
Poids des requis	C'est la valeur absolue de la multiplication de l'importance pour le client x la valeur de l'Objectif x Points vendeurs	attribués par les utilisateurs selon leurs besoins actuels et futurs
Objectifs des fonctionnalités	Évaluation qualitative de façon à garder ou améliorer la fonctionnalité actuelle	Est une moyenne des évaluations des personnes qui représente la vision du business
Degré de difficulté technique	Estimation de l'équipe technique et la business (en termes de coût et de temps)	Estimation de l'équipe technique
Priorité d'implantation en fonction de la difficulté et les objectifs des fonctionnalités	--	Combinaison de la difficulté et l'importance selon la formule expliquée à la section $0PI1_j = \frac{(5-DF_j)*\varepsilon_d + F_j*\varepsilon_o}{5(\varepsilon_d + \varepsilon_o)}$
Matrice relationnelle entre les fonctionnalités	Corrélation entre les spécifications techniques	Repérage des fonctionnalités qui rentrent en conflits ou se complètent
Matrice des relations entre requis des usagers et les requis fonctionnels	Évaluation de la même façon sur une échelle 1- 3- 9	Évaluation de la même façon sur une échelle 1- 3- 9
Poids des requis par rapport aux fonctionnalités	La somme de la multiplication de R_{ij} par les requis respectifs IR_i .	La somme de la multiplication de R_{ij} par les requis respectifs IR_i .
Priorité d'implantation en fonction de la difficulté et le poids des requis par rapport aux fonctionnalités	--	Combinaison de la difficulté et l'importance selon la formule expliquée à la section $0PI2_j = \frac{(5-DF_j)*\varepsilon_d + d_j*\varepsilon_{dj}}{5(\varepsilon_d + \varepsilon_{dj})}$

CHAPITRE 3 ANALYSE FONCTIONNELLE DU “SOCIAL PLM”

L’existence du PLM *NextGen* rend l’étude fonctionnelle encore plus complexe étant donné la panoplie de nouvelles fonctionnalités dans ces systèmes. Comme observé à la section 1.4.3, ces logiciels surnommés « PLM 2.0 » indiquent en général des systèmes PLM, englobant le cycle de vie du produit dans l’entreprise, auxquels quelques fonctionnalités sociales ont été rajoutées. Il n’est pas question dans le cadre de cette étude de déterminer si les industries manufacturières devront aller de l’avant avec le PLM *NextGen* ou bien d’entretenir leur PLM traditionnel en modifiant ces limites. Qu’ils aient l’un ou l’autre des systèmes, les outils de gestion de l’information informelle, offerts par les RSE, ne sont présents qu’à un niveau très contrôlé dans leurs plateformes.

L’analyse fonctionnelle est un moyen utilisé pour prouver, s’il y a lieu, une complémentarité entre le PLM et les RSE au niveau de la collaboration contrôlée et non contrôlée. Avant d’aborder le cœur de cette analyse, il faut prendre du recul pour se demander s’il est nécessaire d’adopter les RSE. Ensuite un survol des contraintes à prendre en compte lors de l’implantation des technologies de l’information, et qui s’avèrent plus serrées en aérospatiale sera fait. La première étape de l’analyse repose sur l’évaluation de chaque système : PLM traditionnel avec les fonctionnalités sociales et RSE, analysés séparément. En ce qui concerne les besoins des usagers, on sonde d’abord le besoin en termes de collaboration informelle des usagers; les besoins formels étant pris en charge par la revue de littérature et des consultants externes à l’entreprise étudiée. Après quelques itérations, les besoins et les fonctionnalités des systèmes sont respectivement classés dans le tableau de la HoQ modifié. La deuxième étape propose un ordre de priorité d’implantation des fonctionnalités en fonction des pointages de difficulté et de nécessité accordés par les usagers et le business. Des recommandations sont ainsi présentées quant aux choix à faire considérant leurs impacts s’ils sont négligés.

Par la suite, l’étude de l’intégration « social PLM » consiste à combiner les facteurs influençant les besoins. Pour cela, l’approche HoQ est encore une fois utilisée en rajoutant des paramètres. Ensuite, une étude comparative des besoins semblables par catégorie vise à cibler si l’information doit être uniquement hébergée sur une seule plateforme (si oui, sur laquelle?) et si elle doit coexister dans

les deux plateformes simultanément ou bien s'il existe une continuité du flux d'information entre ces deux systèmes dépendamment de la maturité de celle-ci.

Le rôle actuel des CdP et leurs objectifs au niveau de la collaboration sont abordés dans le chapitre précédent. Celui-ci décrit une situation où les CdP sont remplacées par des Communautés de Pratique virtuelles (CdPV). On élabore des rôles complémentaires tels que le représentant des travaux standards, le représentant de la propriété intellectuelle, le représentant de la gestion des documents et de l'information et le représentant de la conformité aux lois des commerces internationales. Et par la suite, un bref survol des fonctionnalités sociales qui pourraient améliorer l'adoption de celles-ci en développement de produit.

3.1.1 A-t-on besoin des RSE, quel est l'état de collaboration actuel?

Les industries s'attardent souvent à la façon dont on pourrait exploiter une plateforme, sans savoir s'il existe un réel besoin de l'ajouter aux systèmes actuels. Ne sont-ils pas juste attirés par la tendance actuelle des RSE dans la vie quotidienne ou bien existe-t-il un besoin de collaborer librement au sein des équipes de travail?

Il est important alors d'investiguer le niveau de collaboration au sein des équipes, entre les différents départements ainsi qu'entre les groupes géodistants. Pour cela, on prend une approche systématique lors de la collection des besoins des usagers. La première étape décrite dans cette section permet d'identifier l'état actuel de collaboration à travers un sondage. Les requis fonctionnels des plateformes de Réseaux Sociaux d'Entreprise sont ensuite sondés pour examiner si leurs utilisations correspondent effectivement aux besoins mentionnés au début du questionnaire.

Il est aussi intéressant de comparer les résultats des deux études de cas; pour cela les sondages sont classés selon les mêmes codes et selon les données à récolter (ref. Tableau 0-1 Annexe 2).

1. Condition géographique

Dû à la globalisation, les concepteurs et analystes travaillent dorénavant dans des équipes géodistantes ayant des plages horaires de travail distinctes. En général, les employés de P&WC échangent non seulement de l'information avec le Pays B et le Pays A, mais également avec leur siège social et d'autres établissements américains non incluse dans cette investigation.

Puisque le sujet cible la collaboration avec des équipes géodistantes, les usagers du département de contrôle ont classé leurs correspondances les plus fréquentes parmi : leurs collègues à l'interne, leurs collègues sur un site géodistant, leurs gestionnaires, leurs partenaires externes et leurs fournisseurs. En concordance avec la littérature, les résultats (ref. Tableau 0-2 et Tableau 0-3 à l'Annexe 5) prouvent que la majorité des ingénieurs au Québec échangent le plus d'information avec leurs collègues co-localisés. Cette conclusion coïncide avec des conclusions d'Allen (Allen, 1984), qui a prouvé à travers ses études que la fréquence de communication diminue considérablement avec la distance qui sépare les individus.

Cependant, pour les ingénieurs à Ontario, le lien le plus fort est tissé avec le Québec. Suite à cette contradiction, les entrevues ont clarifié le fait que la majorité des nouveaux programmes en contrôle sont initiés à Ontario tandis que l'expertise «know how» antérieure a été développée au Québec; ce qui justifie les résultats inattendus.

Vu que les conditions sont principalement liés à la distance géographique qui sépare les usagers, le but de cette étude est de surpasser cette contrainte et de s'assurer que le travail hors site ne rend pas le travail asynchrone : « Out of sight does not mean out of sync» (Maier, Eckert, & John Clarkson, 2006).

2. Contraintes démographiques

Étant donné qu'il y a une forte adoption des médias sociaux dans la vie quotidienne des jeunes, on s'attend à un lien direct avec leur perception de ce besoin en entreprise. Par contre, les résultats statistiques (ref. Figure 0-2 et Figure 0-3) sur les employés de Ontario montrent que les générations récentes (âgés de 20-30 ans) ont moins confiance en l'information partagée sur les RSE. Et, similairement, les employés de Québec (âgés de 30-40 ans) sont ouverts aux partages via les RSE. Donc, on ne peut prouver un lien direct entre l'âge et l'adoption des RSE. Néanmoins, il existe un lien entre l'adoption des RSE et la confiance en l'intégrité de l'information, et c'est probablement la raison pour laquelle les jeunes sont plus réticents à faire confiance étant donné qu'ils n'ont pas eu la chance de s'adapter complètement à leur milieu de travail. Ce qui est similaire au lien établi entre la confiance et le partage d'information par McKinsey Global Institute et Morton (Chui et al., 2012). C'est-à-dire que dans les milieux où il n'y a que peu de confiance en l'intégrité de l'information, les nouveaux employés sont portés à limiter leur partage et par conséquent à moins participer aux RSE.

Pour laisser place à la confiance, il faut faire prévaloir un appui humain. En l'absence d'intervention externe, implanter uniquement des Réseaux Sociaux d'Entreprise ne va pas servir à augmenter la confiance entre collègues. Les CdPV peuvent jouer ce rôle en maintenant des rencontres face à face ou par téléconférence assez fréquentes. Finalement, une fois la confiance établie, les participants d'un réseau social pourront aller au-delà du partage d'information pour échanger le savoir.

3. Relation et interactions

L'analyse des relations inclus les employés de DCM, sous l'hypothèse que l'interaction est peu fréquente, avec un potentiel d'amélioration, entre les ingénieurs des autres groupes mêmes si les employés demandent de l'information à travers leurs contacts personnels dans l'organisation (Michaelides et al., 2010). Les participants ont indiqué leurs relations professionnelles et les types de moteurs pour lesquels ils échangent de l'information.

Afin de visualiser graphiquement les interactions entre les employés, on a utilisé l'outil UCINET pour identifier les nœuds et leurs liaisons sous forme de *Social Network Analysis* (SNA). L'exercice peut être abordé sous différentes perspectives selon les nœuds choisis : (1) des départements au sein de DCM, (2) des localisations géographiques -pays, (3) des employés. Pour le choix (3), le nom des individus et départements est remplacé par des lettres à des fins de confidentialités. Ainsi les liens peuvent représenter une combinaison de relations cognitives (savoir ce que les autres connaissent), affectives (confiance), affiliations (être physiquement co-localisé ou appartenir au même département).

(1) SNA – Nœuds représentent les départements / sous départements de DCM : La Figure 3-1 est un graphique simple qui illustre à partir du nombre de liaisons la relation générale entre les différents départements de DCM. Ces départements sont divisés en sous départements tels que montrés à la Figure 3-2. Les nœuds (sous-départements) affilés au même département ont le même symbole et la même couleur. On peut remarquer que le flux d'information ne dépend pas de l'appartenance à un département en particulier. Aussi, identifie-t-on le département "l" et "v" comme des sous-départements clés puisqu'ils s'occupent d'acheminer de l'information aux autres (représenté par la largeur des traits qui leur sont rattachés).

(3) SNA – Nœuds représentants les individus :

La Figure 3-3 montre les communications de façon aléatoire entre les départements. Ce graphique arrangé (ref. Figure 3-4) sert à identifier les nœuds centraux, et donc des personnes susceptibles d'avoir le rôle de modérateur pour des CdPV.

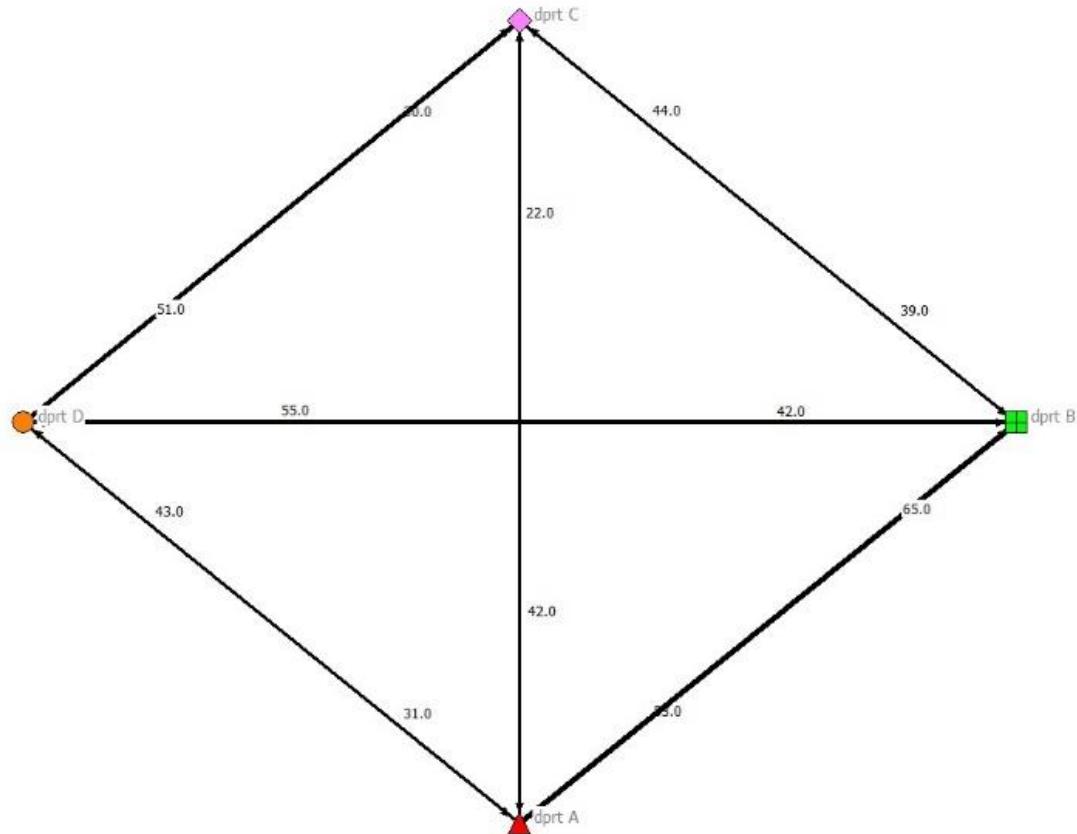


Figure 3-1: SNA de DCM par département

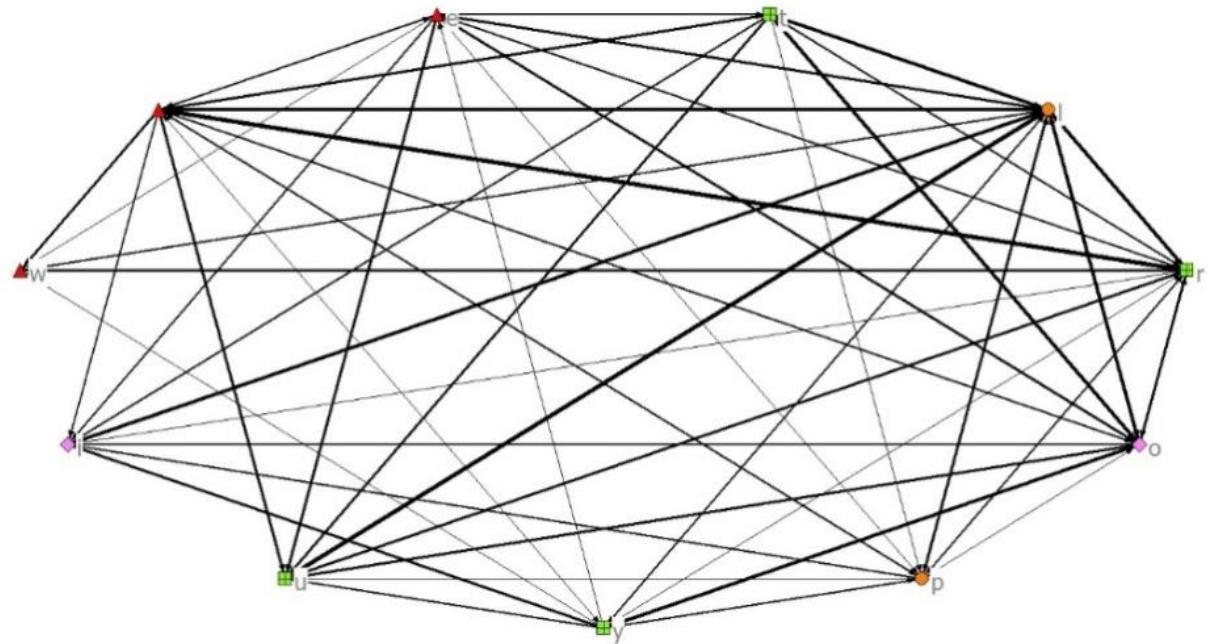


Figure 3-2: SNA de DCM par sous département

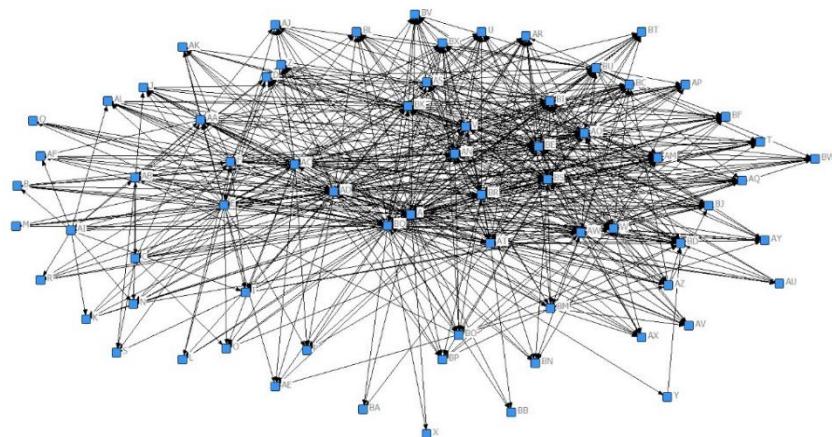


Figure 3-3: SNA des personnes, sans arrangement des nœuds

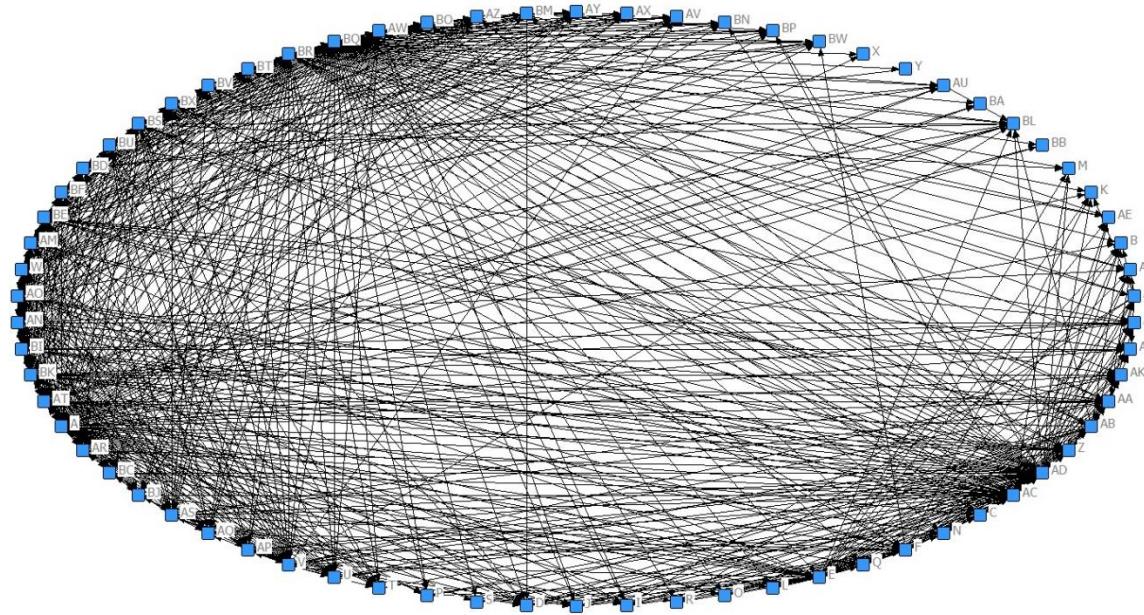


Figure 3-4: SNA des personnes, arrangement en cercle de la densité des nœuds

(2) et (3) SNA – Nœuds représentants les individus et leurs pays respectifs :

En ajoutant des paramètres à l'analyse, la Figure 3-5 indique qu'il existe des liens assez forts entre les pays, contrairement à ce qui a pu être conclu lors des entrevues. C'est le Pays A (en triangle bleu) et Québec (en cercle mauve) qui gèrent la majorité du flux d'information, même s'il y a autant d'employés au Pays A qu'au Pays B (losange vert). Cet effet est dû à l'ancienneté du département de DCM au Pays A; ils sont à présent autonomes et en mesure d'aider de nouvelles équipes en formation telle que le Pays B. Il faut donc cibler les liaisons de transfert d'information faibles avec le Pays B et créer de nouvelles liaisons pour les renforcer.

Finalement, il est intéressant de visualiser si les relations sont réciproques, c'est-à-dire si le flux d'information est acheminé dans les deux sens. La Figure 3-6 permet d'identifier (en vert) les liens de réciprocité entre les individus et en noir ceux qui n'en ont pas. On peut déduire du graphique que les liens sont généralement réciproques lorsqu'il s'agit d'un échange entre le Québec et le Pays A. Toutefois pour le Pays B, l'analyse préliminaire du graphique et les entrevues prouvent qu'ils collaborent plus souvent avec les équipes géodistantes que leurs propres équipes sur place. Ce comportement s'explique par le l'ancienneté et la maturité des connaissances de l'équipe du Pays A. Pour rencontrer les requis, ils doivent alors maintenir un lien étroit avec l'équipe des gestionnaires basée au Québec.

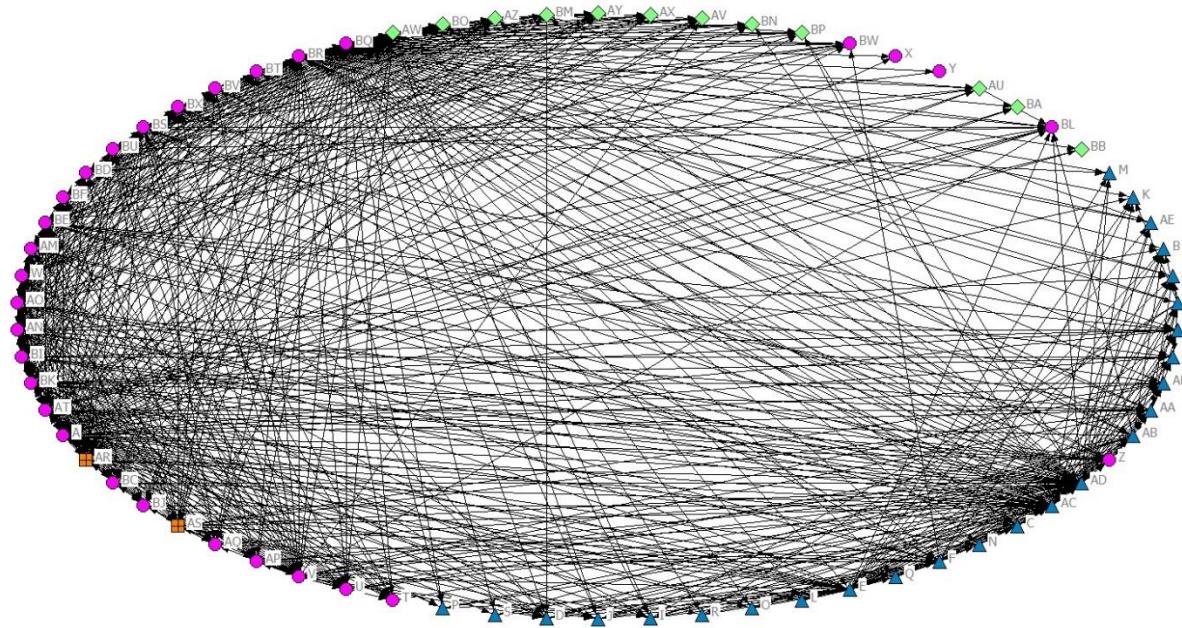


Figure 3-5: SNA de DCM par personne et leurs localisations géographiques

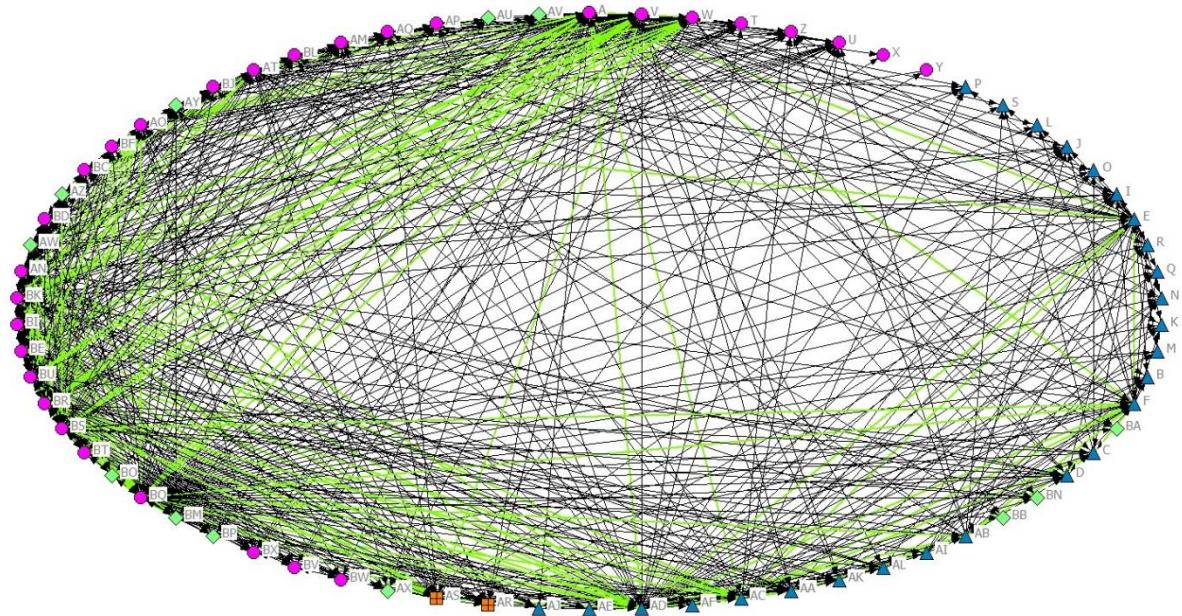


Figure 3-6: SNA par personne et leurs localisations et indication des relations réciproques par des liaisons vertes

On note que pour l'étude de cas analysée dans ce mémoire, les employés affiliés à ces départements n'étaient pas bien définis dans la charte organisationnelle depuis le début de l'enquête. Les équipes sont distribuées de façon matricielle et sont partagés entre les projets. Donc le concept de charte

devient arbitraire dans ce cas-ci. Ainsi l'analyse n'inclus pas tous les membres de DCM, quoique les résultats symbolisent un échantillon représentatif de l'ensemble.

Somme toute, il faut décentraliser les nœuds forts en identifiant de nouveaux champions capables d'aligner les communautés vers des échanges plus fluides avec les équipes du Pays B en particulier. Le choix des nouveaux champions est principalement fondé sur les nœuds du système où la confiance et la connaissance y sont déjà préétablies. Compte tenu des contraintes d'échanges, un support d'information informel devrait aussi aider à renforcer le flux dans ces communautés.

4. Cycle d'approbation hiérarchique

En développement de produits, les avis sur l'approbation hiérarchique de l'information sont partagés entre les individus.

D'une part, les employés préfèrent formaliser l'information afin de garder un registre clair des décisions prises lors de leur utilisation. Par exemple, les nouveaux employés cherchent souvent à comprendre certaines données, mais éprouvent des difficultés à trouver une source bien documentée. Ce qui veut dire que les séniors sous-estiment la valeur de l'information qu'ils possèdent et opte de formaliser leurs connaissances. Étant en continual amélioration, le gestionnaire de l'équipe de contrôle encourage fortement ses membres de soulever au moins quatre améliorations par année aux processus et pratiques actuelles. De ce fait, lorsqu'ils rencontrent des opportunités d'amélioration, ils prennent l'initiative de la soulever et d'acheminer la demande de changement. La durée d'approbation varie en fonction des disponibilités des spécialistes en charge de vérifier et d'approuver la dite demande.

En contrepartie, une simple question peut être soulevée et à laquelle on peut répondre sans avoir à passer par la formalisation, surtout si la réponse contient un lien vers un document formel qui résout le problème. Il faut aussi souligner que certaines pratiques et certains processus sont formalisés, malgré le fait que les personnes n'arrivent pas à s'organiser pour à s'y retrouver pour en tirer l'information voulue. L'équipe peut alors se contenter d'avoir une discussion pour clarifier certains points.

Ce qui signifie que même si les opinions sont partagées sur le fait de formaliser ou non les échanges, les départements sondés ont besoin d'un soutien à l'information informelle dans certains cas pour favoriser le partage des informations existantes. Ces dernières ont seulement besoin d'être

étiquetées comme informations non-gérées (dans la gestion des documents et de l'information) pour ainsi garder les informations critiques et éliminer, selon le plan des classifications officielles, les données non critique.

5. Perte de productivité dans les activités quotidiennes

Ameri et Dutta (Ameri & Dutta, 2005) indiquent que la recherche d'informations, le travail avec des données erronées et la re-création du savoir existant sont les facteurs principaux qui contribuent à la baisse de productivité lors des activités de développement de produits. Quelques facteurs complémentaires sont sondés pour identifier la source du problème (ref. Figure 0-6et Figure 0-7), comme suit:

Clarifier l'information. Les informations récoltées de différents systèmes sont non-uniforme et distribuées sur plusieurs bases de données. Afin de pouvoir utiliser ces informations et choisir la version la plus à jour, il faut passer du temps à clarifier l'information. De façon à accorder un pourcentage élevé à ce facteur, soit un tiers de leurs activités non rentables.

Les piliers et requis, abordées dans la section 3.1.2 , font aussi en sorte qu'il existe une perte de temps non-optimisable durant le développement de produit. Mis à part ces obligations, les systèmes d'information actuels appliquent des règles de conformités aux lois des commerces internationales, ce qui complexifie la recherche. Dans la plupart des cas, les employés ne sont même pas en mesure de savoir si cette information existe ou pas. D'abord si les usagers ne sont pas en mesure d'accéder aux sujets traités, ils ne pourront pas demander les accès pour les consulter. Ils vont donc recréer l'information existante. Il est primordial d'ajuster les instructions standards de travail pour être conforme aux lois des commerces internationales. Les gestionnaires, ayant identifié cette problématique, l'ont résolu à court terme. Ainsi, à la fin de chaque projet, les ingénieurs assignés devront établir une liste des références importantes du projet. Quoiqu'avec ces mesures, l'information n'est toujours pas accessible, le moyen le plus efficace trouvé est de demander qui possède les connaissances à travers son réseau (Bertoni & Larsson, 2010). Pour le Pays B par exemple, les ingénieurs privilégient la collaboration directe avec le Canada puisque c'est là où l'expertise est développée. Il faut donc avoir des processus internes pour échanger le flux d'information entre eux avant d'avoir recours à un échange outre-mer. Ceci devra sauver une perte de temps d'au moins 12h avant que la réponse soit appliquée au travail actuel

Répondre à des questions hors du contexte de travail actuel. Il est normal, même encouragé, de demander des explications aux personnes plus expérimentées ayant changé de fonction. Toutefois, lorsqu'un expert se fait demander la même question à plusieurs reprises, c'est un indicateur que l'information ne circule pas entre les employés. À ce moment-là, on peut faire un décompte du temps perdu. Cette façon non systématique de chercher et partager l'information génère une perte de temps et une reprise de travail considérable. En effet, « *rien ne peut remplacer totalement une discussion entre paires, mais une documentation organisée de manière optimale permettrait aux employés séniors de passer leur temps à faire un travail plus productif que de se répéter* » souligne un interviewé. En d'autres termes, les ingénieurs ne consultent pas la documentation existante puisqu'elle est difficilement trouvable.

En ce qui concerne les équipes géodistantes, le processus en place démontrait des délais plus élevés que le standard quant à l'obtention des réponses. Les employés du Pays B doivent faire une présentation hebdomadaire pour présenter leurs travaux et leurs questions aux experts.

Ces deux approches ont été réglées en parti par des CdP dans le département de DCM. Avec leur introduction, il y a eu un jumelage entre les expertises. Le temps de réponse est dorénavant réduit, même s'il n'y a toujours aucun outil qui supporte les échanges informels entre les pays et leurs réunions sont uniquement hebdomadaires.

Échanger des applications. Dépendamment de la location des usagers, chacun a ses propres outils de communication. On néglige souvent l'influence du temps perdu à changer d'outils, chercher le numéro global et établir la connexion. Dans l'unification de ces outils, on peut sauver considérablement du temps vue le nombre d'utilisateur et de réunions à distance.

Rechercher le contact convenable. Dans le département de systèmes, il existe une matrice avec les expertises respectives des employés affichée à leurs bureaux. Cependant, elle n'inclue pas leurs activités antérieures, et représente un risque d'écartier les experts de certaines spécialités.

D'un autre côté, le département de DCM partage les contacts de leurs experts informellement grâce aux Communautés de Pratique. Cette approche n'est pas encore suffisante non plus puisqu'il y a un changement fréquent des membres au sein d'une CdP. Une combinaison de ces deux approches, en plus de les supporter par une technologie, facilement accessible par les utilisateurs, pourrait naturellement aider la recherche.

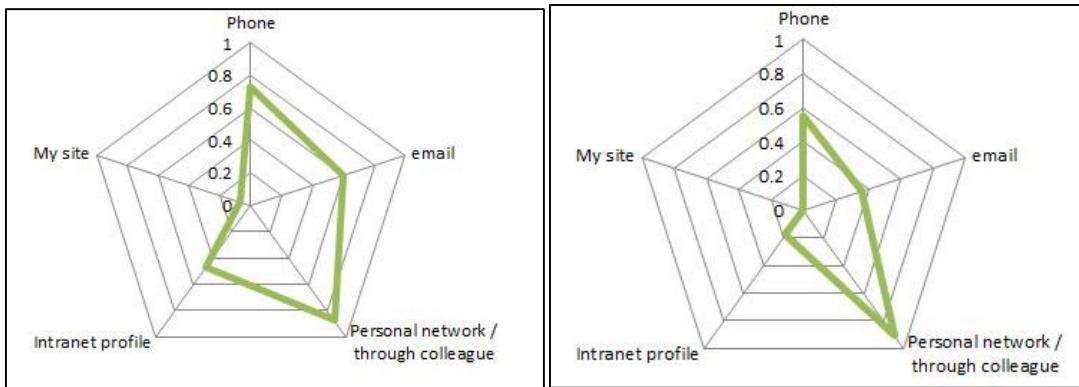


Figure 3-7: Comment les utilisateurs cherchent les contacts dont ils ont besoin (Ontario à gauche et Québec à droite)

P&WC a pris l'initiative de lancer une application qui facilite les communications informelles pour le réseautage interne. Vue la fréquence d'utilisation de cette application dans l'araignée (ref. Figure 3-7), on peut conclure qu'elle ne répond pas parfaitement à leurs attentes. On cite trois points à améliorer :

(1) Le premier est l'unification de l'outil de communication sur toute la compagnie, quelques soit le statut de l'employé. En effet, la liste des employés n'est pas étendue à l'ensemble des employés lors de la première phase, ce qui ne permet pas d'effectuer des recherches sur l'échelle globale de la compagnie. La qualité des résultats de ces recherches est effectivement reliée à la qualité de la structure des ressources humaines, celle-ci comporte multiples opportunités d'amélioration. Ce qui comporte des cohérences dans certains cas.

(2) Deuxièmement, lors du déploiement de la fonctionnalité selon les plans de communication, le medium utilisé était peut-être pas optimale dans certains établissements. Ce qui rend le déploiement moins massif.

(3) Étant dit que la majorité des usagers n'ont pas eu l'occasion d'utiliser un outil de type similaire auparavant, il faudrait avoir une formation de base afin de tirer profit des fonctionnalités existantes. Cette formation est actuellement adressée dans le cadre d'un projet en parallèle. Bref, un outil de ce type est très efficace s'il est utilisé pleinement, il peut facilement limiter le temps perdu à écrire des courriels et transférer des appels pour trouver les personnes ressources.

3.1.2 Pilier et requis

Les aspects, présentés dans cette section, ne sont pas profondément traités dans le cadre de ce mémoire, mais il est important de les identifier et cerner leurs conséquences sur le déploiement des solutions non conventionnelles. On nomme 3 requis dominants : Gestion des documents et de l'information, gestion des conformités aux lois de commerces internationales et la gestion de la propriété intellectuelle. On fait un survol de ces critères sans suggérer de solutions, mais plutôt des pistes de réflexion.

D'autres réglementations doivent exister tel que les lignes directrices et les politiques d'utilisation qui contrôlent le contenu des échanges. En général, les lignes directrices contiennent des suggestions afin de mieux utiliser l'outil qui est à notre disposition. Tandis que les politiques d'utilisation présentent une position officielle qui gouverne le contenu de la plateforme. Ainsi, la liberté de l'expression s'applique au sein de l'entreprise, mais on doit reconnaître ces limites.

Ci-dessous un exemple de lignes directrices à prendre en considération :

- Les points de vue exprimés dans les commentaires représentent une opinion personnelle et ne reflètent pas une position officielle de l'entreprise.
- Les membres de la communauté sont encouragés à partager leurs opinions et à poser des questions en engageant des échanges respectueux.
- Le modérateur a le droit de supprimer n'importe quel commentaire en tout temps sans préavis.

1 Gestion des documents et de l'information, «*Records Management, RM*»,

La gestion des documents et de l'information est une pratique qui sert à conserver les documents pour une certaine durée, à partir de la date de création à leur disposition. Autour de cette pratique, plusieurs règles sont établies pour classifier les informations, les archiver, les sécuriser et les détruire. Les lois sont une combinaison des contraintes légales (imposées par la compagnie même, le pays ou la chaîne), des lois régulatrices (comme transports Canada, CARs- *Canadian Aviation Regulations*), des lois de finances et de la conservation de l'historique.

La compagnie doit prendre les contraintes les plus restrictives de toutes les parties prenantes et l'appliquer aux informations. De plus, les informations et enregistrements sont gérés

indépendamment de leurs formats ou du moyen utilisé pour les communiquer. La plupart des gestionnaires d'historique ont une bonne connaissance quant à la gestion des records papiers. Ils gèrent aussi le contenu des bases de données structurées, normalement classé dans des tables avec des relations de dépendances. Le retrait ou l'ajout d'un contenu sans l'étiquetage d'enregistrement peut facilement mener à la perte de traçabilité du document. Le plus gros défi remonte à classifier l'enregistrement des données non structurées tel que les courriels, les documents dont l'édition est en cours, les images. Avec les moyens de communication actuelle, ceci représente un défi vue la nature des outils que nous considérons pour capturer et classer ce type d'information. La nature des échanges est donc divisée en deux catégories: données gérées et données non gérées

Données gérées : sont de l'information critique aux activités de l'entreprise. Ils ont des règles spécifiques appliquées à chaque type de document selon son contenu.

Données non-gérées : sont de l'information non essentielle au support et l'opération de l'entreprise comme la conception préliminaire, duplicata, et les copies de documents existants.

Cette définition ne nous permet pas de conclure que le contenu des Réseaux Sociaux d'Entreprise est considéré comme des données non-gérées. Le choix dépend de la nature de l'échange, le degré de maturité de l'information, le type de document et son contenu. Pour le moment, un contenu inactif sur les RSE est géré selon le plan de la classification officielle de la compagnie. Ainsi, les communications électroniques font partie des enregistrements à contrôler sous forme de documentations électroniques (*ESI- Electronic Stored Information*), dans l'intention de l'utiliser dans les procédures légales.

Finalement toutes ces réglementations ne sont pas assez spécifiques de façon à pouvoir les prendre comme requis de classifications lors du déploiement. Il faut donc prévoir une équipe d'analyse des requis afin de minimiser l'impact sur la productivité et la collaboration. Ensuite, chaque individu sera responsable d'appliquer lui-même la loi convenable aux informations rajoutées. Pour les exceptions et questions, un responsable RM devrait être en charge de clarifier l'enregistrement.

2 Gestion de la conformité aux lois de commerces internationales,

La gestion de la conformité aux lois de commerces internationales sert à gérer des données de nature confidentielle qui ne peuvent être divulguées à une partie tierce. Ces informations sont normalement contrôlées par les lois du pays où s'effectuent les activités de l'industrie en question. Il en est de même pour les équipes géodistantes, leurs pays a aussi le droit d'imposer des lois de

commerces internationales. Tout employé ayant accès à l'information doit savoir comment la manipuler afin de rester conforme aux normes, et tout système à ces règles pour gérer les accès aux données. Dans le cas où l'individu n'est pas certain de son choix, il peut toujours se référer à un point de contact (une ressource locale) assigné pour son groupe.

En ce qui concerne les droits d'accès des utilisateurs, il est important de les définir d'une manière stricte et structurée en fonction du statut des utilisateurs. Actuellement, il s'agit d'abord de gérer un RSE fermé et contrôlé selon les règles de la conformité aux lois de commerces internationales, limité aux salariés de l'entreprise ou une certaine catégorie des salariés. Dès que le contrôle préliminaire est effectué, un RSE ouvert à des tiers peut être adopté en définissant des catégories d'exportations supplémentaires (intérimaire, consultant indépendant, stagiaire, sous-traitant...).

La façon avec laquelle les informations informelles seront répertoriées reste un sujet à l'étude. Il faut contrôler l'information de manière à favoriser la collaboration tout en respectant les règles qui la régissent. Cela représente un défi.

3 Gestion de la propriété intellectuelle, «*Intellectual property, IP*»,

La propriété intellectuelle peut être violée par l'utilisation non-autorisée d'un contenu de documents, de photos ou de vidéos etc... appartenant à des tiers. Dans une grande entreprise, il y a un roulement assez fréquent des positions de personnes et ce n'est souvent pas la même personne, qui a initié le document, qui va probablement le continuer. De la sorte, on ne peut suivre l'évolution de l'IP qu'à une échelle plus globale regroupant les individus par départements, pays et droits d'accès.

Vue le contenu des RSE, il est critique d'identifier, de classifier et de marquer le propriétaire et la source afin de gérer la propriété intellectuelle. Par exemple, tous documents appartenant à des bureaux satellitaires doivent être étiquetés et vice-versa même s'ils font partie du même département ou groupe de travail.

3.2 Flux d'information à travers les réseaux sociaux internes et les Communautés de Pratique existantes

3.2.1 Besoins des usagers et de l'industrie

Selon la vision des entreprises, les outils web 2.0 vont se réunir sous les Réseaux Sociaux d'Entreprise pour faciliter la communication autant à l'externe qu'à l'interne. Donc, ces systèmes doivent aussi être en mesure de gérer des requis fixés par des OEM, partenaires et fournisseurs. Toutefois, il s'est avéré que les ingénieurs ont besoin d'un moyen de communication efficace entre collègues d'abord (ref. Figure 0-4 et Figure 0-5). Il est donc inefficace de développer des plans de communication utilisant les plateformes RSE pour les échanges externes si les requis internes ne sont toujours pas satisfaits.

Afin d'identifier les requis des usagers à l'interne, on a regroupé les besoins communiqués lors des entrevues avec les résultats des enquêtes en ligne. Pour faciliter la comparaison, la liste est organisée selon des catégories similaires à celles utilisées pour l'analyse du PLM (ref. section 3.3).

Les résultats montrent une cohérence entre les besoins des usagers et le nombre de personnes dans le département qui collaborent avec des collègues géodistants (ref. Figure 0-4 et Figure 0-5 à l'Annexe 5). En effet, plus de la moitié de leurs collègues travaillent à distance et ont besoin d'améliorer le processus de collaboration. Cependant, il est difficile de gérer le flux d'information s'il n'est pas supporté par des membres engagés et une infrastructure appropriée. Les ingénieurs sont souvent concentrés sur les détails, un cas typique de la profession, ils oublient la vue globale du produit et l'importance de communiquer le savoir-faire.

Le Tableau 3-1 contient les requis des usagers basés sur leurs expériences et leurs volontés d'améliorer la situation actuelle. Pour éviter toute ambiguïté, ceux-ci ont été reformulés de manière à viser des objectifs réalistes qui influencent la productivité à l'interne, pour une collaboration entre les membres co-localisés ou géodistants. Le tableau ci-dessous n'inclue pas les requis évoqués à la section 3.1.2, toutefois il est sous-entendu que les plateformes doivent les respecter.

Tableau 3-1 : Besoins des usagers- Information informelles basées sur les RSE

Collaboration	Déterminer des classes d'enregistrement prédéfinies et claires
	Sécuriser la propriété intellectuelle
	Accéder aux données dans un délai optimal
	Activer la recherche horizontale
	standardiser le format pour le partage d'information informelle
	Générer des révisions et/ou versions de documents
	Tracer un cycle d'approbation
	Faciliter l'édition simultanée du contenu
	Marquer des ajouts par autrui
	Échange de points de vue des équipes géodistantes
Communication	Connaître la disponibilité des individus
	Résoudre des problèmes- synchrone et asynchrone-
	Rétroactions de l'usager à l'initiateur
	Partager des expériences professionnelles antérieures
connexions	Accéder à l'expertise- qui connaît quoi-
	Ajouter des individus aux échanges
	Retrouver facilement nos travaux
	Rester en contact avec l'entreprise et l'entourage
	Recevoir des alertes sur un contenu ou personne d'intérêt
Coopération	Mettre à jour les connaissances et les réutiliser
	Partager des leçons apprises
	Accorder des compensations aux membres exceptionnels
	Partager des nouvelles - Compagnie ou projet actuel
	Partage d'artefacts (photos, vidéo et conférences)
	Résoudre des problèmes asynchrones
	Suivre des conférences et formations interactives
Interface	Facile à apprendre
	Minimiser le temps d'attente lors du lancement d'une requête
	Lier à la structure formelle du produit
	Former un SSO- Single Sign in Platform

3.2.2 Requis fonctionnels pour les plateformes RSE

Les Réseaux Sociaux d'Entreprise offrent une panoplie de fonctionnalités connues comme «une jungle de fonctionnalités ». Le but est de choisir celles qui sont convenables à l'environnement étudié. Il faut donc déterminer les besoins des individus et les associer aux fonctionnalités appropriées. Cependant, pendant les entrevues, les employés ont mentionné directement leurs outils préférés au lieu d'exprimer leurs besoins à combler. Pour compléter les entrevues, les usagers

ont classifié les préférences d'outils, fonctionnalités et fonctions lors du sondage. Les questions comprennent certaines redondances afin d'identifier si les utilisateurs ont réellement exprimé un besoin ou bien s'ils ont coché ces choix par élimination.

Les fonctionnalités suivantes sont analysées dans les deux départements :

- Synchronisation d'échange de données
- Glisser-déposer facilement
- Étiqueté un contenu
- Signal de présence
- Recherche unifiée
- Flux des mises à jour
- Profil sur les réseaux sociaux
- Une seule plateforme
- Vote et classification de contenu.

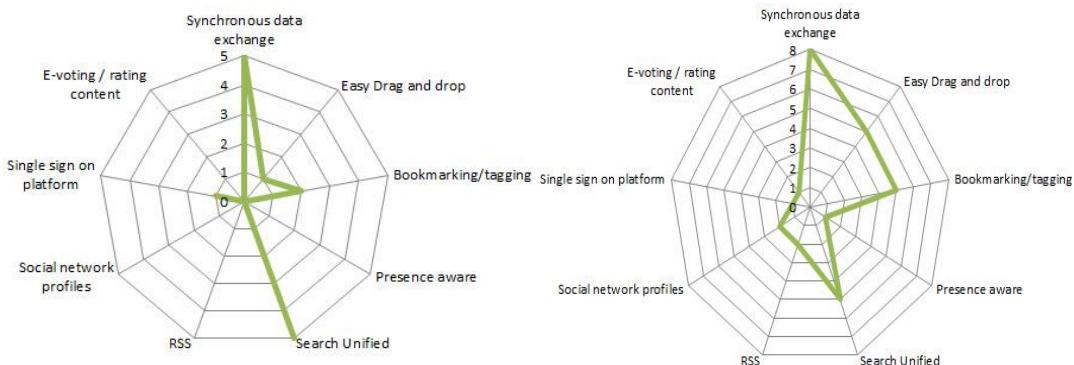


Figure 3-8 : Les fonctionnalités RSE les plus demandées (Ontario à gauche et Québec à droite)

Les deux fonctionnalités choisies, moteur de recherches unifiées et synchronisation d'échange de données, sont facilement compréhensibles par les utilisateurs, même s'ils n'ont jamais utilisé des RSE. En effet, les utilisateurs (36%) ont besoin d'éditer des documents en même temps que leurs collègues géodistants. ainsi qu'un moteur de recherche unifié afin d'accélérer les recherches. De plus, les utilisateurs éprouvent de la difficulté à retrouver leurs propres documents à cause de leurs droits d'accès aux répertoires réseaux et les vastes inventaires de plateformes où se retrouve l'information. Cette problématique se reflète dans le 3e choix (14%), l'option d'étiquetage du contenu.

Les autres fonctionnalités ont été écartées par les utilisateurs faute de connaissances de leurs impacts sur leur travail quotidien ou bien parce qu'ils ne savent pas de quoi il s'agit exactement. Les ingénieurs dans un environnement sécurisé ont souvent peur du mot «Social » et peuvent ne pas être informés des capacités des médias sociaux « internes ». On peut clairement remarquer aussi qu'il n'y a aucun pourcentage accordé pour les « profils sur les réseaux sociaux » même si cette fonctionnalité a déjà été implémentée. Ce qui peut démontrer une mauvaise compréhension de la disponibilité et des fonctionnalités des outils déjà implémentés et disponibles.

Comme mentionné plus haut, le but ici n'est pas de se lancer avec un maximum de fonctionnalités, mais plutôt de comprendre comment certaines fonctions rencontrent les besoins de la communauté et comment l'absence d'une certaine fonctionnalité peut être un problème directement en lien avec la façon dont la communauté fonctionne (Etienne C. Wenger, White, & Smith, 2010). À partir de ce principe on a sondé les composants principaux des RSE (ref.1.2.3) de l'acronyme SLATES dans le département de contrôle et DCM.

Les usagers ont classé, dans les Figure 3-9 et Figure 3-10, les SLATES en fonction de leur capacité à augmenter la productivité. Il n'est pas surprenant que tous les participants ont sélectionné le « moteur de recherches » comme étant l'outil le plus demandé à ce moment. Ceci correspond aux résultats précédents (ref. Figure 3-8). Une majorité (5 votes à Ontario et 3 autres à Québec) ont donné le 2e rang à « Liens » afin de pouvoir générer des structures avec les connexions pertinentes. Il est intéressant de voir que l'avis sur les wikis, un outil qui a jumelé les liens et l'édition, mentionnés à plusieurs reprises lors des entrevues, n'est pas clair avec le classement des « Éditions » en 5e position.

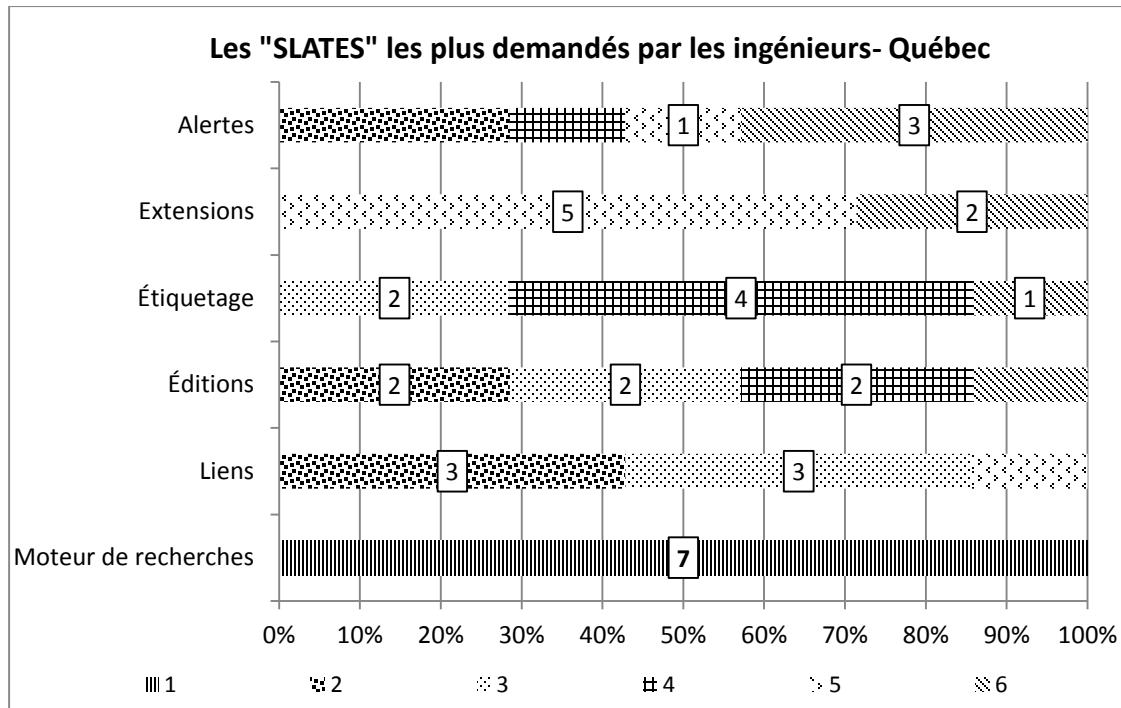


Figure 3-9 : Classement des fonctionnalités principales de SLATES au Québec

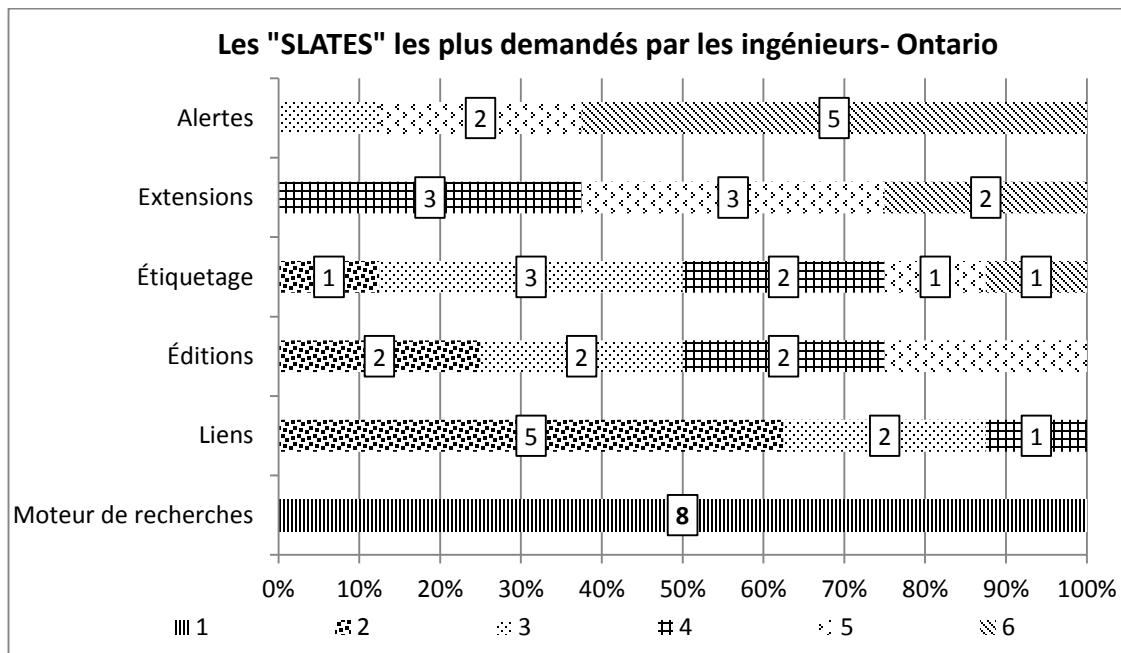


Figure 3-10 : Classement des fonctionnalités principales de SLATES en Ontario

En 3e position, « Étiquetage » pour que les usagers trouvent leurs travaux effectués auparavant. Ensuite, les outils 2.0 offrent des « Extensions » basées sur les comportements des usagers. Cet élément est classé en 4e et 5e position. Les « Alertes » arrivent en dernier. Les participants ne

veulent pas être interrompus lors de leur travail, puisqu'il leur faut un certain temps pour rétablir leur niveau de concentration.

Voulant appuyer les déductions prises en début de projet concernant les acronymes SLATES ou FLATENESSES, on a sondé FLATENESSES à l'équipe DCM. Cette classification permet de savoir si les utilisateurs y voient une redondance de certains critères et propriétés.

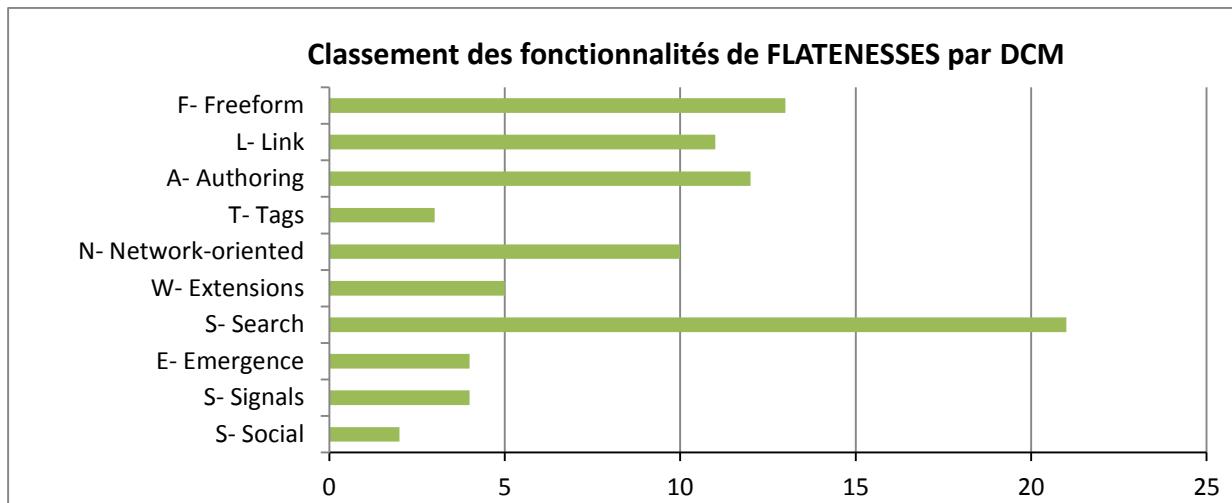


Figure 3-11: Classement des fonctionnalités principales de FLATENESSES par DCM

Le « moteur de recherche » obtient encore une fois le 1^{er} rang. En effet, les utilisateurs n'ont pas un outil unique de recherche fédéré, ni même à l'état de l'information formelle. Par exemple, les leçons apprises ne sont pas organisées de manière optimale sous les différents types de documents d'ingénierie, alors les utilisateurs doivent connaître leur emplacement pour les consulter. Toutefois si cette fonctionnalité existait, ils pourraient chercher les documents en questions par mots clés, peu importe la localisation ou le type de l'information. Au 2e rang, les « *freeform* » expriment le besoin de communiquer de l'information informelle avec moins de contrôle. Les usagers ont souvent besoin de clarifier un sujet spécifique autour d'une documentation existante. Le fait de formaliser l'échange va uniquement mener à la création d'un duplicata de l'information. Finalement, les usagers démontrent aussi une nécessité à permettre la co-édition des documents pour favoriser la collaboration entre collègues géodistants. Le *freeform* reste un immense défi à cause des requis et piliers (ref. 3.1.2).

Somme toute, les entrevues semi-structurées ont été d'une grande aide afin d'établir les requis fonctionnels qui répondent aux besoins des usagers. Les enquêtes ont servi, entre autres, d'indice

global pour détecter la prise de conscience de l'utilité de chaque outil et les comparer avec le besoin réel communiqué lors des entrevues. Le Tableau 3-2 résume les conclusions des entrevues combinées à quelques éléments de la revue de littérature mentionnés dans le premier chapitre. Ces requis ne se trouvent pas dans un seul outil, mais forment un ensemble de fonctionnalités sociales existantes sur le marché sous différents formats et marques de commerce.

Tableau 3-2 : Requis fonctionnels pour les RSE

Gestion documentaire	Étiquetage collaboratif (social Bookmarking)
	Co- rédaction
	Rétroaction et commentaires
	Introduire le processus de validation de données
	Automatiser les révisions
Prise de conscience du contenu	Extensions
	Abonnements aux alertes
	Notification/synchronisation
	Hyperliens
	Mash-ups
Système d'engagement	E-vote et e-classement
	Récompenses et incitations
	Gestion d'identité (Profile, contacts...)
	Signalisation de présence
Sécurité de l'information	Routage de la propriété intellectuelle
	Gestion des documents et de l'information
	Gestion de l'export et accès (Lois, usagers...)
Communication active	Échange des artefacts (Vidéos, Photos, article...)
	sites/groupes de travail
	Discussions
	wikis
	Blogs
	Synchronisation des évènements et calendrier de MS office
	Messages instantanés

3.2.3 HoQ pour les RSE

Dans ce mémoire, on présente deux tableaux de HoQ traités séparément (ref. sections 3.2.3 et 3.3.3). Comme détaillé dans la section 2.4, chaque requis des usagers est évalué par son importance et son poids relatif; et chaque fonctionnalité est aussi classée par ordre d'importance, degré de difficulté technique à implanter et du poids des requis par rapport aux fonctionnalités.

Ensuite, on peut estimer à titre indicatif la priorité d'implantation du point de vue de l'entreprise ou de l'usager. Ceci fait partie de la planification préliminaire d'implantation d'une solution RSE.

Lorsque la priorité d'implantation et la difficulté ont une pondération faible, il n'est pas nécessaire de s'attarder à cette fonctionnalité, surtout pas en début de planification. Ensuite, si la priorité d'implantation est faible et la difficulté est élevée, cette fonction peut être éliminée de la liste de fonctionnalités à déployer. Parallèlement, dès qu'il s'agit d'une priorité élevée, il faut évaluer la difficulté technique et la mitiger lorsqu'elle est importante. L'analyse ci-dessous cherche à identifier les problématiques rencontrées sous différentes catégories de fonctionnalités. On choisit celles qui ont le plus de contraste (priorité versus difficulté) pour en évaluer l'impact qualitativement et établir des recommandations viables et fiables.

Si on examine le tableau des RSE à l'annexe 7, on peut repérer au moins deux fonctionnalités dans chaque catégorie qui cause des défis pour l'entreprise, tant au niveau des processus qu'au niveau technique. On aborde les problématiques par catégories afin d'émettre des recommandations applicables à l'ensemble.

1- Gestion documentaire

Les éléments ayant un classement d'importance de 4/5 et un degré de difficulté élevé sont : « Étiquetage collaboratif » et « Introduire le processus de validation de données ». Le premier a pour but de trouver les informations recherchées en utilisant un jargon usuel et le deuxième de s'assurer de la validité et maturité du contenu.

L'impact de l'implémentation d'une solution RSE sans étiquetage collaboratif est majeur. En effet, les outils regroupés sous la catégorie « communication active » ne pourront être utilisés à pleine capacité. Aucune recherche ne peut regrouper les contenus intéressants, partagés informellement, autour d'un sujet en particulier. Le temps requis pour effectuer le tri d'une telle quantité d'information est énorme et génère, au nombre d'utilisateurs qui utilisent cette fonctionnalité, une perte en productivité considérable. Afin d'atténuer ces difficultés, l'ajout d'une liste suggérée de mots clés, dès que l'individu active la fonction d'étiquetage, peut servir à éviter les duplicates et redondances.

De plus, on ne peut activer le libre échange d'information sur les outils de communication active sans intervention pour changer la maturité de l'information. Le contenu, souvent modifié, ne peut

être utilisé ou atteindre un but précis tant et aussi longtemps qu'un expert ne l'a validé. Un système de ballotage est donc nécessaire au bon fonctionnement de la plateforme et des processus internes.

Bien que la co-édition n'ait pas un classement de difficulté remarquable, le fait de bloquer la capacité d'effacer l'ajout des autres utilisateurs peut faciliter l'implantation. Les membres seront en mesure de barrer le contenu, et seule la personne qui les a rajoutés peut accepter cette modification ou la rejeter. En même temps, une solution de ce type peut préserver la propriété intellectuelle de l'individu selon les versions qu'il a générées.

2- Prendre connaissance du contenu

Il n'est pas évident de remarquer qu'avoir des abonnements aux « Alertes » ou bien avoir un « Menu défilant de préférences » (extensions) peuvent constituer un défi pour les utilisateurs aussi. S'abonner aux alertes peut constituer un cauchemar si l'usager décide de s'abonner à l'ensemble des documents déjà utilisés auparavant ou s'il ne fait pas un choix judicieux des abonnements et qu'il manque des nouvelles importantes pour son travail quotidien. On rencontre le même cas pour les extensions, si l'utilisateur travaille occasionnellement sur un projet spécial, il recevra pour un certain temps des nouvelles sur le même type de projet même s'il n'en effectue pas le suivi.

Dans le cas où l'entreprise n'active pas ces fonctionnalités, il n'y aura aucun moyen de capturer les derniers échanges au moment de l'action. La quantité de données disponibles aux usagers augmente d'une façon non-contrôlée, appelée maintenant « *information chaos* ». Ces outils permettent à l'information d'être accessible à condition de cibler les besoins des usagers.

Afin de rendre ces fonctionnalités efficaces, elles doivent être intégrées l'une à l'autre. C'est-à-dire que l'utilisateur peut s'abonner directement lorsqu'il voit une extension qui le concerne, et vice versa. Lorsqu'un utilisateur s'abonne à des alertes, l'extension devra lui suggérer des informations du même type. Pour éviter la surcharge des notifications, il suffit de les garder comme fenêtre optionnelle dans la plateforme RSE, sans les rediriger vers la boîte de courriel. Avec la quantité d'abonnement, l'utilisateur a tendance à supprimer ces courriels d'alerte sans porter attention au contenu, ce qui enlève de la valeur à la fonctionnalité.

3- Système d'engagement

Les systèmes d’engagement sont généralement faciles à implanter et ne constituent aucun défi technique en soi, sauf pour la gestion des profils. Pour les mêmes raisons citées dans la section 3.2.1 : les profils ne sont pas consistants avec les autres bases de données, ne contiennent pas inclusivement tous les membres dans la compagnie, ne sont pas remplis d’une façon rigoureuse de sorte à maximiser le partage de l’expertise.

Cet outil ne peut qu’influencer positivement la productivité une fois bien utilisé. S’il n’est pas déployé, les utilisateurs ne pourront pas gérer en conséquence leur réseau de contacts professionnel (hors de leurs contacts personnels), surtout quand vient le temps d’adhérer à des Communautés de Pratique.

Il est recommandé d’inclure tout le personnel dans le système de gestion d’identité. Si, pour des raisons de sécurité, on hésite à ce que les employés externes (non permanents) accèdent au système, il est possible de simplement restreindre pour ces derniers l'accès aux détails des profils des autres individus sans bloquer complètement les noms ou l'accès. Ce n'est pas un défi au niveau technique mais plutôt à rencontrer les requis et piliers (ref. 3.1.2) et préserver les avantages compétitifs (e.g.: l'accès des sources externes au détail des expertises des employés).

4- Système de sécurité

En ce qui concerne la sécurité des systèmes, le sujet a été abordé dans la section 3.5.2 avec quelques pistes de solutions. Il est à noter que la fonctionnalité qui a le plus d’impact sur la plateforme est celle reliée aux requis et piliers (ref. 3.1.2). Tant et aussi longtemps que les problèmes de sécurité ne sont pas cernés, la plateforme ne peut être utilisée.

Il est donc recommandé de travailler en parallèle sur les trois piliers et requis pour éviter un système de vérification lourd pour une utilisation quotidienne. Sinon ces étapes de validation vont réduire la collaboration via les RSE.

5- Communication active

Vu les contraintes mentionnées, les wikis sont de plus en plus difficiles à implanter. Cette fonctionnalité regroupe quelques fonctions mentionnées plus haut telles que la co-rédaction, la gestion d’identité, l’étiquetage collaboratif, etc. Elle agit particulièrement sur les échanges des employés géodistants.

La recommandation la plus conservatrice dans ce contexte, même si elle limite les fonctionnalités pour lesquelles un wiki est implanté, consiste à lier les wikis à des documents formels. Ainsi tout individu ayant accès au contenu de ce document peut par défaut avoir accès également au wiki dont le sujet s'y rattache étroitement. De cette façon, le contenu reste archivé pour être édité ou consulté par d'autres groupes travaillant dans le même champ d'étude ou par d'autres experts. On note que les requis de classifier s'applique autant au document formel qu'au wiki, même s'ils sont attachés.

3.3 Utilisation actuelle de l'information formelle- PLM

3.3.1 Besoins des usagers et de l'industrie

Pour identifier les besoins PLM, il existe deux approches complémentaires. La première concerne la vision globale de l'entreprise et sert à identifier les opportunités d'amélioration à l'échelle globale de la compagnie. La seconde se concentre sur les besoins qui touchent particulièrement les utilisateurs dans leurs tâches quotidiennes. Ces usagers ne s'étalent pas sur toute la compagnie puisque le PLM actuel se limite à l'équipe de conception, d'analyse et de fabrication. D'autant plus que la gestion de la maquette virtuelle (DMU) n'est pas reliée, en ce moment, à la gestion documentaire d'ingénierie.

En ce qui concerne le résultat de la première approche, elle résume les conclusions déduites par une équipe de consultation externe à P&WC. Elle illustre les besoins de l'entreprise du point de vue d'un PLM *Next Gen*, notamment lorsque la plateforme cherche à couvrir toutes les activités depuis les requis jusqu'à la disposition du produit tel qu'est défini le PLM dans la littérature. Rares sont les compagnies ayant déjà déployé ce type de PLM. Néanmoins, la tendance actuelle chez les entreprises manufacturières désirant augmenter leur productivité est de chercher à implanter une solution PLM intégrale.

De plus, l'auteur a fait l'interprétation et le tri des volets qui s'attachent aux limitations du PLM actuel. Le Tableau 3-3 regroupe les limitations selon les catégories mentionnées plus haut.

Tableau 3-3: Limitations des systèmes PLM traditionnels et actuels

Catégories	Description des limitations
Collaboration	<ul style="list-style-type: none"> - Il y a une coupure en aval de l'identification des problèmes - La collaboration avec les membres externes à l'ingénierie est limitée - Il n'y a pas de priorisation des requêtes à traiter - Les leçons apprises ne sont pas partagées systématiquement - L'intégration à travers les interfaces est menée par des processus non standardisés
Communication	<ul style="list-style-type: none"> - Les échanges et la communication sont limités entre les groupes interdépendants - L'enregistrement des problèmes est principalement basé sur l'expérience et l'expertise des individus
Connexions	<ul style="list-style-type: none"> - Les réseaux sont faibles avec les membres externes
Coopération	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'y a pas de réutilisation fréquente - La capture et le partage des meilleures pratiques sont limités
Gestion documentaire formelle	<ul style="list-style-type: none"> - L'information est introuvable, l'usager doit passer du temps à la chercher - Le contenu n'est pas structuré de façon méthodique - Le partage et les mises à jour sont manuels. - Les données sont inconsistantes - L'information est partagée sur différents soutiens techniques - L'accès est trop restrictif
Conception pour X	<ul style="list-style-type: none"> - Les méthodologies standard de résolution des problèmes de qualité ne sont pas respectées due au processus séquentiel à suivre. - Passer l'information après-vente à l'ingénierie est difficile. - Les produits ne sont pas conçus systématiquement avec des concepts de fabrication communs. - Difficulté à définir une BOM « <i>Bill of Material</i> » master en début de projet.

Contrôle de changement	<ul style="list-style-type: none"> - Le changement des processus, de la conception et des requis ne sont parfaitement synchronisés - Il manque de communication avec les autres fonctions, des communications supplémentaires sont requises pour faire la mise à jour d'un changement d'ingénierie
------------------------	--

La deuxième (ref. Tableau 3-4) touche plus précisément les besoins quotidiens des équipes au Québec et celles basées sur des bureaux satellitaires, notamment du Pays B et du Pays A. Ce tableau regroupe les catégories (ref.1.4.2) selon les types de besoins récoltés lors des entrevues et analyses de processus. Il vise à améliorer le système actuel en gardant la vision d'un PLM standard. Il contient aussi une extension sociale pour couvrir l'étendue des PLM futurs. On note que le Tableau 3-4 est soumis aux requis et piliers (ref. 3.1.2).

Tableau 3-4: Besoins des usagers- Informations formelles basées sur le PLM- 2e approche

PLM standard	Gestion des CaX	Point d'accès central contrôlé
		Identifier la structure du produit
		Accéder à une vue holistique du système
		Voir les pièces sans les télécharger
		Organiser les données avec leurs produits
	Contrôle des changements aux produits	Automatiser l'affichage du produit actualisé- Accès à la dernière version
		Tracer l'impact des modifications
		Protéger l'information des modifications
		Faciliter à faire le changement avant la Release
		Clarifier le lien avec les dépendances pour éviter les reprises
	Collaboration	Collaborer plus facilement avec les équipes géodistantes
		Obtenir l'information à jour
		Tracer les opérations effectuées sur les données
		Assurer la qualité de l'information (information mature)
		Limiter les saisies inutiles et le transfert de papiers
		Standardiser les processus
PLM Next Gen	Communication	Identifier les problèmes à l'amont
		L'enregistrer les problèmes encourus précédemment
		Envoyer des liens vers fichiers/CaX sans sauvegardes
	Connexion	Renforcer le réseautage avec les équipes géodistantes
		Savoir qui fait quoi
	Coopération	Réutiliser l'information
		Accéder à la résolution des problèmes encourus précédents
		Capturer et partager les meilleures pratiques

3.3.2 Requis fonctionnels pour les plateformes PLM

Il est important de comprendre les fonctionnalités de base requises pour d'abord maintenir l'état précédent et ensuite l'améliorer en incluant des fonctionnalités supplémentaires.

Pour être cohérent avec l'analyse abordée pour les RSE dans la section 3.2.2, les requis fonctionnels énumérés dans la Tableau 3-5 ciblent des besoins standards avec quelques aspects sociaux. Ils sont catégorisés en cinq groupes principaux : gestion documentaire, gestion de la maquette, gestion des changements, sécurité de l'information, communication. La plupart de ces requis sont offerts dans toutes les solutions PLM actuelles. Chaque solution ayant sa spécialité, il faut faire le choix en appliquant des priorités aux requis et en les comparant aux solutions

commerciales pour savoir finalement laquelle comble le besoin réel des usagers en ce moment et pour l'avenir.

Tableau 3-5 : Requis fonctionnels du PLM

Gestion documentaire	Harmoniser les processus
	Associer les données actives
	Structurer l'information formelle
	Automatiser les tâches et le temps de transmission
	Notifier- Synchroniser
	Créer de Listes/ Librairies de composants
Gestion de la maquette	Classifier
	Inter-changer
	Appliquer des effectivités
	Définir une arborescence
	Verrouiller-déverrouiller
	Enregistrer- retirer
	Gérer des requis
	Gérer les fonctions et requis
Gestion des changements	Suivre l'impact des modifications
	Instruire le processus de validation de données
	Centraliser l'évolution (Approuvé, crée, obsolète, préliminaire...)
	Automatiser du flux de travail
Sécurité de l'information	Suivre la propriété intellectuelle
	Gérer la gestion des documents et de l'information
	Gérer la conformité aux lois des commerces internationales
Communication	intégrer des profils
	Créer des sites/ groupes de travail
	Établir des discussions
	Partager un dashboard
	Synchroniser des évènements et calendrier de MS office

3.3.3 HoQ pour PLM

Après avoir établi les requis des usagers et les fonctionnalités, on entame l'analyse du tableau du PLM à l'annexe 6 de la même façon que celui des RSE. C'est-à-dire qu'on repère les fonctionnalités qui représentent un défi dans chaque catégorie pour ensuite émettre des recommandations.

1- Gestion documentaire

La majorité des grandes entreprises sont gérées suivant des processus départementaux bien définis. Ainsi, chaque groupe a formé, au fil du temps, ses propres instructions de travail afin de faciliter ses tâches et augmenter la productivité de son département. En contrepartie, il reste à faire le lien entre les départements, ce qui revient à « Harmoniser les processus ».

Peu importe le degré de difficulté d'implantation cette fonctionnalité, il faut prioriser l'automatisation des transferts interdépartementaux. Pour cela, il faudra un plan de nettoyage des systèmes actuels, une formalisation claire des processus en cours et désirés suivant les principes clés du programme d'amélioration continu. Pour mitiger les risques d'une telle initiative, il faut impliquer les groupes concernés tôt dans les activités de changement. Les représentants des différents départements devront prioriser les processus, structurer les approbations et validations. Ainsi pour initier un BOM, réutiliser de la documentation, suivre les requis, intégrer un changement au design, prendre des décisions et gérer la qualité. Il faut suivre des processus formels interconnectés pour assurer une continuité dans le développement du produit. Ensuite, les fournisseurs et partenaires pourront aussi être inclus dans ces processus une fois l'architecture et les contrôles misent en place.

2- Gestion de la maquette

La gestion de la maquette est une partie du PLM qui, depuis quelques années déjà, est bien maîtrisé par les compagnies. Donc, activer les fonctionnalités qui s'y rattachent comme « enregistrer-retirer » (*Check-in/check-out*) ne pose pas de difficultés. Par contre, l'« interchangeabilité » des pièces ne dépend pas uniquement d'un gestionnaire des pièces.

D'abord, lorsque les pièces ne sont pas à la disposition des individus, ces derniers ignorent qu'un type similaire de pièce existe déjà dans un autre projet. Le fait de trouver des substituts ou des pièces alternatives n'est pas évident. L'utilisateur, par manque d'information ou d'accessibilité, recréées la même pièce. La perte n'est pas seulement liée au temps consacré à régénérer la pièce en 3D, mais aussi le temps passé à refaire des analyses, des plans de fabrications et passer les tests et la certification par la suite. Donc, le fait de faciliter l'identification des pièces réutilisables en amont impacte tout le cycle du produit.

En effet, il est extrêmement difficile pour les utilisateurs de trouver ce qui leur est utile puisque des millions de pièces sont stockées sur les serveurs. Premièrement, les pièces doivent non seulement avoir une nomenclature structurée, mais aussi des définitions (Description de la pièce)

significatives. Deuxièmement, si les pièces sont toujours introuvables par mots clés, l'individu doit avoir recours à la communauté de design qui traite ce type de pièces. Une simple requête auprès des experts peut éviter de multiples étapes subséquentes lors de la conception d'un nouveau design.

De plus, il doit y avoir certaines règles qui permettent ou non la réutilisation de ces pièces. Il faut gérer les accès de manière à permettre au moins de visualiser les pièces tout en respectant les requis et piliers (ref. 3.1.2), sans activer les fonctions de mesure, de téléchargement. Ensuite l'utilisateur peut savoir si cette pièce a un intérêt pour son travail actuel avant de faire une demande formelle d'accès.

3- Gestion des changements

Actuellement, la gestion des changements se fait d'une façon spontanée. Les décisions sont prises sans évaluer réellement l'impact global d'un certain changement au produit. Dans la majorité des cas, les impacts sont plus visibles au niveau du budget et du temps de livraison. En effet, pour prendre des décisions basées sur des leçons apprises, il faut avoir un suivi rigoureux des « impacts des modifications » pour en évaluer les avantages et inconvénients. Et il faut donc s'assurer que les modifications sont validées par des experts.

L'harmonisation des processus, abordée dans la section *1. Gestion documentaire*, a un impact direct sur la gestion des changements. Les modifications formelles doivent être gérées par des processus intégrés et appuyés par un système de ballotage électronique. De cette façon, on peut étudier l'impact technique et budgétaire en suivant les processus précédents.

Bien que les ingénieurs mettent leurs efforts identifier les problématique en amont due à la lourdeur du processus formel, quelques erreurs ne sont détectables qu'à des phases matures du produit. Il est donc mieux de synchroniser et structurer le flux du travail en amont pour proposer des changements sans toutefois attendre la fin du cycle de développement. Un support informel au début du cycle du produit est avantageux afin d'échanger les opinions sans avoir de répercussions directes sur le design. De cette manière, ils pourront identifier les erreurs bien avant d'arriver au point où d'autres départements seraient affectés.

Le PLM *NextGen*, abordé que partiellement dans cette section, ne peut couvrir toutes les fonctionnalités sociales sans y ajouter les outils RSE. Même si le choix de l'industrie est d'opter pour un PLM qui couvre une vision holistique, cela ne change pas le besoin pour les RSE, pour gérer l'information informelle. Donc la suite de l'étude couvrira les fonctionnalités d'un PLM

traditionnel (sans inclure les autres modules spécifiques à une phase précise du cycle de vie du produit) en plus des fonctionnalités sociales d'un *NextGen*. De cette façon, l'analyse pourrait être utilisée quel que soit le choix final des entreprises manufacturières en avant-projet. Elle permet de faire des choix qui répondent aux besoins des usagers et agissent positivement sur la productivité.

3.4 Intégration du PLM et des RSE

3.4.1 Combinaison des deux Maisons de qualités

Deux maisons de qualités ne peuvent être combinées quantitativement, sans porter un jugement humain quant aux priorités et la vision du projet. Par conséquent, la méthode MDM (*Multiple Domain Matrix*) ne peut ressortir les paramètres recherchés pour effectuer une prise de décision systématique. Par contre, la similitude des catégories, qui regroupent les requis des usagers et qui soutiennent tantôt l'information formelle et tantôt l'information informelle, présente une piste de solution. Il faut alors commencer par identifier les requis communs dans les deux tableaux PLM et RSE. On note que la majorité des requis analogues sont ceux qui appartiennent aux mêmes catégories. Lorsque les requis RSE ne sont pas en lien avec des requis PLM de la même catégorie, ils sont dans la majorité des cas en lien avec une catégorie non commune aux deux, c'est à dire une catégorie autre que les 4Cs (ref. 231.4).

Il s'agit maintenant de comparer, pour chaque catégorie, les poids respectifs des requis qui s'entrecoupent. Une colonne additionnelle à l'analyse des sections 3.2.3 et 3.3.30 est ajoutée pour évaluer le poids des requis par rapport à l'importance de l'outil : d_i

Ce paramètre est calculé comme suit: $d_i = \sum_{i=1}^n R_{ij} IF_j$

Où R_{ij} est le poids dans la matrice des relations entre requis des usagers et fonctionnalités

IF_j est l'importance des fonctionnalités (j=1...m)

m est le nombre de fonctionnalités.

Afin de repérer les requis communs, des symboles sont utilisés sur les graphiques où se retrouvent à la fois les fonctionnalités reliées au PLM et RSE. Aucune décision immédiate ne peut être prise en comparant uniquement la valeur des d_i puisqu'il ne suffit pas d'en choisir un des deux outils.

En cas de redondance dans une catégorie commune, il faut chercher à savoir : (1) si les fonctionnalités sont complémentaires et doivent exister sur les deux plateformes avec une maturité différente de l'information; ou bien (2) il s'agit d'une redondance qu'il faut éviter. Lorsque la comparaison est avec une autre catégorie, c'est soit un requis technique applicable aux deux environnements simultanément ou bien un besoin qui nécessite une communauté de pratique pour raccorder l'information formelle et informelle existante.

La Figure 0-9 compare la moyenne des poids, des fonctionnalités par rapports aux requis, calculée et reportée par catégorie pour PLM et RSE. Ce qui permet d'avoir une vision globale de la distribution du besoin actuel. Lors de l'évaluation plus approfondie des requis similaires, le pointage sera attribué aux choix effectués. Finalement, une comparaison de la situation actuelle et celle désirée, en ce qui concerne les requis, clôt cette section.

3.4.2 Analyse de l'intégration « Social PLM »

1. Coopération

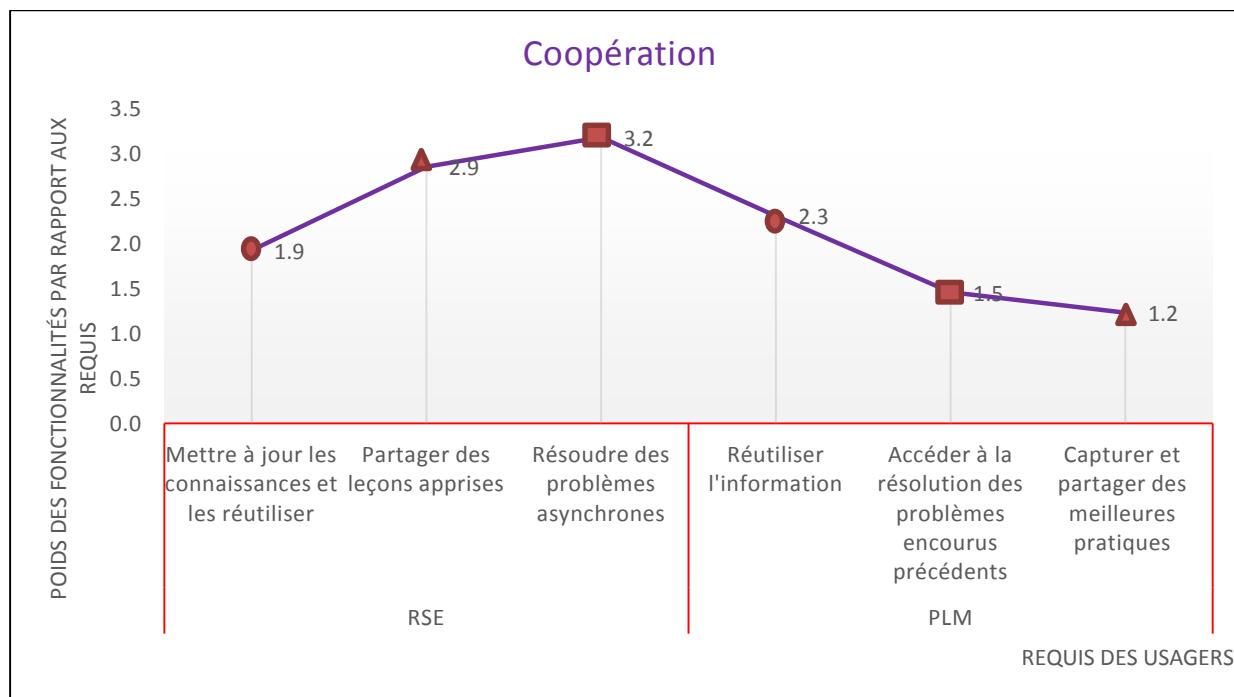


Figure 3-12 : Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Coopération

Le besoin « Résoudre des problèmes asynchrones » a un pointage de 3.2 pour les RSE versus le besoin « Accéder à la résolution des problèmes encourus précédemment » de 1.5 (ref. Figure 3-12)

pour PLM, les deux étant similaires avec un écart marquant justifiant l'utilité d'avoir un RSE pour la résolution de problèmes. Lorsque la résolution de problème est rattachée à un composant en particulier, l'utilisateur ne peut pas répertorier toutes les pièces similaires dans le système PLM pour ensuite accéder à leurs documentations. Il est préférable alors d'associer les problèmes, par type ou composant, à des communautés en particulier qui gèrent les nouvelles requêtes informellement et qui permettent aussi une recherche de type « *Google search* » dans les répertoires. On recommande également de garder un lien vers les pièces ayant déjà rencontré ce problème.

Ensuite, en comparant le besoin « Partager les leçons apprises » avec un pointage de 2.9 pour les RSE versus le besoin « Capturer et partager des meilleures pratiques » à 1.2 pour PLM, on peut conclure qu'il serait fortement bénéfique d'utiliser les RSE. Quoiqu'en réalité, il faut analyser le flux des leçons apprises. Elles ne sont pas uniquement le fruit de réflexion d'un seul individu, mais plutôt la superposition de plusieurs rentrées et rétroactions accumulées au cours du temps. Lorsque les meilleures pratiques sont formellement disponibles, il est rare d'initier un changement vu la complexité du processus et du cycle d'approbation. Il est donc nécessaire d'avoir une plateforme qui permet d'initier des suggestions de changements aux pratiques actuelles plus librement. Dépendamment de l'évolution du contenu, le spécialiste (souvent étant le modérateur de la CdP en même temps) peut initier le processus d'approbation pour formaliser le contenu additionnel. En raison des problèmes encourus aux produits ou de l'avancement de la science, les meilleures pratiques doivent être renouvelées et distribuées aux usagers. La question ne revient donc pas à choisir l'une ou l'autre des plateformes, mais plutôt à déterminer de quelle façon peut-on les relier pour assurer la mise à jour des informations dans le bon contexte. Pour qu'une meilleure pratique soit utilisée par les employés, elle doit être approuvée afin d'assurer la conformité du produit aux requis et contraintes. Somme toute, les meilleures pratiques doivent conserver leur formalité, tout en ayant un lien direct vers une plateforme informelle qui permet la co-rédaction de nouveaux critères et le partage du savoir pour assurer une qualité supérieure du produit.

Finalement, le besoin de « Mettre à jour les connaissances et les réutiliser » avec un pointage de 1.9 pour les RSE versus de « Réutiliser l'information » à 2.3 pour PLM ont été classés presqu'au même niveau. Il est certain que pour réutiliser l'information l'individu doit être sûr de la source et de sa maturité. C'est applicable quelques soit le type de données, CaX ou documentaires. Pour cela, tout document formel relié au produit devrait être stocké avec l'architecture du produit, c'est-à-

dire dans son contexte. Et lorsque vient le temps de réutiliser l'information, il ne sera plus question de valider un contenu, mais plutôt de le prendre tel quel et de l'appliquer. En ce qui concerne la mise à jour des connaissances, on peut prendre le requis à modifier comme entité à part et le traiter par les échanges virtuels des Communautés de Pratique.

Suite aux recommandations émises pour la catégorie « Coopération », le pointage des requis va être modifié pour ensuite déterminer la priorité d'implantation des fonctionnalités dans les deux plateformes. Les fonctionnalités visant à résoudre des problèmes devront se limiter au partage informel sur les RSE. On peut alors attribuer un 100% pour les RSE et éliminer ce requis dans le schéma PLM. Pour les fonctionnalités aidant au partage et à la capture des meilleures pratiques et leçons apprises, on aura une complémentarité des deux plateformes. Le pointage sera alors également distribué aux deux requis. Finalement pour la réutilisation des données fiables il faudra accorder cette fonctionnalité au PLM sans toutefois écarter totalement le besoin de mettre à jour les connaissances. Ainsi le requis dans le système PLM prend 2/3 du pointage et celle des RSE prend 1/3 en raison de la complémentarité avec les Communautés de Pratique. Le résultat est tracé dans la Figure 0-10 dans l'Annexe 8.

2. Communication

Dans cette catégorie, on compare uniquement deux requis aidant à identifier et résoudre des problèmes : « Résoudre des problèmes – Synchrone » avec un pointage de 3.7 pour les RSE versus « Identifier les problèmes à l'amont » à 1.9 pour PLM (ref. Figure 3-13). En effet, au début du cycle de vie d'un produit, l'ingénieur ne peut suivre d'une façon formelle l'évolution du produit via les systèmes PLM. La passation d'un département à l'autre ne se fait que lorsque le produit atteint une certaine maturité même s'ils optent pour le travail en concurrence. Il est vrai que pour certains requis, le problème peut être identifié de façon formelle à l'avance si la compagnie a déjà en place un PLM de type *Next Gen*, mais ce type de transaction est dédié spécifiquement pour les requis. Afin de couvrir l'ensemble des problèmes qu'un produit rencontre pendant son cycle de vie, il faut supporter les échanges spontanés.

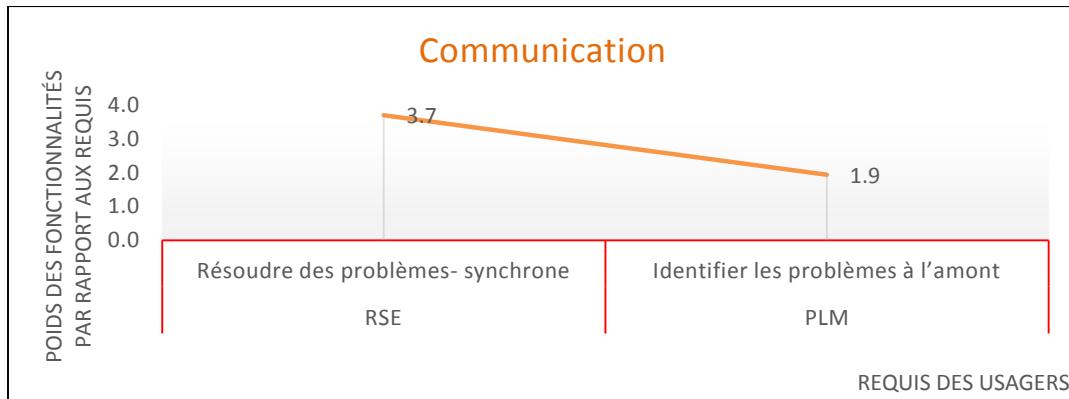


Figure 3-13: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Communication

Les PLM *NextGen* offre une vue holistique du système en 3D et des outils d'analyse interfonctionnelle. Pour aller au-delà de l'identification des incompatibilités, il faut échanger des preuves à l'appui avec des explications informelles.

On peut donc changer le pointage pour attribuer $\frac{1}{4}$ à l'identification des problèmes dans un PLM *NextGen* et $\frac{3}{4}$ à la résolution synchrone des problèmes identifiés. Le pointage est représenté graphiquement à la Figure 0-11 dans l'Annexe 8, sans changement majeur par rapport au graphe initial.

3. Connexions

Selon les besoins cités, on ne peut comparer que le besoin « Accéder à l'expertise- Savoir qui fait quoi » à 1.5 pour les RSE et 0.6 pour le PLM (ref. Figure 3-14). Selon la vision de l'unité d'affaire, ce requis devrait plutôt faire partie des RSE. De cette façon, les usagers peuvent utiliser des fonctionnalités complémentaires comme l'étiquetage des noms, pour inclure quelqu'un dans une discussion. En parallèle, les utilisateurs des systèmes PLM devront avoir accès aux noms des ingénieurs ayant créé, modifiés ou approuvés des CaX ou des documents formels. Le requis PLM « Renforcer le réseautage avec les équipes géodistantes » est assez proche de deux requis dans la catégorie collaboration en PLM et RSE, il est abordé dans la section suivante.

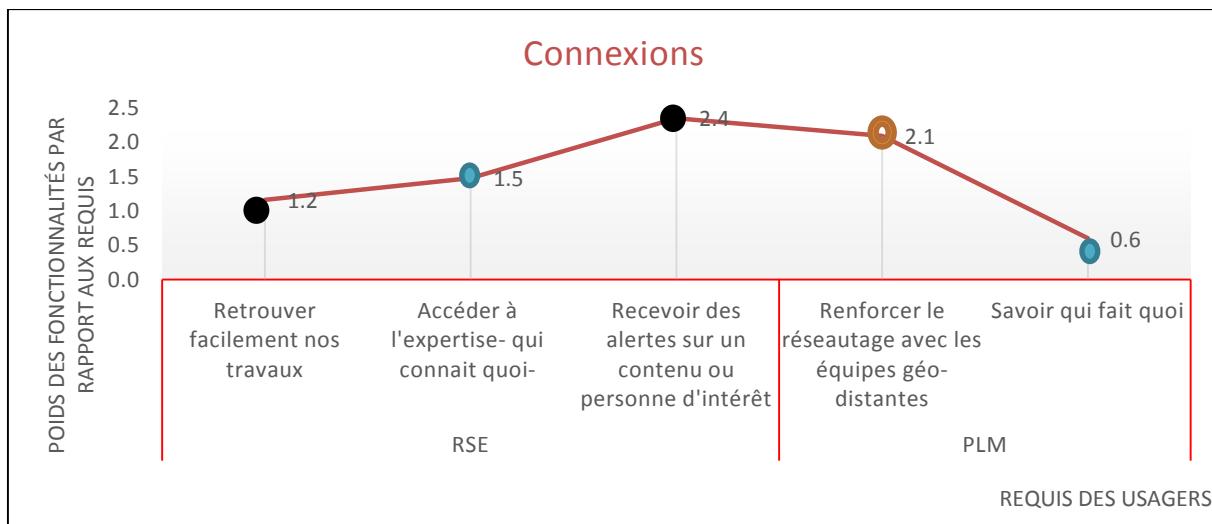


Figure 3-14: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Connexions

Le « Recevoir des alertes sur un contenu ou personne d'intérêt » ayant un pointage assez élevé 2.4, n'a pas de contrepartie en PLM dans cette catégorie. Le requis RSE « Retrouver facilement nos travaux » est lié à une autre catégorie dans le système PLM : la gestion des CaX sous le requis « Point d'accès central contrôlé ». Deux requis chacun pour un type de recherche différent. Le premier vise des recherches rapides tandis que le deuxième cherche à extraire l'information à partir d'une structure bien définie. Ils sont donc complémentaires, un pointage égal est attribué aux deux.

En bref, les requis reliés à la catégorie « Connexions » ne sont pas une priorité pour le PLM, et impacteront la productivité lorsqu'ils sont distribués de façon informelle. Les autres requis RSE, non mentionnés dans cette section, ont des analogies avec la catégorie collaboration et gestion des CaX. Le résultat est tracé à la Figure 3-14 dans l'Annexe 8.

4. Collaboration

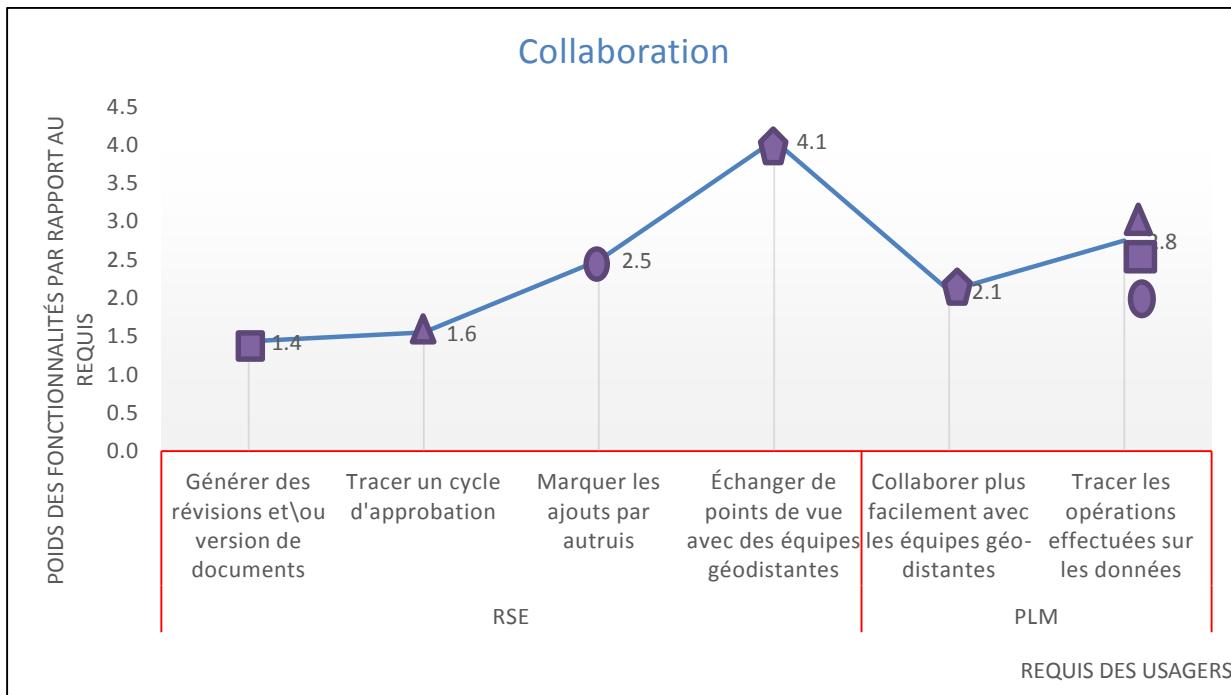


Figure 3-15: Comparaison des requis PLM et RSE pour la catégorie Collaboration

Pour la gestion documentaire en ingénierie, il est toujours important d'avoir une base formelle sur laquelle les ingénieurs peuvent s'appuyer pour leur analyse. D'abord, dans la Figure 3-15, il y a une analogie entre « Échanger de points de vue avec des équipes géodistantes » pour RSE et « Collaborer plus facilement avec les équipes géodistantes » pour PLM. Si ce requis est revenu en rappel dans les deux systèmes c'est pour appuyer le fait que l'un ne peut être accompli parfaitement sans l'existence de l'autre. C'est-à-dire que le requis RSE, ayant un pointage de 4.1, démontre la nécessité d'avoir une plateforme informelle pour un libre change interne des connaissances tout en respectant les requis et piliers (ref. 3.1.2). Avec un pointage moins élevé de 2.1, le requis PLM appuie aussi le fait que la collaboration simultanée utilisant la DMU et autre outils CaX améliore l'échange en contexte de l'information. Puisque ces deux requis doivent coexister, il est acceptable de leur accorder un nouveau pointage également réparti. Les trois requis « Tracer un cycle d'approbation » à 1.6, « Générer des révisions et des versions de documents » à 1.4 et « marquer l'ajout d'autrui » à 2.5 pour RSE forment ensemble des requis à comparer avec « Tracer les opérations effectuées sur les données » à 2.8 du PLM. Les révisions et versions ainsi que le marquage des ajouts d'autrui sont une nécessité pour toutes informations partagées, afin de respecter les contraintes industrielles quelles soit la plateforme.

La balance doit être également répartie pour tous les critères mentionnés dans cette section, la courbe devient une simple ligne droite à la Figure 0-13 dans l'annexe 8.

3.5 Support des Communautés de Pratique

Mis à part les facilités qu'apporte la combinaison « Social PLM » pour assurer la fluidité du transfert d'information formelle et informelle, l'information ne peut atteindre la maturité souhaitée sans intervention humaine. Dans le milieu industriel, les spécialistes sont souvent interpellés pour valider les données et permettre ainsi à l'information de gagner en maturité. Étant dit que la productivité augmente avec la réutilisation de l'information et que la fréquence de réutilisation dépende de la maturité de l'information, donc la productivité de l'information dépend de la maturité de celle-ci.

D'ailleurs, chaque manufacturier cherche à augmenter sa productivité en utilisant les moyens existants. Dus à la résistance au changement, ils se contentent de faire des changements mineurs. On peut donc envisager de transformer leur approche de CdP, dans le département de DCM par exemple, en CdPV qui prônent la communication et le partage d'information en tout temps. Même si leurs rencontres face à face ont aidé à établir des relations interpersonnelles et favoriser les nouvelles idées, les CdP ont besoin d'un support technologique pour rendre le travail synchrone, diminuer la répétition d'un même travail et augmenter la réutilisation du savoir.

Dans le but de savoir quelles technologies agiront en faveur du développement de ces CdPV, il faut d'abord évaluer le statut actuel des CdP et leurs impacts sur le travail quotidien des membres.

3.5.1 Communautés de Pratique existante par rapport à la revue de littérature

L'objectif principal d'une communauté est le partage du savoir. Presque tous les facteurs sondés, pour atteindre ce but, ont eu le même pointage :

(1) Créer une harmonisation entre les communautés. Le duplicata de communautés peut mener à leur destruction ou bien à éparpiller le savoir, ce qui conduit à la distribution chaotique de

l'information. Pour les sujets spécifiques, rattachés à un sujet général déjà abordé, des communautés sous-jacentes peuvent être créées, surtout lorsque des expertises complémentaires sont nécessaires. Sur une vue d'ensemble, les communautés doivent avoir un fil conducteur entre elles pour assurer le transfert de savoir entre les différents groupes.

(2) Conceptualiser chaque CdP pour répondre à ces Objectifs spécifiques ou disciplines. Il n'y a pas d'avantage à initier des communautés qui ne répondent pas à un besoin. Les CdP doivent cibler un savoir spécifique ou un intérêt particulier qui n'a pas été abordé auparavant, pour maintenir l'engagement des membres.

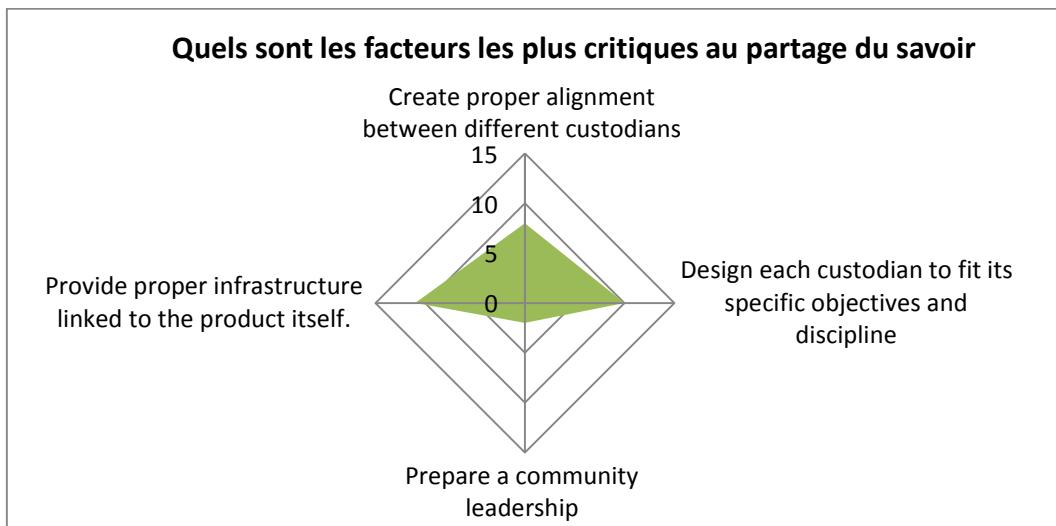


Figure 3-16: Quels sont les facteurs critiques au partage du savoir dans une CdP existante

(3) Fournir une infrastructure reliée au produit en question. À part l'appui de la haute direction, les CdP requièrent des systèmes de technologie de l'information qui assurent la fluidité des échanges formels et informels et la conformité aux requis et piliers (ref. 3.1.2). Ils doivent supporter aussi des systèmes de compensation, ou de mérite, qui encouragent la participation.

Il faut donc travailler sur ces 3 facteurs en parallèle de façon à améliorer l'état actuel des Communautés de Pratique. Les usagers ne voient pas toujours l'importance de préparer la relève et assurer des nouveaux leaders pour les communautés. Quoique les champions, en général, doivent tenir un niveau assez mature des connaissances dans le domaine en question. Une fois que la

génération des *baby boomers* se retirera, les entreprises se trouveront à gérer ce problème sans avoir eu l'opportunité de transférer le savoir-faire complet et dans des délais plus raisonnables.

Dans le but de distinguer le type de communautés à P&WC, on va utiliser le modèle de catégorisation utilisé pour détecter le comportement des communautés par Millen D. (Millen, Fontaine, & Muller, 2002) et applicable en milieu industriel.

5. Parcours de développement

Les communautés de DCM sont une initiative lancée par un gestionnaire d'un sous département pour supporter ses activités, ayant des sujets diversifiés. La première approche a servi à combiner les experts séniors et les membres juniors des équipes, dans le but de renforcer leurs expériences et développer leurs compétences à travers leurs participations. Cette initiative est survenue comme un plan de mitigation de risque face à la perte de transfert de connaissance entre les individus du même département. Le cas ici rencontre le constat de Soekijad et Bet, qui indiquent que les communautés peuvent être créées intentionnellement (Soekijad & Bet, 2004) .

6. Adhésion

Une quasi-totalité des employés de ce département font partie d'au moins une communauté, indépendamment de leurs spécialités. Ainsi, uniquement quatre parmi 34 participants ne font pas partie d'aucune communauté. En pourcentage, 90% ont rejoint les CdP suite à la demande de leur gestionnaire. Ce n'est pas surprenant puisqu'il est le mieux placé pour évaluer le besoin actuel et futur de ces ressources. C'est une forme de formation indirecte. Les CdP ont 5 à 10 membres actifs, plus il y a de travail dans cette spécialité plus de gens sont appelés pour avancer. Le concept inclut également la participation des équipes géodistantes. Ils font partie de la communauté tant et aussi longtemps qu'ils ont un intérêt à recevoir ou partager de l'information.

Les interviewés communiquent la volonté des ingénieurs seniors à transmettre leurs connaissances aux ingénieurs juniors, toutefois ceci requiert un effort d'optimisation des ressources qui complexifie la mise en œuvre de cette volonté. De plus, il peut exister des barrières culturelles qui préviennent les personnes expérimentées de partager leur savoir. Il est difficile d'établir un lien direct entre la reconnaissance qu'ils reçoivent et leur collaboration active sur les CdP. Pour pallier à cette situation, on devrait créer un environnement qui définit les rôles et responsabilités dans la

communauté (ref. 8. Support organisationnel), en plus de créer un système de compensation permettant d'avoir un taux de participation plus élevé dans les équipes multifonctionnelles.

7. Activités

La plupart des spécialités couvrent plusieurs types de produit, sauf quelques composants qui restent uniques pour certaines familles de produits. Les membres se rencontrent suite à l'invitation de leur leader, ils partagent de nouveaux savoir-faire ainsi que les points de vue des personnes expérimentées concernant un problème d'actualité.

8. Support organisationnel

L'information est souvent archivée et partagée sur un répertoire partagé, ainsi les individus ayant l'autorisation d'accès pourront les consulter en tout temps, sans nécessairement être un membre de la communauté. Ce type de support aide à répertorier les informations partagées entre les employés séniors, juniors et géodistants sur une base régulière.

L'infrastructure sert normalement de support au partage de l'information. Étant donné que la distribution du savoir n'est pas systématique et uniforme après les rencontres, la Figure 3-17 montre que le répertoire dédié au partage de ces informations n'obtient que le 4e classement face à l'intranet, les courriels et les mises à jour directes des meilleures pratiques. D'où est né le besoin d'avoir une infrastructure dédiée au partage de ce type d'information en tout temps et d'un outil de recherche performant.

Du point de vue organisationnel, il faut aussi prendre en compte le leadership de ces groupes. . Dans DCM, chaque communauté a son propre champion. Seulement 10% considèrent ne pas avoir de champion. Comme souligné précédemment, si ce pourcentage augmente, le modérateur peut changer pendant le cycle de vie d'une communauté, les usagers ayant une influence plus importante peuvent le remplacer et assister les utilisateurs.

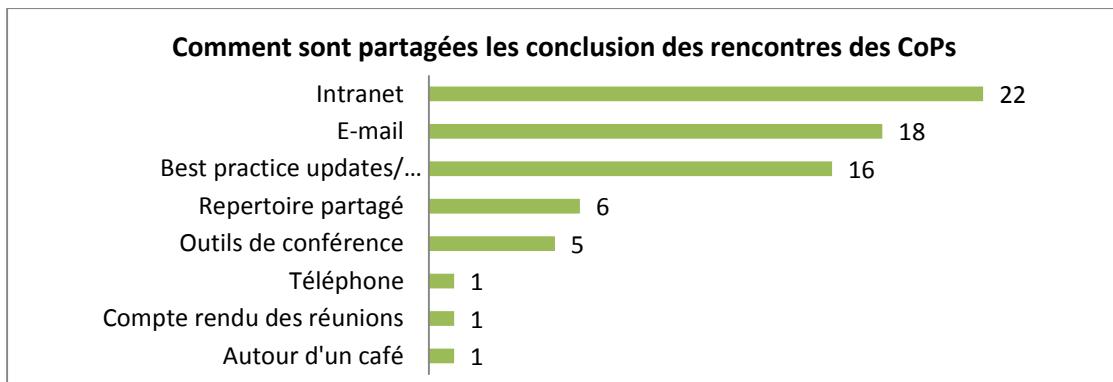


Figure 3-17: Comment et où les communautés archivent les conclusions de leurs rencontres

Finalement, donner une formation à une communauté guide les utilisateurs à penser sur la façon dont ils travaillent. Supportés par une page qui trace la performance et l'utilisation des membres, les usagers sont encouragés à participer et à identifier indirectement des nouveaux champions qui pourront prendre la relève.

9. Valeurs

Mesurer les bénéfices financiers d'une communauté est un exercice non-évident (Millen et al., 2002). Les mesures doivent être prises lors des activités de conception, par exemple, où chaque utilisateur se connecte avec son identifiant. Puisqu'il n'y a pas de données concrètes qui ont été prises avant l'existence de ces communautés, on ne peut pas les comparer. Pour cela, on analyse les données qualitatives sur trois niveaux : Les individus, la communauté et l'organisation.

Ainsi, 60.7% des employés travaillaient déjà dans ce département lorsque les CdP ont été adoptés. Plus du 2/3 d'entre eux ont remarqué une hausse de productivité. En plus, 61% des participants soulèvent qu'ils se réfèrent à des membres d'une CdP lorsqu'ils ont des questions pointues sur un sujet en particulier. Il reste 39% des participants, un taux non négligeable, qui ne considèrent pas les CdP comme des équipes qui aident à évoluer l'apprentissage social et améliorer la qualité et le temps de livraison. Ce pourcentage est dû au temps non suffisant alloué aux membres pour prendre des décisions autour des problèmes encourus et intégrer les connaissances. Il faut trouver une balance entre la valeur ajoutée des communautés de Pratique versus le temps qu'on devrait y investir. La Figure 3-18 présente le résultat du sondage sur le type de bénéfices des communautés existantes. Chaque participant a sélectionné les trois plus marquants.

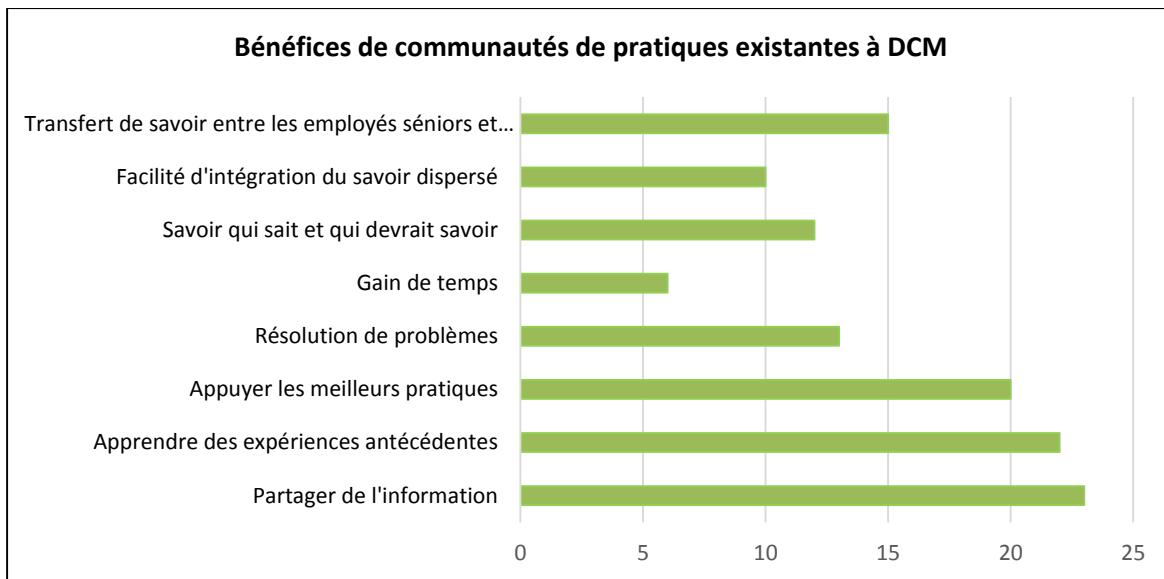


Figure 3-18: Bénéfices des CdP dans DCM

Gain de temps. Les membres des CdP ne sont pas physiquement co-localisés puisque les expertises sont distribuées sur différents pays. Sharifi (Sharifi & Pawar, 2002) souligne que les CdP montrent moins d'impact sur le gain en temps lorsqu'ils sont géographiquement dispersés. Un support technologique doit être mis en service pour favoriser la coopération et former des Communautés de Pratique virtuelles (CdPV), et diminuer virtuellement cet espace qui les sépare.

Facilité l'intégration du savoir dispersé. Dans le but d'augmenter la productivité, les connaissances doivent être centralisées et consistantes à travers les différentes disciplines. Cela ne signifie pas qu'il faut formaliser les échanges informels des CdP systématiquement, puisque la majorité consiste à réutiliser l'information existante appliquée à un autre cas.

Savoir qui sait et qui devrait savoir. Les communautés créent un réseau de contacts, pas seulement à l'intérieur de la communauté même, mais aussi dans l'entourage de chacun des membres. Ainsi les individus peuvent inviter occasionnellement des experts ou nouveaux employés s'ils jugent la pertinence de leur présence.

Résolution de problèmes. Même si le classement ne le reflète pas, les communautés sont avant tout un moyen de résoudre rapidement et sans formalités les problèmes spécifiques à un domaine en particulier à l'aide des experts dans le domaine (MySite est un exemple d'outil pour ce type de besoin). La priorité devrait changer en vue des supports technologiques.

Transfert de savoir entre les employés séniors et juniors. En considérant que le gestionnaire a implanté le concept de CdP en DCM pour favoriser le transfert entre les employés juniors et séniors, on s'attend à avoir le classement le plus élevé pour ce thème. Comme déduit plus haut, il y a une résistance à partager le savoir due à plusieurs facteurs comme la culture de l'organisation, le soucis de conformités aux requis et piliers (ref. 3.1.2), le temps alloué à ce type d'activité et les mécanismes de compensation. Pour éviter d'avoir un trou au niveau des connaissances, il doit y avoir un engagement des ressources, du côté du business et des supports technologiques avant le départ des *baby boomers*.

Appuyer les meilleures pratiques. Les meilleures pratiques ne sont pas intentionnellement changées par les CdP. C'est autour des discussions que les individus découvrent des idées qui peuvent améliorer leur situation actuelle. Quelques-unes sont retenues pour changer les meilleures pratiques existantes ou en créer d'autres.

Apprendre des expériences antécédentes. La communauté a été tout d'abord un moyen d'échange des études de cas ou des problèmes. Puisqu'une partie des problèmes récurrents a été résolue dans le passé, la fonction des communautés est devenue principalement le partage des connaissances des expériences antécédentes.

Partage d'information. L'information partagée sur le web croît d'une façon exponentielle avec les années. D'une année à la suivante, les informations présentes sur le web ne sont pas loin de doubler. Les individus ont besoin de partager l'information puisqu'ils sont difficilement retracables dans nos systèmes actuels, à moins que le chercheur sache exactement le nom ou la nomenclature du document. La communication entre pairs pour des clarifications demandera donc globalement moins de temps et d'argent à l'entreprise que la recherche ou la reprise sur des documents existants, tout en s'assurant de respecter les requis et piliers (ref. 3.1.2).

3.5.2 Formation des Communautés de Pratique virtuelles, les rôles et implications

Ce chapitre explore la situation où les CdP sont remplacées par des Communautés de Pratique virtuelles (CdPV). Les plateformes qui supportent les CdPV sont sujettes aux réglementations mentionnées à la section 3.1.2 . De ce fait, on ajoute des rôles indispensables au bon fonctionnement de celles-ci. Les rôles détaillés sont les suivants : le modérateur, le représentant

des travaux standards, le représentant de la conformité aux lois de commerces internationales et le représentant de la propriété intellectuelle.

1. Représentant du gestionnaire des travaux standards

Ce rôle est normalement attribué à un employé rigoureux dans l'accomplissement ces tâches, initiateur de nouvelles procédures et qui respecte les processus préétablis. Dans chaque communauté, il devrait y avoir un représentant qui, au besoin, peut souligner ou approuver de nouvelles instructions standards ou des améliorations aux processus actuels. Dans les communautés virtuelles, le gestionnaire des travaux standards peut réglementer l'utilisation des outils ou même décider d'omettre des fonctionnalités pour favoriser les échanges. Souvent connu comme bras droit du modérateur, il peut aussi suggérer au modérateur de fermer certaines discussions ou même de les formaliser en processus standards ou meilleures pratiques. Son autorité doit être reconnu et officielle à travers l'organisation.

2. Représentant du gestionnaire de la conformité aux lois de commerces internationales

Le représentant du gestionnaire des exportations de l'information agit comme premier point de contact lorsqu'il s'agit des problèmes et de questions reliés aux conformités aux lois de commerces internationales dans la communauté. Ces représentants sont assignés aux communautés comme ressources en ligne, et ils reportent tous à un seul gestionnaire de l'export des communautés. Ils devraient au moins être au courant des activités de la communauté et auditer au besoin les échanges. De plus, ils sont la ressource lorsqu'il s'agit de classifier des composants dont la classification est non-certaine dans la charte et selon les règles établies pour les RSE. Ils optimisent aussi les procédures pour l'identification précoce des problèmes d'exports de l'information, les activités pour minimiser les demandes d'autorisation, le temps de remplir les requêtes et les autorisations spéciales. Finalement, ils fournissent des formations aux personnels de la communauté pour clarifier l'application des lois d'exportation de l'information.

3. Représentant de la gestion des documents et de l'information

Le représentant de la gestion des documents et de l'information agit de la même façon que le représentant du gestionnaire de l'export de l'information. En effet, cette ressource est disponible en ligne pour y avoir recours lorsque l'usager n'est pas en mesure de déterminer la durée

d'archivage de l'information ou de la catégoriser sous la bonne section. Il fait des audits afin de vérifier la conformité aux règles.

4. Représentant de la protection de la propriété intellectuelle

La propriété intellectuelle doit être automatiquement gérée par le système selon le nom de l'utilisateur et le département auquel il est affilié. Pour des raisons de sécurité et afin de gérer les exceptions qui peuvent survenir, un représentant de la protection de la propriété intellectuelle est disponible pour aider à la gestion et la classification de la propriété intellectuelle au besoin.

3.5.3 Infrastructure à l'appui des CdPV

Le support des Communautés de Pratique co-localisés ou pas doivent être le même pour assurer un lien entre les communautés. Le nombre de CdPV croîtra en fonction du nombre de départements et spécialités dans une entreprise à grande échelle. Pour faciliter la recherche d'une communauté en particulier, on doit activer une fonction de type « extension » qui permettra aux individus d'être au courant des travaux et communautés rattachées à leurs comportements actuels.

En règle générale, il faut éviter de bloquer des contenus aux participants. Quoique cette règle est dure à suivre dans un milieu où les requis et piliers (ref. 3.1.2) sont les éléments les plus importants à conserver et auditer. Donc, pour rejoindre une communauté, il ne suffit pas d'avoir la motivation ou l'expertise dans le domaine. Il faut aussi respecter les droits d'accès établis selon les contraintes de l'entreprise. Cependant cette étape peut se faire de façon automatique par la plateforme en comparant les droits d'accès de l'usager au type d'accès permis dans la communauté. D'office, les règles sont plus serrées pour éviter les fuites. C'est alors à l'employé de faire une demande auprès du modérateur du CdP qui se réfèrera au représentant associé au besoin.

Chaque site peut héberger une CdP et ces communautés sous-jacentes. Ainsi c'est au modérateur et sa communauté de choisir les outils qui servent le mieux au partage des connaissances. Par exemple, s'ils veulent co-éditer des meilleures pratiques il est préférable d'ouvrir un wiki portant comme nom le sujet abordé. Pour distribuer une résolution à un problème souvent encouru, il suffit d'écrire une page sur un blog. Les membres qui ont des rétroactions peuvent toujours commenter le contenu et lui donner une classification.

CONCLUSION

Les systèmes de technologie de l'information, considérés dans cette problématique, furent abordés séparément dans la littérature ainsi que dans les entreprises. Dans ce mémoire une compréhension quant à l'intégration fonctionnelle des deux environnements : les systèmes de gestion de cycle de vie des produits (PLM) et les Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE) a été développé, suivant des Maisons de Qualité (HoQ) adaptée aux systèmes d'information. Cette étude a été complétée par l'évaluation des Communautés de Pratique (CdP) existantes et des requis pour l'implantation de Communautés de Pratiques Virtuelle (CdPV) afin de supporter la maturité et le partage de connaissances. Ainsi, le présent projet s'est attardé à l'intégration de ces systèmes au niveau des outils et organisations, plus spécifiquement au support du Social PLM par les Communautés de Pratiques Virtuelles.

La réalisation de cette étude a permis en premier lieu de déterminer les limitations quant aux processus de collaboration internes et avec les équipes géodistantes. On a ensuite exploré des pistes d'amélioration du flux de collaboration grâce aux fonctionnalités des RSE, sondées aux usagers. Cette démarche a permis, premièrement, de contribuer à augmenter la visibilité des Réseaux Sociaux d'Entreprise au sein du groupe d'ingénierie de P&WC ainsi que leurs bénéfices potentiels. Les interactions avec les parties prenantes ont grandement contribué à la promotion du changement et la sensibilisation à la culture de partage de l'information.

Dans un second temps, la complémentarité de l'information formelle et informelle en développement de produit, à travers les fonctionnalités des systèmes PLM contrôlés et les RSE non contrôlés, a été étudiée. L'étude d'intégration fonctionnelle, utilisant deux tableaux de maison de qualités modifiées, a attribué les besoins des usagers aux soutiens techniques contrôlés, non contrôlés ou une combinaison des deux. Impliquant des ressources en ingénierie, PLM et gestion de la productivité, cette étude a créé une prise de conscience des opportunités à saisir lors de la planification de l'implantation du PLM *NextGen* et RSE afin d'augmenter la productivité.

Enfin, il s'est montré que le déplacement de l'information entre les plateformes nécessite qu'elle suive un cycle de maturation bien défini selon les spécialités distribuées aux Communautés de Pratique Virtuelles. Ces dernières assistent les échanges de tout type, tout en respectant les requis fondamentaux de la conformité aux lois de commerces internationales et propriété intellectuelle

lors des échanges informels. Une liste de représentants avec leurs rôles respectifs a été définie à cet effet.

Contribution scientifique

L'étude d'intégration de ces deux environnements appuyés par les CdP a permis de :

- Adapter la maison de qualité « HoQ, *House of Quality* » à une problématique d'évaluation des systèmes de technologie de l'information.
- Clarifier l'utilisation des outils 2.0 en entreprise (RSE) en respectant les contraintes d'utilisation reliées aux règlementations.
- Étudier les limitations, au niveau du partage des informations contrôlées, des systèmes de gestion du cycle de vie (PLM) des produits traditionnels et *NextGen*.
- Développer une compréhension des fonctionnalités des environnements PLM et RSE qui répondent aux besoins des équipes, géodistantes et multifonctionnelles, de la collaboration contrôlée et non-contrôlée.
- Analyser la combinaison « Social PLM » et saisir le lien entre l'information formelle et informelle selon le niveau de maturité de l'information.
- Évaluer qualitativement l'impact, en terme de productivité, des Communautés de Pratique (CdP) et les modalités d'intégration des CdP Virtuelles dans le support du développement de produits.

Limites

Bien que ce mémoire soit basé sur la méthodologie DRM permettant ainsi de répondre à un besoin spécifique de l'industrie, on a rencontré plusieurs contraintes, la plupart étant reliés à la sécurité de l'information lors des échanges internes et géodistants. En effet, dans le domaine des hautes technologies tel que l'aéronautique, maintes informations sont de natures sensibles qui ne peuvent pas être communiquées aux personnes non autorisées. De ce fait, aucun projet de CdPV n'a pu être mis en place pour une phase de test due aux des requis et piliers (ref. 3.1.2) à sécuriser sur les fonctionnalités telles que les wikis, blogs et sites ouverts.

Ayant démontré la complexité d'approcher cette problématique de façon systématique lors de l'implémentation de ce concept aux organisations aérospatiales, une méthode viable utilisant les

HoQ modifiées était développée et appliquée au cas industriel à Pratt & Whitney Canada. Les paramètres utilisés sont dynamiques et changent en fonction du besoin des individus ainsi qu'aux ressources allouées. On peut déduire de cette étude qu'un choix de plateformes à utiliser de façon méthodique ne peut pas être effectué sans avoir recours au jugement humain et à la stratégie de transformation de l'entreprise et de la technologie de l'information. Les pointages dans la HoQ sont attribués selon les besoins des usagers et présentent de bons indicatifs préliminaires. Pourtant, il reste à l'analyste de déterminer la nature de l'information et la plateforme qui l'héberge en conséquence. Quoique les valeurs accordées aux fonctionnalités demeurent utiles pour lancer la pré-phase d'un projet.

Depuis la création des communautés en DCM, aucune donnée n'a été relevée afin de valider quantitativement l'impact des CdP sur la productivité (avant et après l'implantation de ce concept) en développement de produits – encore qu'il est évident à partir des entrevues et sondages de conclure les avantages si celles-ci supportent des échanges synchrones. Il est possible de créer des CdPV en suivant « *une e-recette* » pour vérifier les duplicates, le besoin et attribuer les représentants nécessaires au fonctionnement de la communauté. Une étude et analyse des indicateurs d'amélioration continu (tour de contrôle) du département aurait pu démontrer cette tendance (diminution des reprises due à la non qualité, la hausse de satisfaction des employés), mais cette comparaison n'était pas dans le cadre de cette étude.

Recommandation pour l'entreprise

Les informations, quelques soit leurs natures, sont gérés par des applications diverses qui ne sont pas connectées entre elles, pour cela il est intéressant de considérer les recommandations suivantes :

- Élaborer un plan d'intégration des systèmes PLM et RSE avant le déploiement de chacune séparément.
- Appliquer la HoQ modifiée pour le PLM *NextGen* afin de retirer une analyse complète, permettant de faire des choix qui impacteront la productivité.
- Développer une « e-recette » personnalisée selon le type de communautés
- Identifier les SNA de façon régulière afin de créer des CdP qui ciblent le besoin.

- ☛ Implanter des fonctionnalités 2.0 qui permettent de suggérer des CdPV existantes selon le comportement de l'usager et d'identifier les CdPV ayant une certaine analogie pour les proposer à l'initiateur de la CdPV avant l'ouverture de celle-ci.
- ☛ Lier, au niveau de l'architecture, les systèmes PLM et RSE en suivant la maturité du contenu.
- ☛ Simplifier les processus de transfert d'information avant de les inclure dans les nouvelles plateformes.
- ☛ Distinguer les informations informelles/formelles/structurées/non-structurées afin de décider sa localisation dans les systèmes d'information.
- ☛ Limiter les fonctionnalités permises aux employés. Viser le besoin et non pas la quantité, sinon ils ne seront pas adoptés par les usagers.
- ☛ Fournir une formation sur l'utilisation des outils : simple, rapide, accessible à partir de leur poste de travail et adapté à l'entreprise.
- ☛ Émettre des directives et guides d'utilisation claires pour éviter les bruits.
- ☛ Inclure tous les employés de l'entreprise sur les RSE peu importe leurs statuts.

Avenue des recherches

Pour compléter cette étude, les analyses fonctionnelles peuvent être traduites en requis d'architecture de l'information et des systèmes. On note que sans plan assurant la sécurité lors du partage d'information informelle, aucune solution RSE ne peut être déployée et utilisée à pleine capacité. Il serait donc intéressant de pousser les volets de conformités aux lois de commerces internationales plus loin dans les analyses.

Suivant la vision du PLM *NextGen*, les travaux effectués pour inclure les RSE peuvent aussi être étendus pour associer les systèmes tels que CRM et SAP, selon les environnements adoptés par l'entreprise. Du point de vue industriel, il serait préférable de centraliser les informations pour ensuite les acheminer formellement à travers les plateformes tout en ayant la flexibilité de faire des échanges non structurées sur les RSE.

BIBLIOGRAPHIE

- Allen, T. J. (1984). *Managing the flow of Technology : Technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D organization* (Vol. 1). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Ameri, F., & Dutta, D. (2005). Product Lifecycle Management: Closing the Knowledge Loops. *Computer-Aided Design & Applications*, 2(5), 577-590.
- Annabi, H., McGann, S. T., Pels, S., Arnold, P., & Rivinus, C. (2012, January). *Guidelines to align communities of practice with business objectives: An application of social media*. Paper presented at the System Sciences(HICSS), 45th Hawaii International Conference, Internaltional Conference on, Maui, Hawaii.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, D.-W. I. J. (2009). Developing maturity models for IT management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213-222.
- Bertoni, M., & Larsson, A. (2010). *Coping with the Knowledge sharing barriers in Product Service Systems Design*. Paper presented at the 8th International Symposium on Tools and Methods of Competitive Engineering, TMCE 2010, Ancona, Italy.
- Blanchard, B. S., Fabrycky, W. J., & Fabrycky, W. J. (1990). *Systems engineering and analysis* (Vol. 4): Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bollinger, A. S., & Smith, R. D. (2001). Managing Organizational Knowledge as a strategic asset. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 8-18.
- Boutellier, R., Gassmann, O., Macho, H., & Roux, M. (1998). Management of dispersed product development teams: The role of information technologies. *R&D Management*, 28(1), 13-25.
- Brown, J., & Kenly, A. (2012). Predictions for Social Product Innovation in 2012. *Kalypso Viewpoints*. Retrieved Avril 26th, 2012, from <http://kalypso.com/viewpoints/resource/predictions-for-social-product-innovation-in-2012/>
- Bughin, J. (2008). The rise of enterprise 2.0. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 9(3), 251-259.

- Burress, C., & Paylow, K. (2009). *Established Knowledge Management(KM) Communities of Practices- Moving Across the KM Product Life Cycle*. Paper presented at the 2009 SPE Annual Technical Conference and Exhibition held in New Orleans, Louisiana, USA.
- Bush, V. (1945). As we may think.
- Chinowsky, P., Deikmann, J., & Galotti, V. (2008). Social Network Model of Construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(10), 804-812. doi: 10.1061/ASCE0733-93642008134:10804
- Chui, M., Manyika, J., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., Sarrazin, H., . . . Westergren, M. (2012). The social economy: Unlocking value and productivity through social technologies: McKinsey Global Institute.
- Cook, N. (2008). *Enterprise 2. 0: How Social Software Will Change the Future of Work*: Gower Publishing, Ltd.
- Croteau, C., & Riopel, D. (2008). *Dictionnaire illustré des activités de l'entreprise, français-anglais: industrie, techniques et gestion*: Presses inter Polytechnique.
- Danilovic, M., & Browning, T. R. (2007). Managing complex product development projects with design structure matrices and domain mapping matrices. *International Journal of Project Management*, 25(3), 300-314.
- Dubé, L., Bourhis, A., & Jacob, R. (2005). The impact of structuring characteristics on the launching of virtual communities of practice. *Journal of Organizational Change Management*, 18(2), 145-166.
- Frankfort-Nachmias, C., & Nachmias, D. (1996). *Research methods in the social sciences* (5th ed.). Edward Arnold: London.
- Gardoni, M., Spadoni, M., & Vernadat, F. (2000). Harnessing non-structured information and knowledge and know-how capitalisation in integrated engineering: Case study at aerospatiale matra. *Concurrent Engineering*, 8(4), 281-296.
- Haines, V. A., Hurlbert, J. S., & Beggs, J. J. (1996). Exploring the determinants of support provision: Provider characteristics, personal networks, community contexts, and support following life events. *Journal of Health and Social Behavior*, 252-264.

- Hauser, J. R., & Clausing, D. (1988). The house of quality.
- Hicks, B. J., Culley, S. J., Allen, R. D., & Mullineux, G. (2002). A Framework for the Requirements of Capturing, Storing, and Reusing Informal and Knowledge in Engineering Design. *International Journal of Information Management*, 22, 263-280.
- Hinchcliffe, D. (2007). The state of Enterprise 2.0. Retrieved February, 2012, from <http://www.zdnet.com/blog/hinchcliffe/the-state-of-enterprise-2-0/143>
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizon*, 53(1), 59-68. doi: 10.1016/j.bushor.2009.09.003
- Kusiak, A., & Wang, J. (1993). Decomposition of the design process. *Journal of Mechanical Design*, 115, 687.
- Lavoué, É. (2011). A Knowledge Management System and Social Networking Service to Connect Communities of Practice *Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management* pp. 310-322. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/u146297785n474t8/export-citation/>
- Lee, S. G., Ma, Y.-S., Thimm, G. L., & Verstraeten, J. (2008). Product Lifecycle management in aviation maintenance, repair and overhaul. *Computers in Industry*, 59(2-3), 296-303.
- Licklider, J. C., & Taylor, R. W. (1968). The computer as a communication device. *Science and technology*, 76(2), 1-3.
- Lievrouw, A. L., & Finn, T. A. (1996). New Information Technologies and Informality: Comparison Organizational Information Flows Using CSM. *International Journal of Information Management*, 11(1/2), 28-42.
- Maier, A. M., Eckert, C., & John Clarkson, P. (2006). Identifying requirements for communication support: A maturity grid-inspired approach. *Expert Systems with Applications*, 31(4), 663-672.
- Man, H., Chen, H., Wu, Y., & Jin, Q. (2011). *CAPK - A Learning Process Model for Web 2.0 Technology Enhanced Community of Practice*. Paper presented at the 2011 IEEE International Conferences on Internet of Things, and Cyber, Physical and Social Computing, Dalian, China.

- McAfee, A. (2006). Enterprise 2.0: The dawn of emergent collaboration. *Engineering Management Review, IEEE*, 34(3), 38. doi:10.1109/EMR.2006.261380
- Michaelides, R., Tickle, M., & Morton, S. (2010, 2-5 June 2010). *Online communities of practice for innovation and knowledge transfer: A case study in the UK*. Paper presented at the The 6th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT), Singapore.
- Millen, D. R., Fontaine, M. A., & Muller, M. J. (2002). Understanding the benefit and costs of communities of practice. *Communications of the ACM*, 45(4), 69-73.
- Murillo, E. (2008). Searching Usenet for virtual communities of practice: using mixed methods to identify the constructs of Wenger's theory. Retrieved February 5th, 2012, from <http://informationr.net/ir/13-4/paper386.html>
- Parameswaran, M., & Whinston, A. B. (2007). Research issues in social computing. *Journal of the Association for Information Systems*, 8(6), 336-350.
- Perry, M., & Sanderson, D. (1998). Coordinating joint design work: the role of communication and artefacts. *Design Studies*, 19(3), 273-288.
- Philip, T. (2010). Enterprise 2.0 adoption in Italian companies: analysis of the maturity level.
- Pinelli, T. E. (1997). *Knowledge Diffusion in the US Aerospace Industry: Managing Knowledge for Competitive Advantage. Part B* (Vol. 2): Greenwood Publishing Group.
- Sanchez, R., & Mahoney, J. T. (2002). Modularity, flexibility and knowledge management in product and organization design. *Managing in the modular age: architectures, networks, and organizations*, 362.
- Schuler, D. (1994). *Communications of the ACM*, 37, 2-29.
- Sharifi, S., & Pawar, K. S. (2002). Virtually co-located product design teams: sharing teaming experiences after the event? *International Journal of Operations & Production Management*, 22(6), 656-679.
- Shirky, C. (2003). Social software: A new generation of tools. *Esther Dyson's Monthly Report*, 10.
- Simpson, J. A., & Weiner, E. S. (1989). *The Oxford english dictionary* (Vol. 2): Clarendon Press Oxford.

- Smelser, N. J., & Baltes, P. B. (2004). Communities of Practices *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*
 Amsterdam: Elsevier.
- Soekijad, M., & Bet, E. (2004). Learning and knowledge processes in inter-organizational communities of practice. *Knowledge and Process Management*, 11(1), 3-12.
- Stark, J. (2005). *Product Lifecycle management*. London: Springer.
- Stark, J. (2011). *Product lifecycle management*: Springer.
- Suh, N. P. (1990). *The principles of design* (Vol. 990): Oxford University Press New York.
- T.M. Blessing, L., & Amaresh, C. (2009). *DRM, a Design Research Methodology* Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/x07w68/#section=350935&page=1>
 doi:10.1007/978-1-84882-587-1
- Toche, B., Huet, G., McSorley, G., & Fortin, C. (2010). *A product lifecycle management framework to support the exchange of prototyping and testing information*. Paper presented at the Proceedings of the, ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Montreal, Canada.
- Wenger, E. C. (1991). Communities of practice where learning takes place. http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CGMQFjAA&url=http%3A%2Fwww.ewenger.com%2Fpub%2Fpub_benchmark_wrd.doc&ei=RQaoT7KOD8GCgAeHyoXMAQ&usg=AFQjCNEg602RuUY-uSpFgdFghL_z7SEvFw&sig2=Z5ojfoGIQ-2EB2vmH94SmQ
- Wenger, E. C. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge, UK.: Cambridge university press.
- Wenger, E. C., & Sydner, M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, 78(1), 139-146.
- Wenger, E. C., White, N., & Smith, J. D. (2010). Digital habitats: Stewarding technology for communities. Portland, OR.: CPsquare.

Yates, D., & Paquette, S. (2011). Emergency knowledge management and social media technologies: A case study of the 2010 Haitian earthquake. *International Journal of Information Management*, 31(1), 6-13.

Young MJ, Salerno J, & H, L. (2009). *Social computing and behavioral modeling*. US: Springer.

ANNEXE 1 –MATRICE DE CORRÉLATION DES HYPOTHÈSES ET DES MÉTHODES DE RECHERCHE

	Real-time	Retrospective	Retrospective	Retrospective	Retrospective
	Observations	sondages et entrevues semi-structurées	Documentations	Sondages	Envoi de courriels personnels pour établir un SNA (Social Network Analysis)
Méthode de collection des données	-- Déployer SharePoint pour des finissants en aéronautique et suivre leurs comportements -- Évaluer des limitations du PLM actuel par l'analyse de résultats d'un sondage exercé par des consultants externes	-- Entrevue semi-structurées et sondage avec des personnes expérimentées et des nouveaux employés (Système et DCM) sur les RSE -- Étude des fonctionnalités RSE	-- Étude des fonctionnalités Social PLM -- Étude des fonctionnalités RSE	-- Analyse du processus actuel avec CoPs à travers un sondage	-- Catographier le réseaux social d'entreprise pour identifier les champions de CoPs potentiels
	objective 1		objective 2	objective 3	objective 4
	Analyser le partage actuel de l'information et les possibilités de son optimisation par le biais des réseaux sociaux d'entreprise		Élaborer des requis fonctionnels en terme de collaboration entre collègues géodistants lors de la réalisation d'un produit : PLM uniquement versus RSE rattaché au PLM	Examiner l'influence d'une Communauté de Pratique existante sur le processus de collaboration en développement de produit et son impact sur la productivité	Explorer le support et le maintien des CdPV afin de faciliter les échanges formels\informels et suivre le processus de maturation de l'information.
Question de recherche	Comment augmenter la productivité lors du développement de produit en intégrant les Réseaux Sociaux d'Entreprise (RSE) aux fonctionnalités PLM via les Communautés de Pratique dans le secteur aéronautique	† RR P	† R P	† RR	† R P RR P
Hypothèse 1	Les systèmes PLM et RSE se complémentent à travers leurs fonctionnalités aux exigences de collaboration contrôlées et non contrôlées		† R P	†† RR P	
Hypothèse 2	Les Communautés de Pratique virtuelles, existantes et créées intentionnellement, contribuent à la maturation de l'information à travers les supports informatiques			† R P	†† RR P

Figure 0-1 : Matrice de corrélation hypothèses-méthodes de recherche

ANNEXE 2 – CODIFICATION DES SONDAGES

Les sondages ont été codifiés comme indique le tableau ci-dessous

Tableau 0-1 : Codes des enquêtes versus les données à collecter

	Codes	Données à récolter
1	Condition géographique	Distance géographique avec leurs collaborateurs
2	Contrainte démographique	Position- type de poste Années d'expérience professionnelle
3	Relations et interactions	Enregistrement du réseau social en fonction du programme d'affiliation et département. Parcours géodésique Collaboration interne ou externe
4	Cycle d'approbation hiérarchique	Nécessité de formaliser les processus Cycle d'approbation avant le partage d'information
5	Impact sur la productivité	Apprentissage sociale Outils pour le suivi et la collecte d'information Identification du temps écoulé dans valeur ajoutée

Validité du sondage selon le nombre ratio de participant par localisation :

En ce qui concerne l'étude de cas 1, aucune comparaison n'est faite au niveau localisation des répondants et le nombre d'usagers par localisation puisque les questionnaires n'ont pas été envoyés à tous les employés de Québec et Ontario. Tandis que pour l'étude de cas 2, la comparaison vérifie la validité de l'analyse.

La distribution des répondants par rapport à la localisation des ingénieurs de DCM est très similaire. Cette comparaison permet de confirmer que les réponses de ces enquêtes représentent bien les limitations de collaboration compte tenu de leurs emplacements. DCM est aussi divisée en quatre sous-départements. Il n'est pas possible de définir la distribution des ingénieurs par type de moteur puisqu'ils agissent réellement comme une équipe où les tâches peuvent se retrouver à n'importe quel bureau.

ANNEXE 3 – FONCTIONNALITÉS RSE - DESCRIPTION

Search

Taxonomy: (Corporate defined) A particular system for classifying things (Oxford dictionary); This feature is based of systematic classification in predefined hierarchical groups.

It is not difficult to implement this kind of search since it is well known in the software environment. However, we intend to use this platform not only for formal documentation exchange but for informal information exchanges as well, this is why the ranking is not more than 8/10.

Folksonomy: (Dynamic user created) is a system of classification derived from the practice and method of collaboratively creating and managing tags to annotate and categorize content (Peter, Isabella 2009). Thus, this feature depends on users' behavior and use of the tagging function to self-generated categories.

This kind of search is not fully embedded in current software, but could be optimized with some customization to avoid duplication of term and obtain exhaustive results.

Show history of recent search: We take as granted features such as: showing recent search. Still it is not included in SharePoint 2010 search, and companies should develop it themselves as an “Out of the box” feature (difficulty rate=4). It may look simple to implement, but its use could save a lot of time for the users who's working on specific / repetitive topics.

Can save their search: Some items or documents could not be available at the moment of the search, users might want to verify it frequently without receiving any alerts. As mentioned, this feature does not have a high target value since it could be replaced easily with more valuable feature such as alerts for new results.

Link

Allow Hyperlinks: is a powerful feature and one of the most used to build an emergent network of information. At P&WC, the wikis are not yet an open tool delivered to the users to co-author document and share hyperlinks. Nonetheless, discussion boards are delivered to the user and allow hyperlink within their replies and posts.

Saved link settings: allow quick launch toward a frequently used link with a descriptive title, the users could even put the link into categories

Add events to remote calendars: Adding personal events to the outlook calendar could be confusing even if they are synchronized, the purpose is to use an unified calendar. In the case where the user belong to a group or a community of practice, common events are added to avoid sending a meeting request with the name of all the member (finding each name, one by one) on outlook calendar.

Authoring

Auto-versioning or manually: in the current platform, versioning is automatically generated whenever you click on the button save, which is not optimum when you need to dig for previous versions that represent a significant change. The user must be able to control the version he wants. On the other hand, the auto-versioning do not let any chance for information loss. A trade off should be done, a solution that automatically save after 1hour of work on the file combined with a manual versioning could be more efficient.

Versioning history and trackback: History of all the versioning is kept alongside with the document. A quick trackback could be done by choosing the right version or modification date.

Comments/ review of shared content: For the moment, only comments are allowed as a reply on a discussion or a profile post. Comments and reviews are generally more useful whenever people are blogging for problem solving or new best practices. This feature rate is 9, and we still need some improvement on the platform to reach it.

Edit content: Files shared on the SP platform could be editable once you open it independently from the platform (like saving a temp file). This feature has almost reach its target, minor change is proposed such as opening the file within SP without editing in another Microsoft tool.

Co-create content (shared workspace): There is a high demand on activating this feature (e.g.: wikis) within the current platform. However the security and IP protection should be solved before stepping forward with it. This feature is not currently available in P&WC but is highly used in Hartford, where the environment is only open to US employee. Sum up, it could be really productive to open such a shared workspace specifically for virtual communities of practice when appropriate compliance de export control is set.

Signals

Setting alerts upon preferences or RSS feeds: All kinds of signals and alerts are allowed; each user should set his/her preferences one by one. Actually, this type of user participation in order to

receive only what he needs to know is not in the culture, a reminder should be sent out as a reminder of their training to fully use the capabilities of this platform. In this case the problem is not the technical tool itself, but the adoption by the users.

Social presence awareness: There is no improvement to be done on this feature except the fact that contractor are not using the same tool for chat (that is linked to the presence awareness). Members don't have a global view on local expertise since they are not available in a single location. At a certain point, P&WC reached the targeted level, but on the users side this is not enough to increase productivity.

Customize workflow: Information that would be shared informally needs sometimes to reach a certain level of maturity and go through a workflow of balloting system before being included to the formal documentation. This procedure has not been though of up to now, but this could be a great start specifically when technical data start being used.

Tags

Social bookmarking- collaborative tagging- social Classification: Whenever people start finding results, this feature will grow without investing additional efforts. It is directly linked to folksonomy, the search feature mentioned earlier.

Mash-ups: are methods of combining multiple data-sources to deliver rich web-based (phillip, T., 2010); it could be, for example, a presentation of a collection of announcement by subject with their respective author. To have well organized presentation, this needs a consistent tagging and posting. This is not a priority right now; developing mash-up feature without having a high user adoption for tagging could reflect a wrong image about its usage.

List by authors, by categories, by date, by Community: those are useful and available lists. It could be better is these list could be done by site and not only within a chosen folder. More development is needed and the returned value doesn't worth the effort.

Network oriented

Profile custom content- years of experience, interest, department: Mysite is implemented to enable connexion between employee. However the level of participation should increase to obtain productivity gain. It is also known as Social Networking tools (Phillip T., 2010), where users have the power to build virtual business (instead of purely social) networks of like-minded individuals

Uploading and Sharing and videos: space reservation should increase to allow video sharing. Complementary feature “comment/review” on shared content should co-exist to get feedback on the video shared.

Uploading and Sharing photos: Same as Uploading videos

Upload and sharing audio: There is no need to have audio sharing while users can connect on sametime and share their presentation.

Instant messaging: Instant messaging has been used since a while on the company scale. There is no additional effort that should be invested in this feature

Extension

Extension: Automating work categorization and pattern matching based on user behavior.

These add could be beneficial when suggesting components, documents or groups the users might be interest it.

Rewards and incentives

Best answer ranking: At some point in the exchange process, the initiator needs to figure out which answer suits more his question and close the discussion. This could be done through ranking the answer that was given to the top list, new members can read the most relevant post without going through the brainstorming process.

E-voting: ranking answer could replace the E-voting. This feature itself doesn't target any business Objectives for user demand.

Evaluating and rating: Taking the time to write and evaluation comments can leverage the content, especially if it's done not only by the moderator but every specialist who opens the discussion board, blog or wiki.

ANNEXE 4 – QFD POUR LES SYSTÈMES D'INFORMATION

Requis des usagers :

La liste des requis est principalement basée sur des réponses des usagers aux enquête en ligne. Elle est clarifiée ensuite à travers des entrevues semi-structurées. Elle repose aussi sur l'avis des consultants expérimentés. En effet, certains requis n'ont pas été adressés lors des enquêtes, mais plutôt soulevés par les employés séniors lors du processus de validation des requis. La liste des requis est souvent nommée les « *WHATs* », *QUOI*.

En premier lieu, les objectifs des unités d'affaire sont définis à haut niveau par des brainstormings avant la collecte de donnée. De cette façon l'enquêteur peut orienter les questions aux usagers pour cibler la problématique. Généralement les requis clients obtenus sont vagues, il faut donc les décomposer en requis spécifiques et tangibles. On peut distinguer deux type de réponses : la première est formée des requis qui servent à combler les limitations liées à l'utilisation actuelle, tandis que la deuxième illustre les attentes des usagers face à un nouveau système qui supporte le flux d'information. Le deuxième cas inclut des requis qui peuvent autant être demandés pour le PLM que pour les RSE. De plus, on peut aussi remarquer à la section Chapitre 3 que les catégories, qui regroupent les types de requis ayant certaines similitudes recherchées, font parties des deux tableaux.

Les lois de rétentions en aérospatial et régulations d'exportations ne sont pas des requis demandés par les employés, elles sont plutôt considérées des contraintes de l'entreprise. Ces derniers peuvent changer dépendamment du type d'industrie manufacturière et des audits à passer. Puisqu'elles sont indispensables à ce type d'évaluation, elles se retrouvent dans les HoQ.

Évaluation des solutions (1→5, où 5 le meilleur):

Cette méthode permet d'évaluer objectivement les fonctionnalités des compétiteurs de façon équitable par rapport au pointage accordé à chaque fonctionnalité. En design, la matrice d'évaluation des solutions sert à comparer à quel degré l'équipe de design actuelle réponds aux requis clients par rapport à ces compétiteurs. Ce qui n'est pas un critère lorsqu'il s'agit d'augmenter la productivité en améliorant le système actuel. Le but n'est pas de déployer le meilleur système existant sur le marché, mais plutôt celui qui répond le mieux à la demande des clients dans cette industrie en particulier. Le diagramme de Pareto sert également à déterminer l'ordre de prédominance d'une solution plutôt qu'une autre à vue d'œil, sans toutefois prendre en

considération le besoin réel de ces fonctions. Pour cette raison, le *benchmarking* ne sera pas fait au niveau de la matrice des requis, mais plutôt pour celle des fonctionnalités. Ce changement permet de comparer la priorité d'implantation (du rapport au poids des requis ramenés aux liens avec les fonctionnalités) par rapport à ce que offre les solutions du marché, appelons ce paramètre « Choix de solutions » traité dans la section suivante (Matrice des relations entre requis des usagers et les requis fonctionnels).

Importance / Poids des requis - IR_i (1→5, 5 pour très important) :

Comme expliqué ci-haut, il n'y avait pas de groupe spécifique dédié pour établir les poids dans la matrice. L'auteure a d'abord extrapolé les résultats des sondages pour arriver à comparer le pointage. Simultanément, l'auteure a contacté les personnes ayant l'expertise nécessaire afin d'effectuer le même type exercice, mais face à face et il en a fait la moyenne. Certes, chacun a son point de vue dépendant de sa vision de la méthode de travail et ses expériences antécédentes, mais cela n'empêche pas le fait d'obtenir des résultats assez convergents pour la majorité des requis.

Poids relatif des requis - PR_i

Consiste à indiquer d'une manière quantitative le poids relative de chaque requis par rapport à l'ensemble des requis client évalués par les experts et les usagers. Le poids relatif des requis peut être formulé sous l'équation simple suivante :

$$PR_i = \frac{IR_i}{\sum_{i=1}^n IR_i} * 100$$

Où PR_i est le poids relatif des requis

IR_i est le poids individuel de chaque requis des usagers

n le nombre de requis dans cette matrice

Le poids indique où il faut mettre une intention particulière, un choix judicieux peut-être fait quant aux requis qui peuvent satisfaire les demandes des usagers. Quoique, le poids relatif des requis reste toujours un meilleurs indicateur quant aux souhaits des usagers.

Fonctionnalités des systèmes d'information:

La seconde étape, après avoir identifié les besoins des clients, consiste à identifier ce qu'on devrait déployer en conséquence pour satisfaire leurs besoins. Donc chaque fonctionnalité listée doit affecter au moins un requis des clients ou une loi à respecter, sinon elle est à éliminer de la liste. Les éléments doivent être mesurables et/ou quantifiables. Normalement, en design, ils sont aussi décomposés en sous fonctionnalités pour obtenir des critères plus précis. Ce n'est pas une bonne pratique à suivre dans les systèmes d'information puisque la majorité des sous fonctionnalités sont redondantes. Les fonctionnalités sont ainsi regroupées sous des catégories principales connues dans ce type de systèmes d'information.

Valeur limite ou objectif - IF_j (1→5, où 5 est le meilleur)

C'est une matrice (1 x m) ramenée à la même échelle que la matrice d'évaluation des solutions. Cette ligne aide à déterminer s'il est préférable de garder la fonctionnalité actuelle ou s'il est nécessaire de l'améliorer. Lorsque le pointage attribué est grand, il est préférable de travailler en priorité sur cette fonction. Dans les faits, ce pointage est relié à l'impact sur productivité, plus il est élevé plus il aura un impact positif sur la productivité. Ces valeurs ont été attribuées par différents experts en technologie d'information et PLM, et ensuite ont été normalisées afin de les comparer.

Degré de difficulté technique - DF_j (1→5, 5 pour très difficile)

Afin d'implanter un système d'information dans les délais accordés, il faut aussi évaluer le degré de difficulté à introduire les fonctionnalités souhaitées. Certaines fonctions peuvent aboutir au même résultat final, il est donc important d'évaluer leurs difficultés à implanter pour extraire la plus rentable et efficace. Ainsi ces estimations permettent d'évaluer la capacité de l'équipe à ajouter des améliorations à l'état actuel. Le pointage, pour cette matrice, est une estimation faite par une équipe technique travaillant sur des projets de même type.

Priorité d'implantation: *Trade off* entre la difficulté et l'importance des fonctionnalités (IF_j) - $PI1_j$

Il n'est pas évident d'évaluer simultanément l'importance et la difficulté de déployer une nouvelle solution technologique. Une multiplication simple peut mener à des valeurs erronées puisque le pointage des difficultés et de l'importance agissent en sens inverse. De plus, lorsqu'on a des fonctionnalités ayant des pointages opposés : c'est-à-dire par exemple lorsque la fonctionnalité A a une valeur 3/5 pour la difficulté et 4/5 pour l'importance et la fonctionnalité B a une valeur de

4/5 pour la difficulté et 3/5 pour l'importance; on obtient le même résultat final. On peut certainement faire une évaluation des fonctionnalités et porter un jugement sur les valeurs. Quoiqu'avec une matrice assez détaillée cette analyse devient lourde et parfois inutile. Il est seulement important de faire jugement sur les résultats dont la combinaison importance et difficulté est assez proche. Il faut donc trouver une variable qui démarque l'importance de la fonctionnalité par rapport à son degré de difficulté.

On définit,

ε_o : le facteur d'importance de l'objectif (l'importance)

ε_d : le facteur d'importance de la difficulté

On pose : $\varepsilon_o/\varepsilon_d = 1.3$; ce qui signifie que l'objectif est 30% plus important que la difficulté à accomplir la tâche. Ce choix est basé sur le fait que même si la fonctionnalité est difficile à déployer, il est important de garder la vision du projet : augmenter la productivité. Il se peut que ça prenne quelques temps de plus dans l'échéancier global du projet (un impact direct), mais que ça ait un impact majeur sur la productivité des usagers (impact à long terme). En modélisant ces paramètres, on obtient l'équation suivante :

$$PI1_j = \frac{(5 - DF_j) * \varepsilon_d + IF_j * \varepsilon_o}{5(\varepsilon_d + \varepsilon_o)}$$

On obtient des valeurs de 1 à 5 qui déterminent par une estimation approximative, sujette à l'interprétation si les valeurs sont suffisamment proches, la priorité d'implantation des fonctionnalités en combinant leurs importances et leurs difficultés. Si la valeur est proche de 5 elle est à maximiser et si elle tend vers 1 c'est-à-dire qu'elle doit être écartée pour le moment.

Matrice relationnelle entre les fonctionnalités

Ce diagramme permet d'identifier quels requis techniques supportent les autres et lesquels entrent en conflits. Dans le cas où un conflit est repéré, un compromis doit être fait de tel sorte à réduire les impacts sur les requis, le coût et le temps de livraison du système. On obtient une moitié de matrice ($m \times m$) statique, en omettant la diagonale. Elle contient des hypothèses de départ, en termes d'impact positif ou négatif des fonctionnalités, permettent d'identifier les risques tôt dans le processus décisionnel. Comparée aux autres méthodes matricielles, la matrice relationnelle entre les fonctionnalités ressort une préférence d'architecture du système. Cette approche est similaire à

l'approche DSM (*Design structure matrix*), leur unique différence est le regroupement des clusters à la dernière étape de la DSM. La DSM possède une particularité des approches hiérarchiques de l'architecture des produits et organisations qui ne sont pas convenable dans cette étude de cas.

Puisque le but est de combiner deux HoQ, une pour les Réseaux Sociaux d'Entreprise et l'autre pour la gestion du cycle de vie du produit. L'auteure ne s'est pas attardé à cette matrice relié à un seul système d'information, elle l'a abordé différemment tel que détaillé à la section 3.4.1.

Matrice des relations entre requis des usagers et les requis fonctionnels :

Associer chaque requis à une fonctionnalité en particulier peut souvent amener à confusion. En effet, un requis client peut affecter plus d'une fonctionnalité technique. Donc chaque requis doit être associé individuellement aux différentes fonctionnalités pour évaluer si une relation existe et à quel degré d'influence. Une relation forte est associée au numéro 9; la moyenne est représentée par le numéro 3 ; une relation faible est notée avec 1 sinon la case est vide pour indiquer qu'il n'existe aucune relation. De la sorte, on obtient une matrice rectangulaire de dimension (m x n) où la dynamique entre les catégories peut être capturée en parallèle avec les requis. Une interprétation des dépendances peut être faite en plus de se questionner sur les informations à clarifier pour orienter le déploiement. Cette approche matricielle au cœur de la HoQ (*Correlation matrix*) est similaire à l'approche DMM (*Domain Mapping Matrix*).

Poids des requis par rapport aux fonctionnalités - d_j

Peut être calculé sous la forme : $d_j = \sum_{i=1}^n R_{ij} IR_i$

Où d_j est le poids des requis des usagers par rapport à l'importance des requis fonctionnels

R_{ij} est le poids dans la matrice des relations entre requis des usagers et fonctionnalités

IR_i est l'importance du requis usager ($i=1\dots n$)

n est le nombre des requis

Priorité d'implantation: *Trade off* entre la difficulté et le poids des requis par rapport aux fonctionnalités (d_j) - $PI2_j$

Pour les mêmes raisons que $PI1_j$, $PI2_j$ permet d'identifier quelles sont les pistes à prioriser dans l'implantation de la solution choisie.

Notons que :

ε_{dj} : le facteur d'importance de d_j , tel que $\varepsilon_{dj} = \varepsilon_o$

C'est-à-dire que le ratio $\varepsilon_o/\varepsilon_d = \varepsilon_{dj}/\varepsilon_d$ et l'importance des requis clients par rapport aux fonctionnalités d_j est équivalente à l'importance des objectifs (IF_j).

De la même logique on peut déduire la formule suivante :

$$PI2_j = \frac{(5 - DF_j) * \varepsilon_d + d_j * \varepsilon_{dj}}{5(\varepsilon_d + \varepsilon_{dj})}$$

Il s'agit maintenant de comparer les priorités d'implantations $PI1_j$ et $PI2_j$. Lorsque les besoins des usagers sont alignés avec la vision corporative, la différence : $PI_j = |PI1_j - PI2_j|$ est nulle. Si elle est différente de zéro cela signifie un écart entre le besoin quotidien et l'objectif global du projet.

Pour toutes les solutions technologiques, une évaluation préliminaire peut être effectuée en effectuant la différence :

$$\text{Choix de la solution} = |PI2_j - \text{Évaluation des solutions}_j|$$

Tracé sur un graphique, la solution la plus approprié pour cette industrie manufacturière en considérants les n requis des usagers et les m degrés de difficulté est identifiée plus aisément.

L'auteure va évaluer les requis et fonctionnalités des plateformes PLM et RSE dans les sections suivantes. Ensuite, elle a utilisé cette méthodologie pour remplir deux tableaux distincts. Le premier en considérant les besoins formels rattachés au produit tandis que le deuxième traite des informations de tout type qui peuvent ou pas être rattachés au produit.

ANNEXE 5 – RÉSULTATS STATISTIQUES DES ENQUÊTES

Tableau 0-2 : Transmission de l'information à travers les collaborateurs – Groupe de Ontario

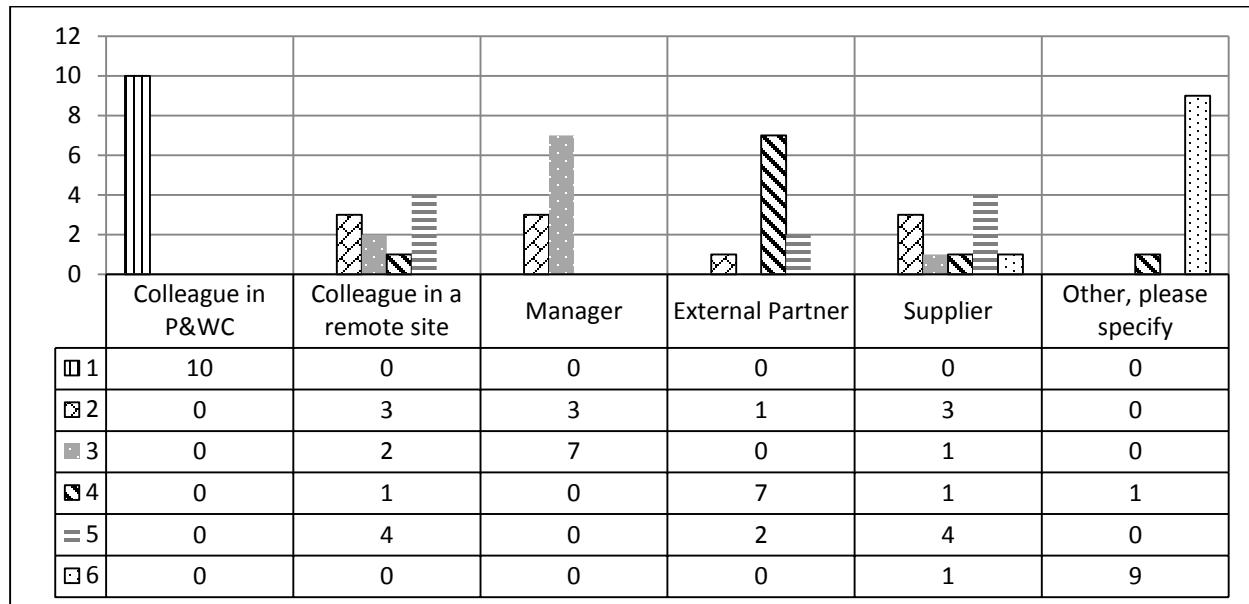
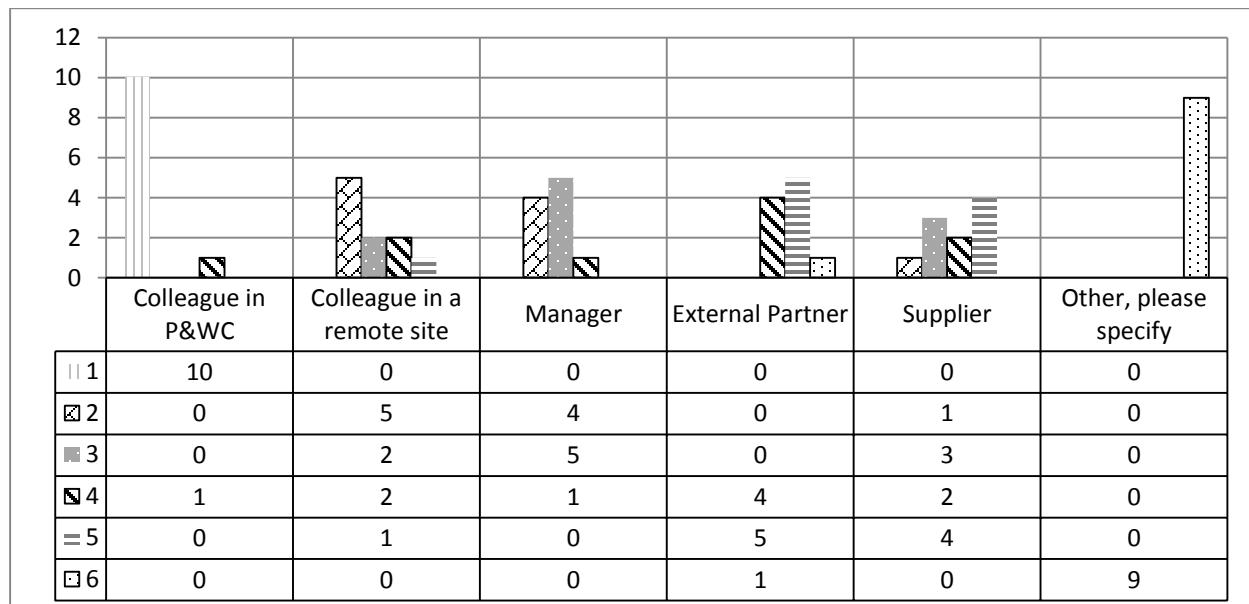


Tableau 0-3 : Transmission de l'information à travers les – Groupe de Québec



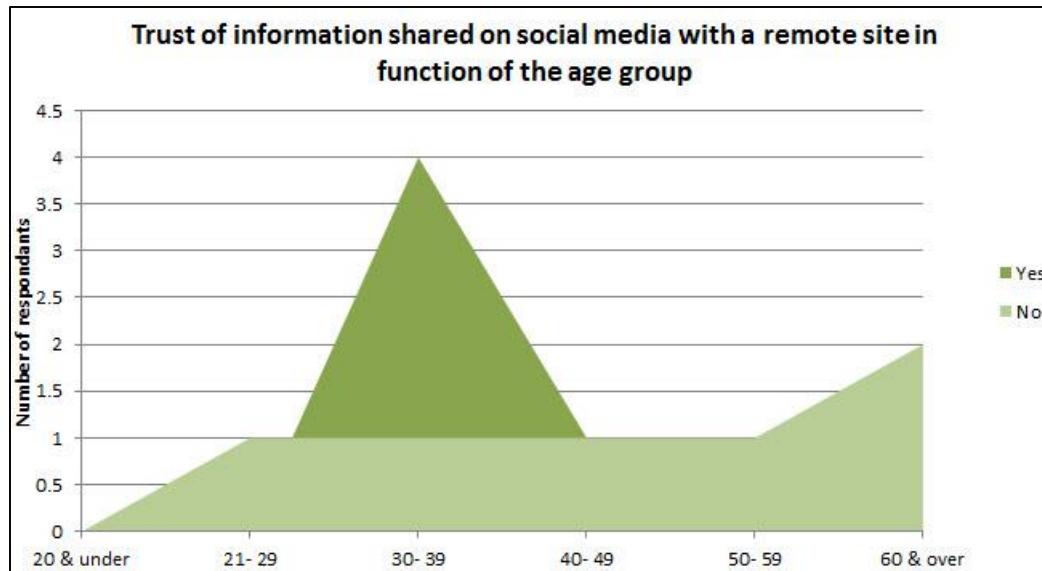


Figure 0-2 : Confiance en l'information partagée sur les RSE versus les groupes d'âges à Québec

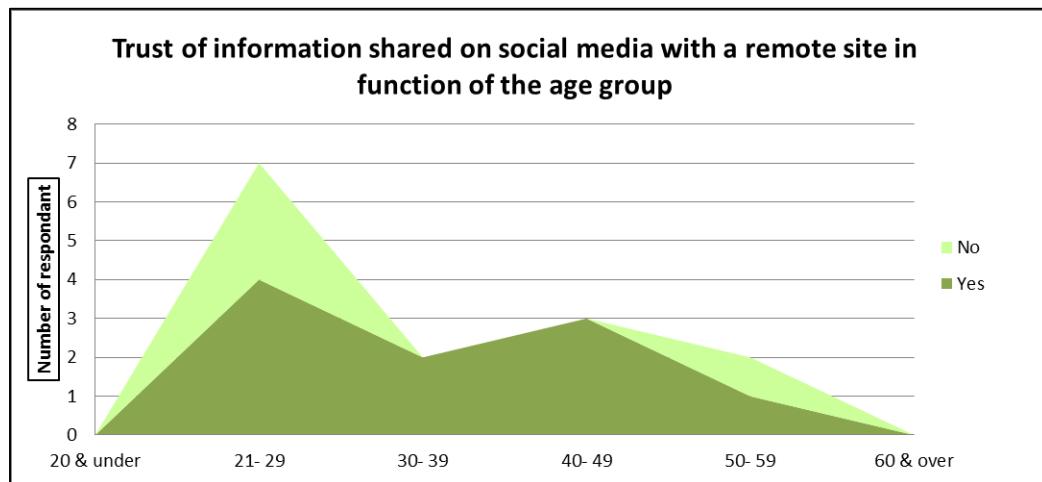


Figure 0-3 : Confiance en l'information partagée sur les RSE versus les groupes d'âges à Ontario

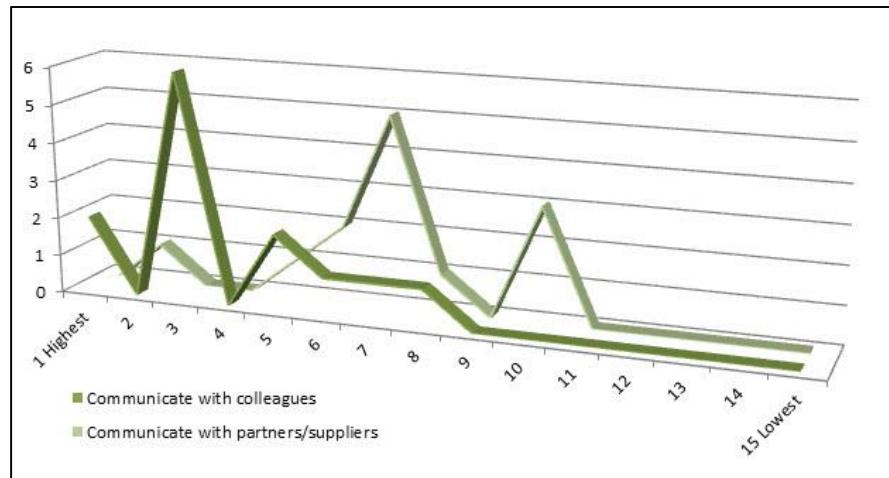


Figure 0-4: Besoins en terme de communication: Interne versus externe- Ontario

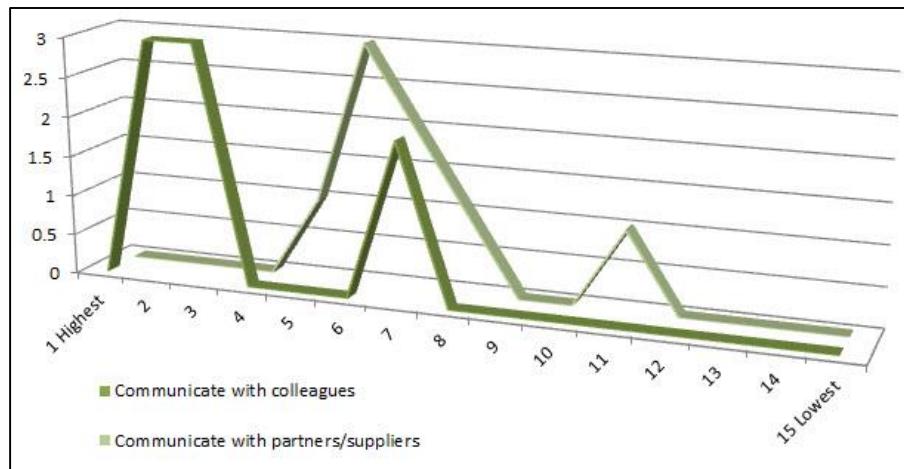


Figure 0-5 : Besoins en terme de communication: Interne versus externe - Québec

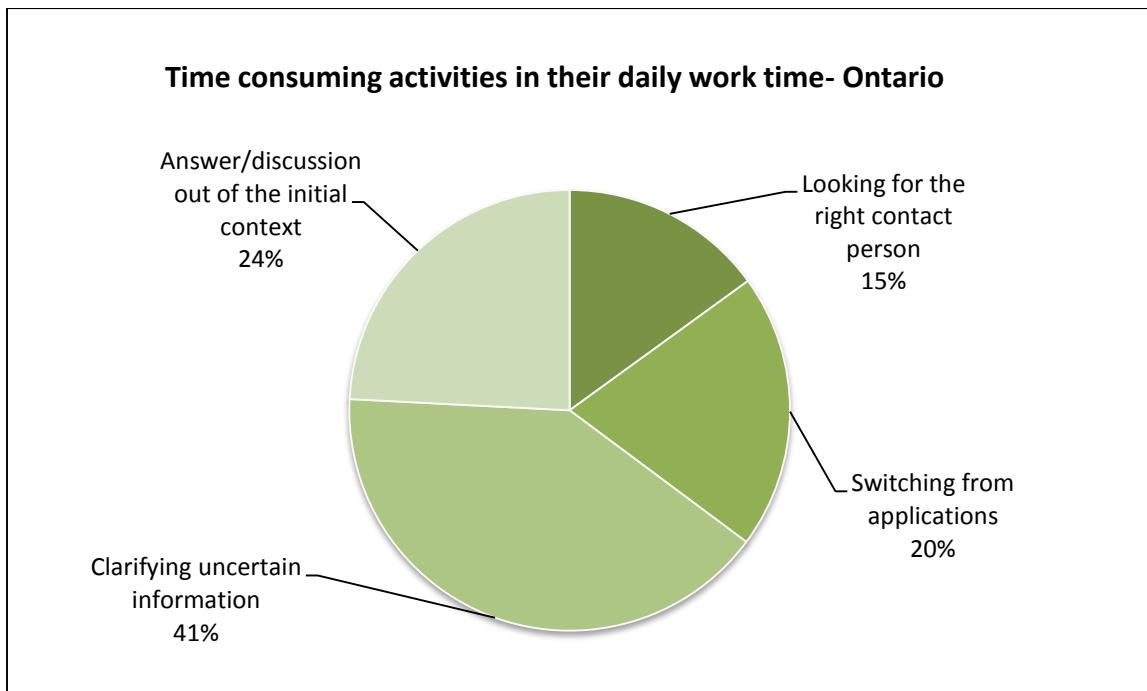


Figure 0-6 : Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidiennement - Ontario

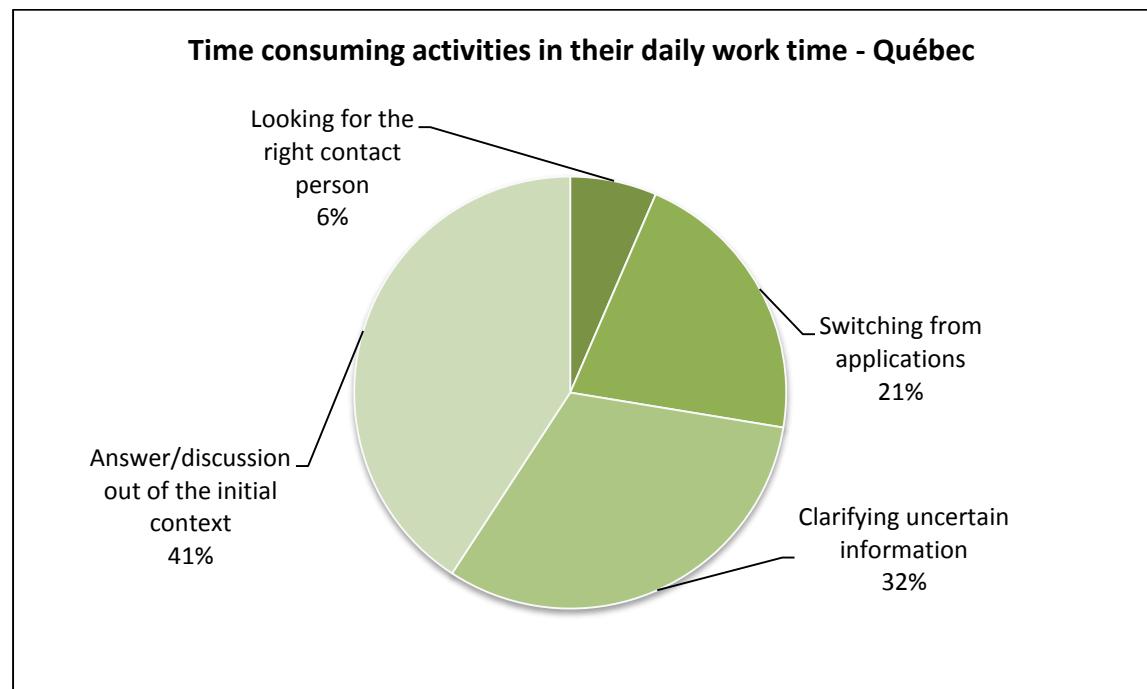


Figure 0-7 : Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidiennement – Québec

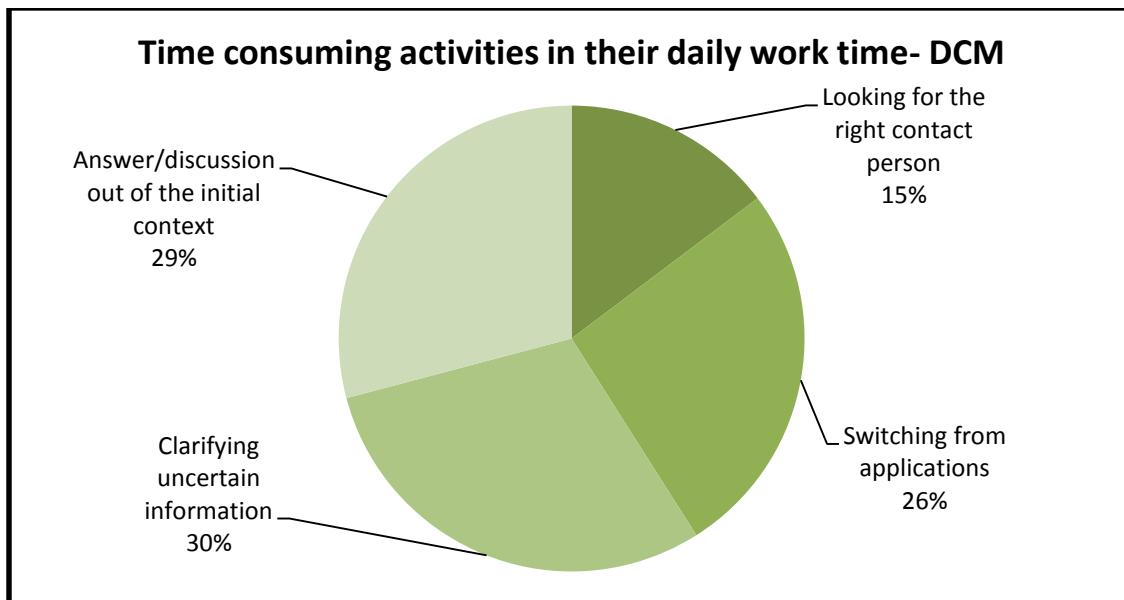


Figure 0-8: Pourcentage d'activités n'ayant pas de valeur ajoutée quotidennement - DCM

ANNEXE 6 – HOQ DU PLM

ANNEXE 7 – HOQ DES RSE

PIj= PI1j-PI2j	1.0	1.6	1.5	1.1	1.0	1.3	1.5	1.1	0.1	0.2	0.4	1.2	1.4	1.3	0.6	1.0	1.9	1.0	1.0	1.9	0.8	0.7	0.1	1.8
Priorité d'implantation% à dj: PI2j= (((5-DFj)*Ed)+(dj*Eo))/5(Ed+Eo))	1.4	2.3	2.9	1.3	2.2	1.1	1.3	2.6	2.1	0.9	2.7	2.4	0.9	0.5	1.6	1.9	1.1	2.2	2.3	2.0	1.5	2.6	1.9	2.5
Poids des requis % aux fonctionnalités: dj	2.3	2.3	2.6	2.1	1.4	1.8	1.5	2.1	1.9	0.7	1.4	1.0	1.6	0.8	2.0	2.4	1.9	1.3	2.4	1.8	2.6	2.8	0.9	1.1
Minimiser ou maximiser	2.4	3.9	4.4	2.4	3.2	2.4	2.9	3.8	2.1	1.1	3.0	3.6	2.4	1.8	2.3	2.9	3.0	3.2	3.3	3.9	2.4	3.3	2.0	4.2
Priorité d'implantation: PI1j= (((5-DFj)*Ed)+(Ifj*Eo))/5*(Ed+Eo))	2.4	3.9	4.4	2.4	3.2	2.4	2.9	3.8	2.1	1.1	3.0	3.6	2.4	1.8	2.3	2.9	3.0	3.2	3.3	3.9	2.4	3.3	2.0	4.2
Difficulté à implanter (1 à 5), tel que 5 est le plus difficile : DFj	5	3	2	5	2	5	4	2	3	4	1	1	5	5	4	4	5	2	3	3	5	3	2	1
Poids relatif des fonctionnalités: PFj	5%	6%	6%	5%	4%	5%	5%	5%	2%	1%	2%	4%	5%	4%	4%	5%	6%	4%	5%	6%	5%	5%	1%	5%
Importance des fonctionnalité (1 à 5), tel que 5 est plus important: IFj	4	5	5	4	3	4	4	4	2	1	2	3	4	3	3	4	5	3	4	5	4	4	1	4

85

ANNEXE 8 – RÉSULTATS DES ANALYSES DE COMBINAISON RSE ET PLM

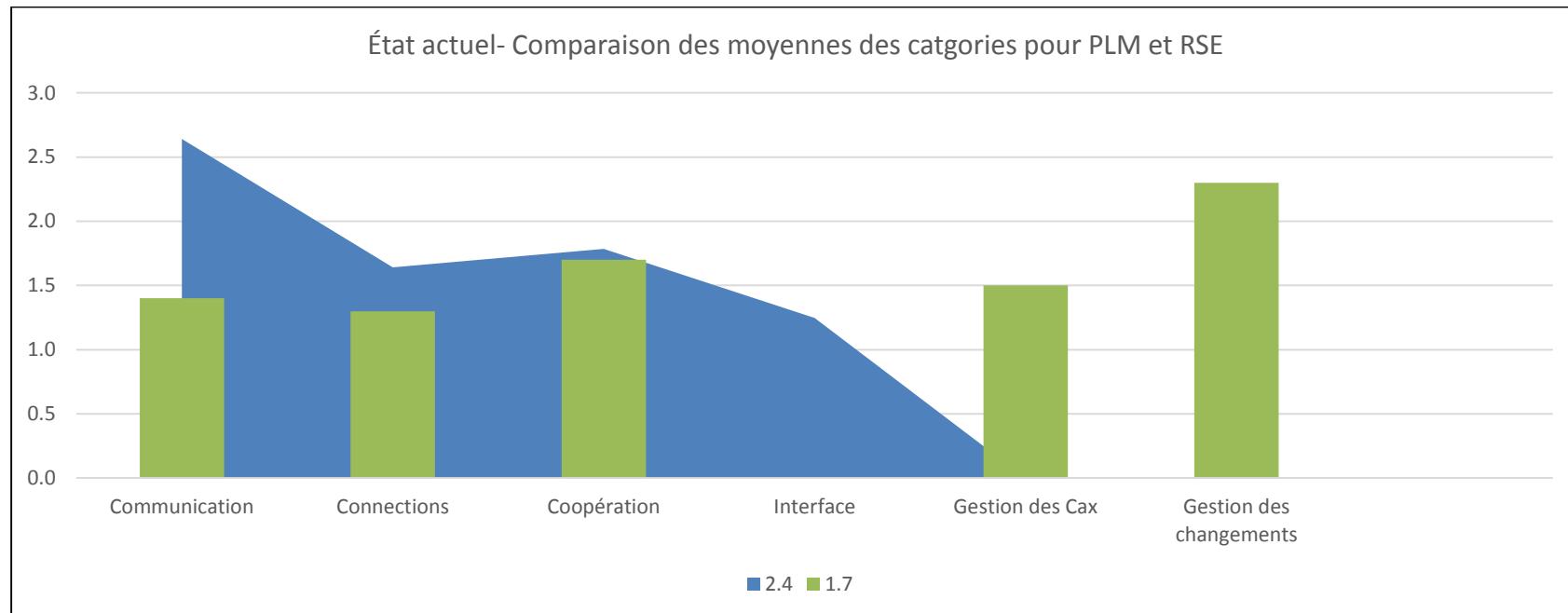


Figure 0-9: Comparaison générale à partir de la moyenne des poids des fonctionnalités par rapport aux requis par catégories pour les RSE et PLM

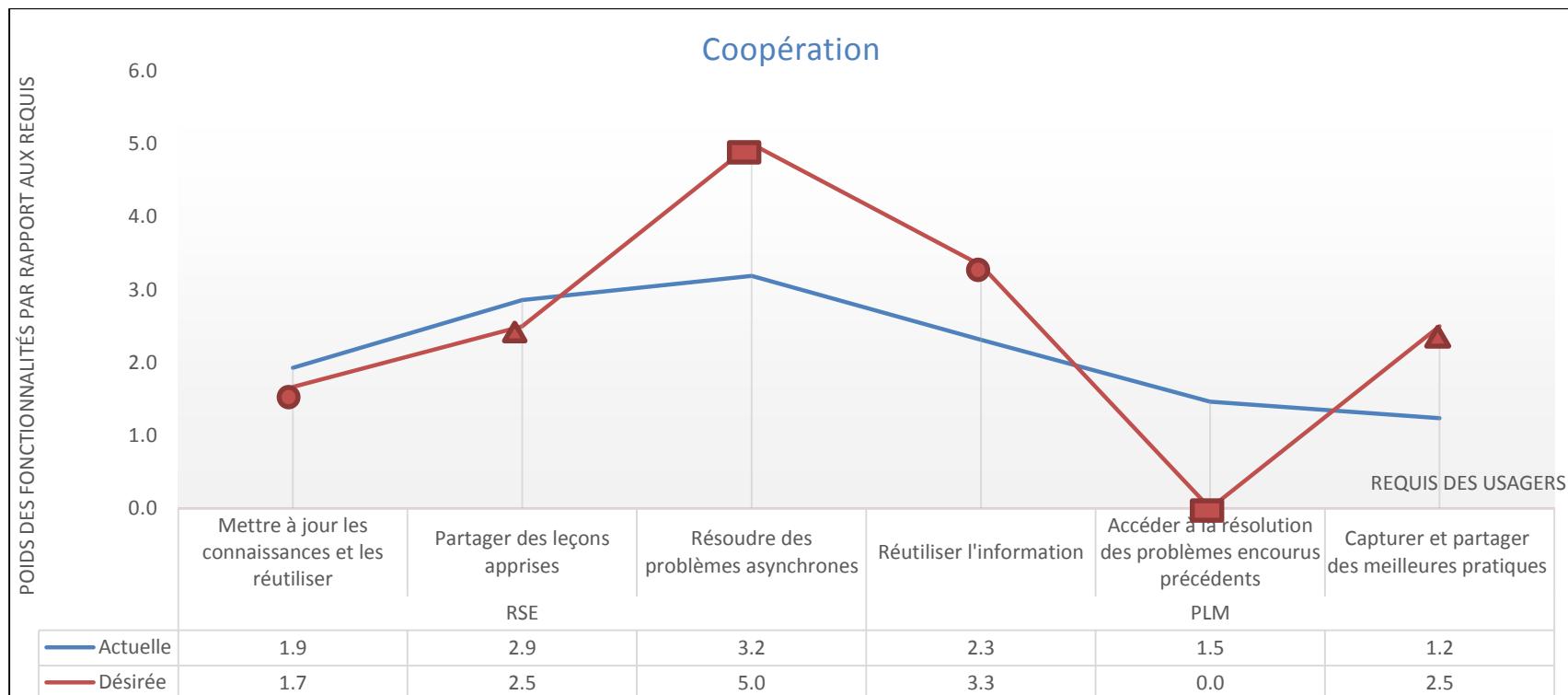


Figure 0-10 : Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie coopération- situation désirée

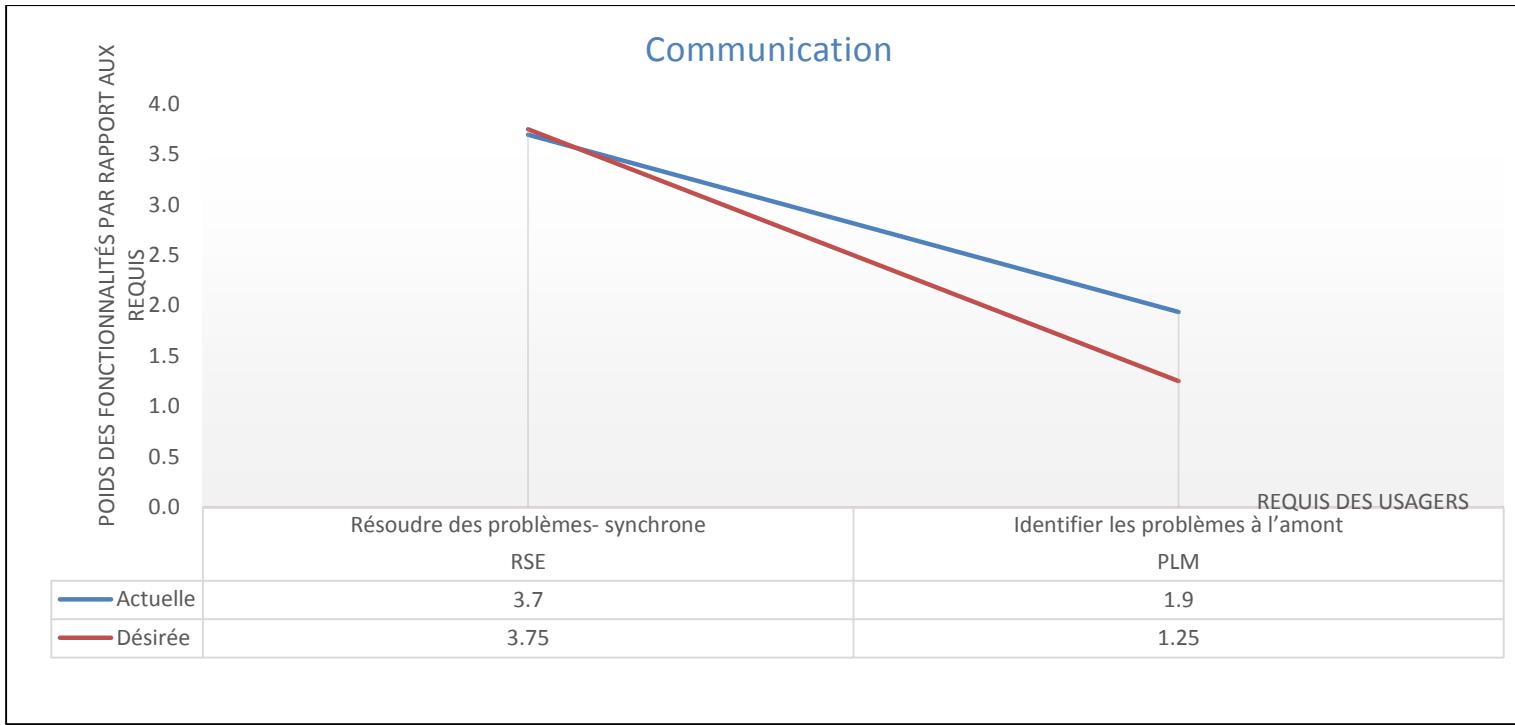


Figure 0-11: Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie Communication- situation désirée

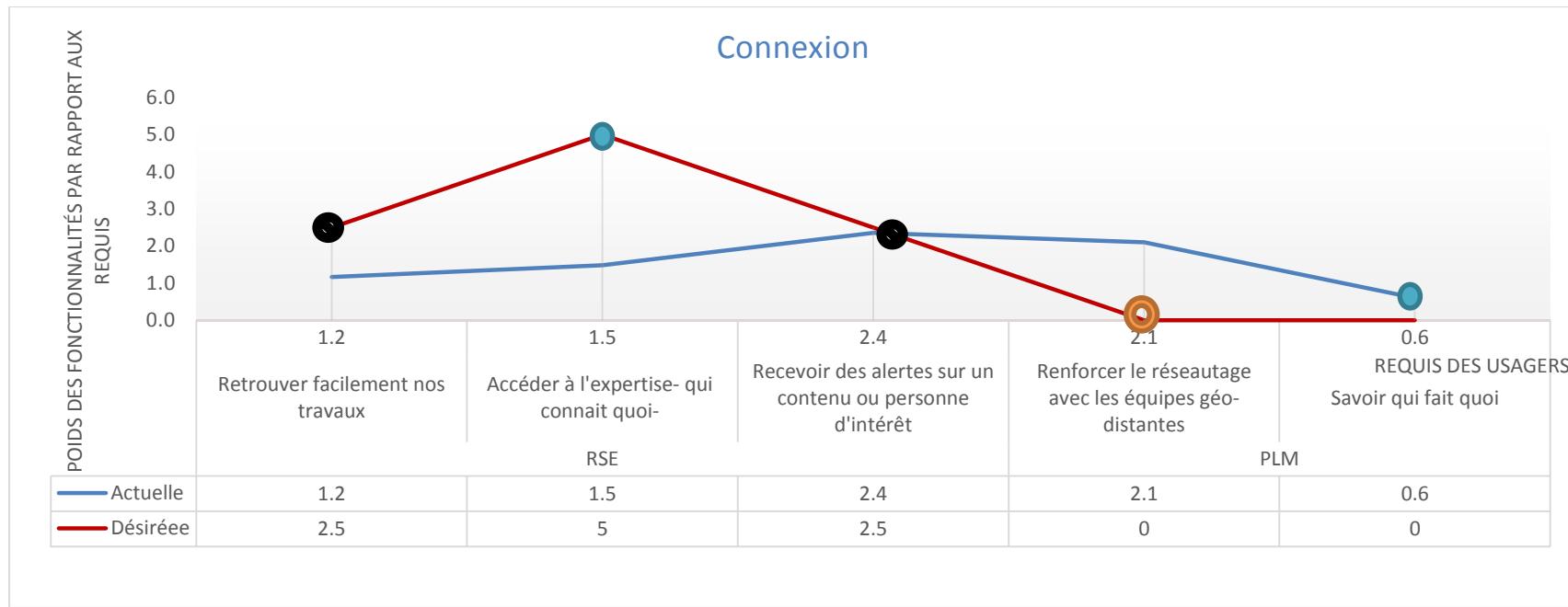


Figure 0-12: Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie connexion- situation désirée

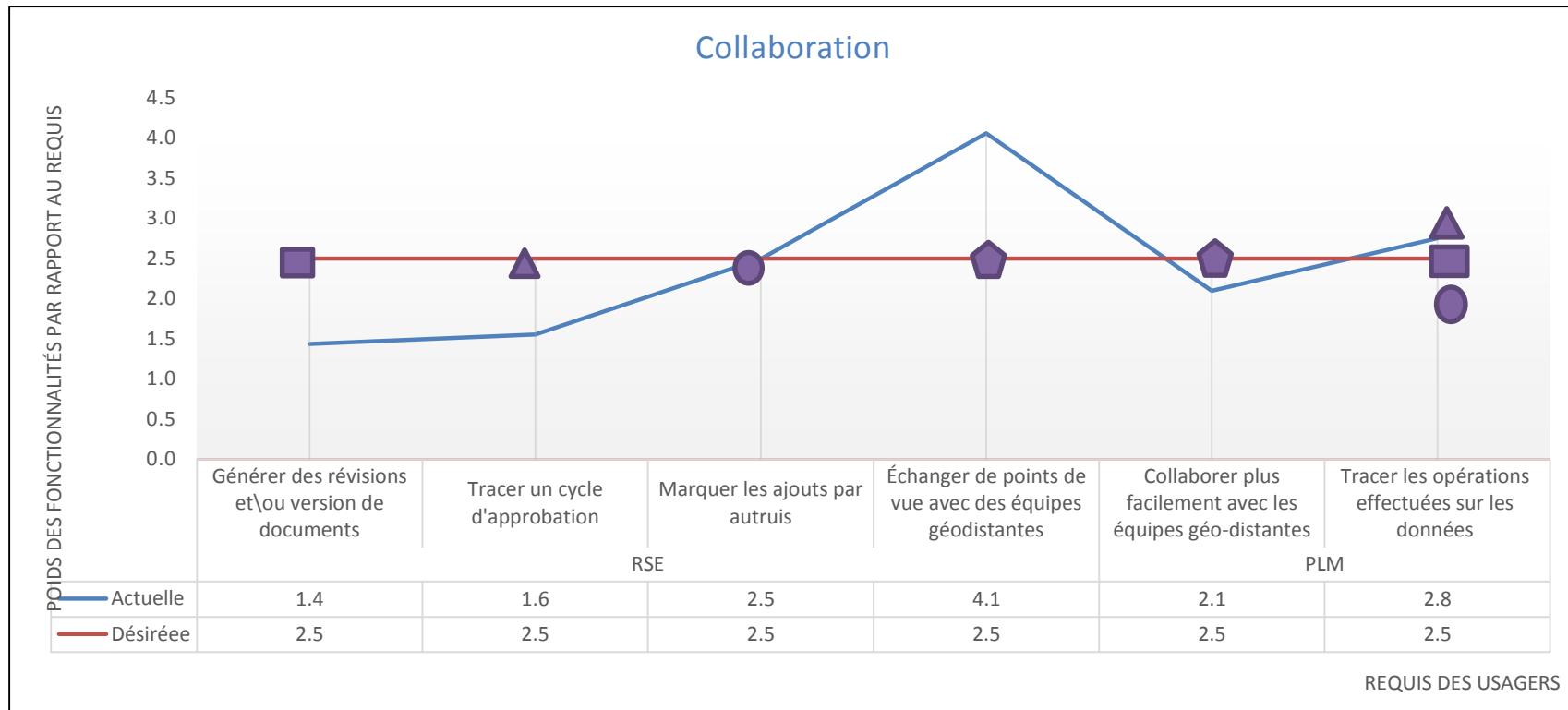


Figure 0-13 : Poids des fonctionnalités par rapports aux requis pour la catégorie collaboration- situation désirée

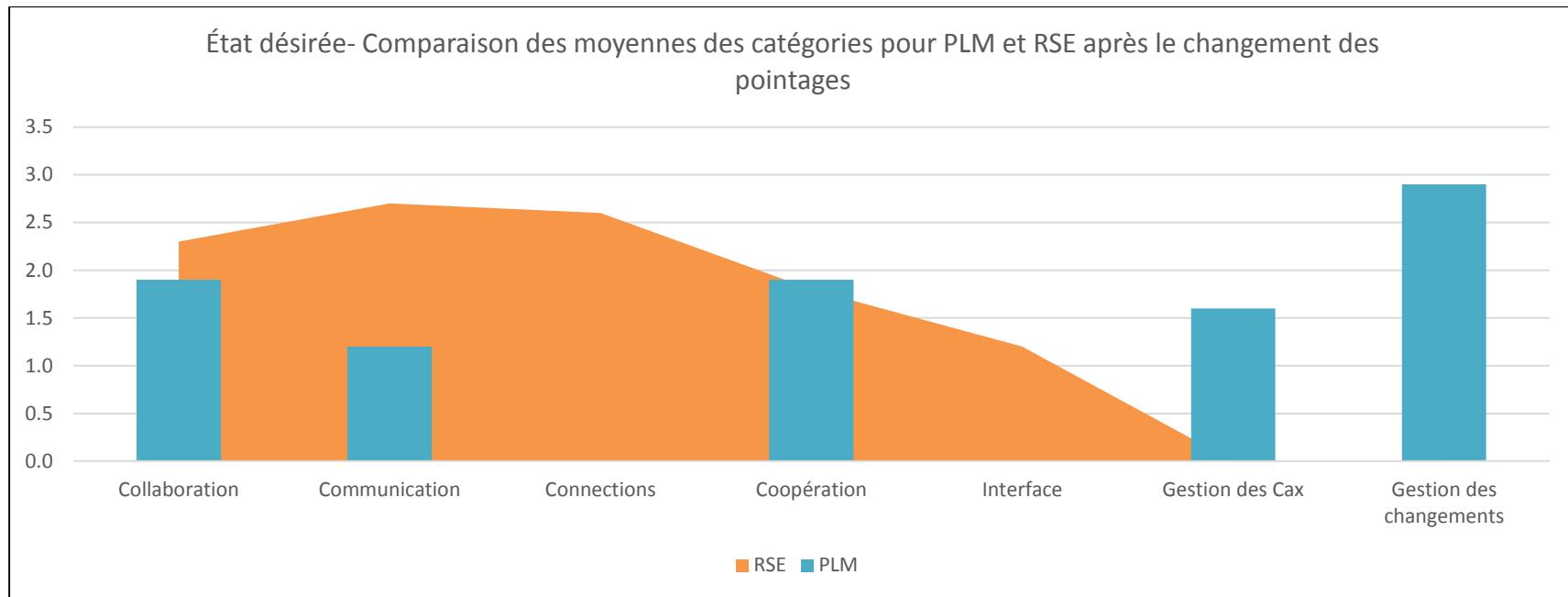


Figure 0-14: Comparaison générale à partir de la moyenne des poids des fonctionnalités par rapport aux requis par catégories pour les RSE et PLM- Après modification