



HAL
open science

Vers un outil de modélisation des processus de transfert de connaissance

Jonathan Mougin

► **To cite this version:**

Jonathan Mougin. Vers un outil de modélisation des processus de transfert de connaissance . Sciences de l'ingénieur [physics]. Université Grenoble Alpes, 2018. Français. NNT: . tel-01818447v1

HAL Id: tel-01818447

<https://theses.hal.science/tel-01818447v1>

Submitted on 19 Jun 2018 (v1), last revised 27 Jun 2018 (v2)

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

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE LA COMMUNAUTE UNIVERSITE GRE- NOBLE ALPES

Spécialité : **Génie Industriel**

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

Jonathan MOUGIN

Thèse dirigée par **Jean-François BOUJUT**

Et co-encadrée par **Franck POURROY**

Préparée au sein du **Laboratoire G-SCOP**

dans l'**École Doctorale I-MEP2**

Vers un outil de modélisation des processus de transfert de connaissance

Thèse soutenue publiquement le **11 avril 2018**,
devant le jury composé de :

Madame, Nada MATTA,

Professeur, Université de Technologie de Troyes, Rapporteur

Monsieur, Vincent CHEUTET,

Professeur, INSA de Lyon, rôle, Rapporteur

Monsieur, Emmanuel CAILLAUD,

Professeur, Université de Strasbourg, Examineur

Monsieur, Jean-François BOUJUT,

Professeur, Université de Grenoble Alpes, Directeur de thèse

Monsieur, Franck POURROY,

Maître de conférences, Université de Grenoble Alpes, Co-encadrant

Monsieur, Grégory POUSSIER,

Directeur technique, BASSETTI, Encadrant industriel



(Cette page est intentionnellement laissée vierge)

À mes Parents, ma Sœur, et ma Fiancée...

(Cette page est intentionnellement laissée vierge)

Table des matières

Table des illustrations	7
Résumé	10
Abstract	11
Remerciements	12
Introduction	14
Problématique générale	14
Le contexte des travaux de recherche.....	15
Thèse défendue et contributions identifiées	15
Le plan du manuscrit	16
Partie 1 : Co-construction de la problématique au sein de la société	
BASSETTI	18
I- État de l’art	19
I.1- Données, Information et Connaissance	19
I.2- Définition et modèles de transfert de connaissance.....	23
I.3- Les rôles dans le transfert de connaissance	33
I.4- Contextes de transfert de connaissance	34
I.5- Modélisation et représentation en gestion des connaissances	39
Conclusion Chapitre 1	44
II- Identification de la problématique dans le contexte industriel	45
II.1- La société BASSETTI	45
II.2- Activité d’édition du logiciel TEEXMA	48
II.3- Activité de conseil en gestion des connaissances.....	53
Conclusion Chapitre 2	60
III- Méthodologie.....	61
III.1- Méthodologie générale.....	61
III.2- Définition des problématiques	63
III.3- Méthodologies spécifiques.....	65
Conclusion Chapitre 3	70
Conclusion partie 1	71
Partie 2 : Création d’un outil d’analyse des activités de transfert de connaissance	72
IV- Construction d’un outil pour la modélisation du transfert de connaissance.....	73
IV.1- De la connaissance à l’empreinte de connaissance.....	73
IV.2- Des empreintes de connaissance partagées.....	76
IV.3- Quid du partage des connaissances les plus tacites ?.....	77
IV.4- Vers une cristallisation de ces artefacts éphémères	78
IV.5- L’organisation des objets de connaissance dans le S.I.	79
Conclusion Chapitre 4	81
V- Mise à l’épreuve du framework.....	82

V.1- Le transfert de connaissance à travers la discussion	82
V.2- Le transfert de connaissance par formation sur le terrain	90
V.3- Le transfert de connaissance via des documents formalisés	92
Conclusion Chapitre 5	94
VI- Modélisation des activités de transfert de connaissance	95
VI.1- Application de l’outil sur les modèles théoriques.....	95
VI.2- Définition des activités de transfert de connaissance	103
VI.3- Application aux méthodes BASSETTI.....	108
Conclusion Chapitre 6	113
Conclusion partie 2	114
Partie 3 :	115
Mise en œuvre de l’outil d’analyse des activités de transfert de	
connaissance	115
VII- Évaluation de l'appropriation de l'outil de modélisation.....	116
VII.1- Sélection des personnes à former et support de formation.....	116
VII.2- Définition et mise en place du questionnaire	118
VII.3- Résultats du questionnaire	126
Conclusion Chapitre 7	129
VIII- Analyse et diagnostic de dispositifs KM	130
VIII.1- Vers une méthodologie de diagnostic de situation de transfert de	
connaissance.	130
VIII.2- Application de la méthodologie de diagnostic	133
VIII.2.1- Etude de cas Aerocraft	133
VIII.2.2- Etude de cas Formula Quest.....	137
VIII.3- Résultat de l’application de la méthodologie de diagnostic.....	142
Conclusion Chapitre 8	145
IX- Spécification de modules informatiques	146
IX.1- La Modélisation dans le processus de spécification	146
IX.2- Application de la Modélisation dans le processus de spécification..	148
IX.2.1- Référentiel technique et réseau social d’entreprise	149
IX.2.2- Récupération du passif dans un référentiel métier.....	152
Conclusion Chapitre 9	155
Conclusion partie 3	156
Conclusion.....	157
Synthèse des travaux.....	157
Contributions et limites identifiées.....	157
Perspectives	159
Bibliographie	161

Table des illustrations

Figure 1 : Hiérarchie DIKW	20
Figure 2 : Comparaison de Frank (2012) sur les différents modèles de transfert de connaissance.....	27
Figure 3 : Processus de création de connaissances modélisé	28
Figure 4: Modèle I-Space de Max Boisot et Canaux (2004)	29
Figure 5: The Ten Knowledge Strategy Issues de Sveiby (2001)	30
Figure 6: Modèle de transformation de la connaissance selon Maruta (2014).....	31
Figure 7: Comparaison des structures organisationnelles selon Wenger et Snyder (2000) .	35
Figure 8: Exemple de diagramme de séquence - Interaction entre un expert et un KMS	40
Figure 9: Exemple de diagramme de classe de type association	41
Figure 10: Exemple d'ontologie basée sur les personnes	42
Figure 11: Schéma représentant les trois domaines de compétence	46
Figure 12: Organigramme des départements de la société BASSETTI	47
Figure 13: Représentation du processus d'intégration du logiciel TEEXMA	49
Figure 14: Capture d'écran de l'interface utilisateur	52
Figure 15: Positionnement de TEEXMA.....	51
Figure 16: Entretien à 360° autour de l'expert	54
Figure 17: Système d'évaluation de la criticité des tâches d'un expert.....	54
Figure 18: Processus de transfert de connaissance.....	57
Figure 19: Processus de valorisation des retours d'expérience BASSETTI.....	59
Figure 20: Les 2 dimensions de la méthode d'observation participante selon Guest et al. (2013)	62
Figure 21: Schématisation de la question de recherche 1 (QR1)	64
Figure 22: Cycle de la recherche intervention (Boujut et Tiger, 2002)	65
Figure 23: Schéma de la méthode DRM de Blessing et Chakrabarti (2002).....	67
Figure 24: Modèle d'impact initial de notre recherche	68
Figure 25: Enchaînement des phases de recherche et positionnement dans le manuscrit..	70
Figure 26: Symbole utilisé pour représenter la Connaissance dans notre outil de modélisation	73
Figure 27 : Symbole utilisé pour représenter l'empreinte de connaissance dans notre outil de modélisation.....	75
Figure 28: Symbole utilisé pour représenter l'Empreinte de Connaissance Partagée dans notre outil de modélisation	76
Figure 29: Symbole utilisé pour représenter le "Fait de Connaissance" dans notre outil de modélisation.....	77
Figure 30: Symbole utilisé pour représenter "l'objet de connaissance" dans notre outil de modélisation.....	78
Figure 31: Symbole utilisé pour représenter "l'objet de connaissance packagé" dans notre outil de modélisation	79
Figure 32: Tableau récapitulatif.....	81
Figure 33: Extrait de la retranscription.....	83
Figure 34: Représentation graphique des échanges	85

Figure 35: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance de la CoP RH	87
Figure 36: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance de la CoP Global Alloy Corp	89
Figure 37: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance dans un forum	90
Figure 38: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance par compagnonnage lors de la CoP Global Alloy Corp	91
Figure 39: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance à Energy Tech	92
Figure 40: Modélisation de la « Socialisation »	96
Figure 41: Notre modélisation de l'externalisation dans la « Socialisation »	97
Figure 42: Notre modélisation de l'internalisation dans la « Socialisation »	97
Figure 43 : Notre modélisation de « l'externalisation »	97
Figure 44: Notre modélisation de « Combinaison »	99
Figure 45: Notre modélisation de « l'internalisation »	100
Figure 46: Notre modélisation adaptée du modèle de Boisot (2004)	101
Figure 47: Notre modélisation du modèle de Maruta (2014)	102
Figure 48: La modélisation de l'activité de reformulation	103
Figure 49: La modélisation de l'activité de compagnonnage	104
Figure 50: La modélisation de l'activité de capitalisation	105
Figure 51: La modélisation de l'activité de partage de connaissance	106
Figure 52 : Modélisation du processus de recueil de connaissances	108
Figure 53 : Modélisation de l'activité d'une communauté de pratique	110
Figure 54 : Modélisation des trois étapes du retour d'expérience	111
Figure 55 : Schéma de transmission pyramidal des pratiques de transmission de connaissances	116
Figure 56 : Extrait du PowerPoint de formation présentant les différents axes abordés	117
Figure 57 : Modélisation des éléments à évaluer	118
Figure 58 : Tableau d'équivalence désignation scientifique/industrielle	119
Figure 59 : Questionnaire post-formation	125
Figure 60 : Tableau de résultats des questions 1 à 3	126
Figure 61 : Questionnaire post-formation	127
Figure 62 : Questionnaire post-formation	127
Figure 63: Réponses à la question sur la valeur ajoutée de l'outil	128
Figure 64 : Fréquence d'utilisation de l'outil de modélisation	128
Figure 65 : Représentation de notre méthodologie de diagnostic	131
Figure 66 : Périmètre initial du projet Guide de conception	134
Figure 67 : Modélisation de l'état initial du projet	134
Figure 68 : Modélisation de la solution proposée	135
Figure 69 : Indicateur des objets de connaissance en fonction de leur statut	136
Figure 70 : Itération du périmètre 2 sur la partie apprentissage	137
Figure 71 : Questionnaire utilisé pour les entretiens	139
Figure 72 : Modélisation de l'état initial du projet	140
Figure 73 : Modélisation de la solution proposée	141
Figure 74 : Modélisation de la situation réévaluée	142
Figure 75 : Représentation de notre méthodologie de diagnostic et positionnement des prestations	145
Figure 76 : Schéma du processus de conception de module informatique	147
Figure 77 : Modélisation de la problématique rencontrée sur le terrain avec les RSE	149
Figure 78 : Modélisation de la proposition pour une meilleure intégration des RSE	150

Figure 79: Capture d'écran du module de commentaire.....	151
Figure 80 : Modélisation la problématique des objets de connaissance disséminés.....	152
Figure 81 : Modélisation de la proposition d'intégration de la recherche	153
Figure 82 : Capture d'écran de la fonctionnalité de recherche.....	153

Résumé

La connaissance, et plus particulièrement, la gestion des connaissances est un enjeu stratégique qui peut fournir un avantage concurrentiel non négligeable dans une économie compétitive et dynamique. Cependant, ce domaine possède un caractère interdisciplinaire indéniable. En effet, il est traité par de multiples disciplines telles que les sciences de l'information, l'informatique, la psychologie, l'économie ou les sciences de l'ingénierie.

Les travaux de recherche présentés dans ce manuscrit ont eu lieu dans un contexte CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la REcherche). Le sujet initial est né de la collaboration entre l'équipe « Conception Collaborative » du laboratoire G-SCOP (laboratoire Grenoblois dédié aux Sciences de la Conception, de l'Optimisation et de la Production) et de la société BASSETTI, éditeur et intégrateur de la solution logiciel TEEXMA®.

Dans le cadre des travaux présentés dans ce manuscrit, notre objectif a été d'étudier comment modéliser les processus de transfert de connaissance afin de mieux comprendre la façon dont ces derniers se mettent en place au sein des organisations. L'outil de modélisation proposé dans cette thèse repose en partie sur la réutilisation de modèles existants trouvés dans la littérature et sur une méthodologie d'observation des participants.

Les recherches effectuées se sont déroulées en suivant une méthodologie de type recherche intervention. Afin de répondre à ce sujet, nous avons donc pu tester notre outil de modélisation à travers plusieurs études de cas terrain. Ces études ont permis de valider la première partie de nos hypothèses. Après cette phase de validation, nous avons cherché à évaluer l'appropriation de l'utilisation de notre outil de modélisation à la suite de formations. En parallèle, nous avons inclus notre outil de modélisation dans une démarche plus globale afin de diagnostiquer des situations de transfert de connaissance. Cette démarche globale a ensuite été appliquée à deux études de cas. Enfin nous avons dérivé l'usage de la démarche précédente. Cette fois ci, l'outil de modélisation est utilisé pour analyser les usages liés à des outils informatiques.

Abstract

Knowledge, and more precisely, knowledge management, is a strategic issue that can provide a significant competitive advantage in a competitive and dynamic economy. However, this field has an undeniable interdisciplinary character. Indeed, it is treated by multiple research areas such as information science, computer science, psychology, economics or engineering sciences.

The research presented in this thesis occurred in a CIFRE context (French Industrial Conventions). The initial research topic was born from the collaboration between the "Collaborative Design" team of the G-SCOP laboratory (Grenoble laboratory dedicated to the Sciences of Design, Optimization and Production) and the company BASSETTI, editor and integrator of the TEEXMA® software solution.

As part of the work presented in this manuscript, our goal has been to study how to model knowledge transfer processes for a better understanding of how these processes are implemented within organizations. The modelling tool proposed in this thesis relies in part on the reuse of existing models found in the literature and on a participant observation methodology.

The research carried out was conducted following an intervention research methodology. To answer this question, we were able to test our modelling tool through several case studies. These studies allowed to validate the first part of our hypotheses. After this validation phase, we sought to evaluate the appropriation of the use of our modelling tool after knowledge management trainings. In parallel, we have included our modelling tool in a more global approach to diagnose situations of knowledge transfer. This global approach was then applied to two case studies. Finally, we reused the previous approach. This time, the modelling tool was used to analyse uses related to computer tools.

Remerciements

Il me sera très difficile de remercier tout le monde car c'est grâce à l'aide de nombreuses personnes que j'ai pu mener cette thèse à son terme. Je souhaite néanmoins exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Je tiens tout d'abord à remercier notre petit groupe de recherche sans laquelle ces travaux n'auraient pu aboutir. Je remercie mes directeurs de thèse, Jean-François Boujut et Franck Pourroy, pour tout votre soutien et vos conseils. Merci d'avoir continué à croire en moi, même durant les derniers mois de rédaction. Je vous suis reconnaissant pour m'avoir accueilli au sein de l'équipe conception collaborative du laboratoire G-SCOP. Merci également à tous les deux pour le temps que vous m'avez accordé, et plus particulièrement pendant les phases de rédactions (qui n'étaient pas mon point fort...). J'adresse également de chaleureux remerciements à mon encadrant industriel, Grégory Poussier, pour ses conseils avisés et son écoute qui ont été prépondérants pour la bonne réussite de cette thèse. J'ai énormément appris grâce à vous trois. Votre énergie et votre confiance ont été moteurs pour moi.

Je voudrais ensuite remercier Nada Matta et Vincent Cheutet pour avoir accepté de relire ce manuscrit de thèse et d'en être les rapporteurs. La présentation de ce travail a bénéficié de leur lecture très attentive et de leurs remarques précieuses. Je tiens également à remercier Emmanuel Caillaud d'avoir accepté d'être président du jury. Je remercie tous les membres du jury pour les échanges fructueux et leurs conseils bienveillants qui ont eu lieu lors de la présentation.

Merci à David Bassetti pour la confiance qu'il m'a accordée afin de mener à bien cette recherche au sein de son entreprise.

Un grand merci à tous mes collègues de BASSETTI et du laboratoire G-SCOP. Je garderai toujours en mémoire tous les bons moments que j'ai passé à vos côtés !

Je remercie mes parents et ma sœur pour leur soutien au cours de ces cinq années et sans lesquels je n'en serais pas là aujourd'hui.

Enfin, je remercie ma fiancée Odessa qui a su me soutenir, me supporter, m'encourager... et plus particulièrement durant les derniers mois de rédaction qui n'ont pas toujours été des plus faciles.

Cette thèse et moi-même vous devons beaucoup. Encore merci à tous.

(Cette page est intentionnellement laissée vierge)

Introduction

Problématique générale

La connaissance, et plus particulièrement, la gestion des connaissances est un enjeu stratégique qui peut fournir un avantage concurrentiel non négligeable dans une économie compétitive et dynamique (Wang et Noe, 2010). Cependant, le domaine de la gestion des connaissances possède un caractère interdisciplinaire indéniable. En effet, ce domaine est traité par de multiples disciplines telles que les sciences de l'information, l'informatique, la psychologie, l'économie ou les sciences de l'ingénierie (Akhavan et al. 2016). Au travers du nombre d'articles publiés, Akhavan et al. (2016) montrent également que ce courant de recherche a connu une croissance exponentielle entre les années 90 et le milieu des années 2000 pour ensuite se stabiliser. Cette observation nous montre que cette jeune discipline possède à présent une communauté sur laquelle nous pourrions nous appuyer.

Pour autant, les praticiens de ce domaine n'ont pas tous avancé dans la même direction. Nous avons pu observer des divergences sur un certain nombre d'aspects parmi lesquels deux ont retenu notre attention, le premier est la définition même du concept de « connaissance » et le second la cartographie du processus de transfert de connaissance. Sur le premier aspect, nous pouvons mettre en évidence les travaux de Wilson (2002) qui proposent des définitions pour ce concept, notamment la différence entre « connaissance » et « information ». Sur le second aspect, beaucoup d'auteurs ont proposé des modélisations de ce processus de transfert, comme Franck (2012) qui définit 5 phases : la génération, l'identification, le traitement, la dissémination et l'application des connaissances ; ou Alavi et Leidner (2001) qui exposent trois étapes : le partage, la capitalisation et le stockage des connaissances. Nous rentrerons plus en détail dans la définition des concepts de la gestion des connaissances dans l'état de l'art de ce manuscrit.

A partir de ces constats, nous avons donc décidé de travailler sur le processus de transfert de connaissance au sein des organisations.

Au cours de ces travaux de recherche, la gestion des connaissances a également été normalisée au sein de la norme ISO 9001. Selon l'exigence 7.1.6 « Gestion des connaissances », *"l'organisme doit 1) déterminer les connaissances nécessaires à la mise en œuvre de ses processus et*

à l'obtention de la conformité des produits et des services et 2) mettre à jour ces connaissances autant que nécessaire" (ISO 9001: 2015). Cette normalisation nous a conforté dans notre choix de thématique de recherche. La compréhension du transfert de connaissance est selon nous essentielle pour répondre aux deux points exigés par la norme.

Le contexte des travaux de recherche

Les travaux de recherche présentés dans ce manuscrit ont eu lieu dans un contexte CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la REcherche). Le sujet initial est né de la collaboration entre l'équipe « Conception Collaborative » du laboratoire G-SCOP (laboratoire Grenoblois dédié aux Sciences de la Conception, de l'Optimisation et de la Production) et de la société BASSETTI, éditeur et intégrateur de la solution logiciel TEEXMA[®]. Nous avons donc démarré ces travaux à partir du sujet « Outil et méthode pour la gestion collaborative de l'expertise technique ».

Le fait de participer activement au sein des activités de BASSETTI nous a permis de vérifier rapidement le constat réalisé par Wang et Noe (2010). Nos observations sur le terrain montrent également que cet avantage concurrentiel n'est pas uniquement lié aux solutions logiciels mises en place dans les entreprises, mais aussi fortement lié aux processus organisationnels en place autour de solutions technique.

Les observations sur le terrain ont été complétées par les aspects conceptuels acquis avec les membres du laboratoire. L'accès aux travaux d'autres chercheurs nous a permis de nous construire une base théorique solide pour qualifier nos problématiques et construire nos propres outils méthodologiques et informatiques.

Thèse défendue et contributions identifiées

Nous le disions précédemment, nous avons démarré ces travaux de recherche sur le sujet « Outil et méthode pour la gestion collaborative de l'expertise technique ». Au cours du premier semestre de recherche, nous avons parcouru la littérature sur le domaine de la gestion des connaissances et réaliser des observations sur le terrain. La combinaison des éléments recueillis nous a amené à nous intéresser de plus près à la façon dont les connaissances se transforment pour se transférer d'un individu à un autre. Au cours de ces travaux, nous avons recherché à modéliser ces transformations. Notre sujet est donc devenu :

"Vers un outil de modélisation des processus de transfert de connaissance"

Pour répondre à ce sujet, nous proposons dans ce manuscrit un outil original afin de modéliser les interactions entre les individus en termes de connaissances et d'informations. Nous avons eu rapidement pour volonté d'exploiter les concepts et les théories disponibles aussi bien du côté académique qu'industriel, c'est pourquoi nos travaux se sont orientés vers de la recherche appliquée. Les contributions visées sont doubles. Tout d'abord, nous souhaitons proposer aux communautés scientifiques et industrielles un outil originale pour faciliter la compréhension des mécanismes de transfert de connaissance. Ensuite, nous voulons suggérer des premières préconisations suite aux constats observés sur le terrain et à destination des praticiens en gestion des connaissances.

Le plan du manuscrit

Ce manuscrit est divisé en trois parties contenant chacune trois chapitres. La première partie établit les fondements théoriques et méthodologiques. En effet, le chapitre 1 dresse un état de l'art des différents concepts obtenus dans la littérature et que nous manipulerons dans cette étude. Nous verrons que pour un même concept, il peut exister plusieurs définitions, c'est pourquoi nous précisons les définitions sur lesquels nous nous appuyerons. Ensuite, cette recherche s'effectue en collaboration avec la société BASSETTI. Le chapitre 2 s'attardera à présenter les activités de cet industriel ainsi que les différents services qu'il propose. Les prestations de service reposent sur des méthodologies construites empiriquement. Ces méthodologies seront également décrites dans ce chapitre. Le chapitre 3 conclut la partie 1 par la description des méthodologies recherches utilisées pendant nos travaux et propose nos questions de recherche et nos hypothèses.

La seconde partie a pour but d'exposer la construction, l'expérimentation et les premiers tests de notre outil original pour modéliser les situations de transfert de connaissance. Le chapitre 4 présente les différents éléments qui composent notre outil ainsi que leur représentation graphique. Les éléments définis sont nés à partir d'observations terrains et de bases scientifiques provenant de la littérature. Une fois les bases de l'outil de modélisation posées, il nous a fallu tester nos éléments mis en musique dans des situations de transfert de connaissance. Le chapitre 5 expose cinq situations de transfert de connaissance dans lesquelles nous avons testé notre outil de modélisation. La partie 2 se termine avec le chapitre 6 dans lequel nous appliquons

notre outil de modélisation à des concepts théoriques de la littérature et aux méthodologies de la société BASSETTI.

Enfin, la partie 3 est beaucoup plus orientée opérationnelle puisqu'elle porte sur la mise en œuvre de notre outil de modélisation des activités réelles de transfert de connaissance. Tout d'abord nous avons cherché à évaluer l'appropriation de l'utilisation de notre outil de modélisation suite à des formations dans le chapitre 7. Puis au cours du chapitre 8, nous avons inclus notre outil de modélisation dans une démarche plus globale afin de diagnostiquer des situations de transfert de connaissance. Cette démarche globale a ensuite été appliquée à deux études de cas. Le chapitre 9 conclut cette dernière partie par un usage dérivé de la démarche globale du chapitre 8. Cette fois ci, l'outil de modélisation est utilisé pour analyser les usages liés à des outils informatiques.

Ce manuscrit se termine par la synthèse de ces travaux de recherche et des perspectives pour de futures études.

Partie 1 :
Co-construction de la problématique au sein
de la société BASSETTI

I- État de l'art

Les travaux de recherche en gestion des connaissances se sont démultipliés au cours de ces dernières décennies (Serenko et al. 2010). Cette démultiplication a donné naissance à de nombreuses définitions divergentes des concepts mobilisés par la gestion des connaissances. Dans cette première section, nous présentons un état de l'art autour des concepts clés qui contribuent à notre objet de recherche. Nous définissons dans un premier temps les concepts de donnée, information et connaissance. Même si ces notions peuvent paraître intuitives, la littérature ne propose pas de définitions communes pour ces concepts. Il nous semble donc évident de clarifier ces définitions que nous mobilisons dans tout ce manuscrit. Ensuite, nous analysons une sélection de modèles de transfert de connaissance. Puis nous examinons les contextes dans lesquels ces transferts apparaissent. La description des contextes de transfert de connaissance permet de définir les deux principales approches qui sont la personnalisation via l'étude de la typologie des communautés et la codification via la comparaison des outils de KMS (Knowledge Management System). Nous terminons finalement par les différents modes de représentation du processus de transfert de connaissance et de la connaissance elle-même.

I.1- Données, Information et Connaissance

Définition des concepts

Nous ne pouvons pas démarrer nos travaux de recherche sans nous intéresser aux concepts de base de la gestion des connaissances. Nous mettons ici en évidence les différentes définitions et utilisations des concepts de “donnée”, “information” et plus particulièrement de “connaissance”. Selon Serenko et al. (2010), de nombreux ouvrages ont traité la question de la capitalisation du capital intellectuel entre 1995 et 2010 via une approche de gestion des connaissances.

“over the past 15 years, there has been a remarkable increase in papers, books, conferences and job titles all related to the primary issue of harvesting intellectual capital through knowledge management” (Serenko et al., 2010)

Des travaux plus récents (Massongham et al. 2014) montrent que cette problématique reste une préoccupation importante pour les entreprises et qu'elle représente une source d'investissement non négligeable. Cependant, il apparaît qu'il n'y ait pas de réel consensus autour des définitions des concepts de “connaissance”, “information” et “donnée” (Wilson, 2002).

Il existe dans la littérature une représentation hiérarchique de ces concepts auxquels s'ajoute le concept de sagesse (figure 1 ci-dessous).

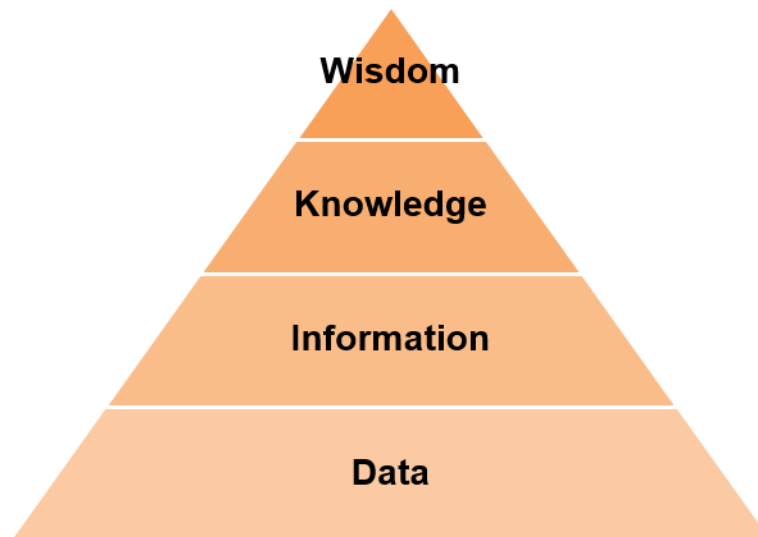


Figure 1 : Hiérarchie DIKW

Fricke définit la sagesse (“Wisdom”) comme la bonne utilisation des connaissances pour atteindre un objectif.

«The concept of wisdom certainly occupied the ancient Greek philosophers, such as Plato and Aristotle; although it has not been a popular topic of discussion in recent times (...) Then wisdom was merely a matter of using that practical know how to achieve appropriate ends.» (Fricke, 2009)

Il nous apparaît cependant que ce concept ne présente que peu d'intérêt pour le niveau de granularité auquel se situe le présent travail de recherche. Nous ne cherchons pas ici à évaluer la bonne utilisation des connaissances dans la pratique des individus.

Nous arrivons ensuite au concept de connaissance. Notre revue de la littérature a montré qu'il existait plusieurs définitions de ce concept qui sont parfois contradictoires. Cependant, ces définitions peuvent être globalement rassemblées selon deux approches :

- L'approche *positiviste* présente la connaissance comme une vérité absolue et universelle. Ce courant de pensée trouve son origine dans le domaine des sciences et plus particulièrement dans les sciences naturelles. Les partisans de cette approche considèrent la connaissance comme un artefact qui peut être manipulé. (Stenmark, 2002). L'exemple le plus couramment cité est celui de la dichotomie de Nonaka et Takeuchi (1995). Selon ces auteurs, la connaissance dite explicite peut être représentée sous la forme d'artefacts tangibles tels que des livres ou des documents électroniques.

- L'approche *constructiviste* se base sur la théorie de l'apprentissage développée par Piaget au début du 19^{ème} siècle. Cette théorie décrit la façon dont les individus se créent de la connaissance à partir de l'environnement qui les entoure.

«*Piaget's model of equilibration describes how people take up new information from the environment and integrate it into their own knowledge.*» (Moskaliuk et al., 2009)

D'après cette citation, nous constatons que le concept de connaissance est intimement lié à l'individu. La connaissance devient de ce fait un élément intangible. Nous retrouvons des définitions allant dans ce sens dans les travaux de Wilson (2002) ou Alavi et Leidner (2001).

«*Knowledge is defined as what we know : knowledge involves the mental processes of comprehension, understanding and learning (...).*» (Wilson, 2002)

«*Knowledge is information possessed in the mind of individuals.*» (Alavi et Leidner, 2001)

Il paraît donc illusoire de chercher une définition unique du concept de "connaissance" dans la littérature. Cependant, Brohm (2007) fait le constat que le processus d'interprétation est souvent négligé dans les projets de gestion des connaissances. Toujours d'après Wilson (2002), la distinction entre les concepts de connaissance et d'information est cruciale si l'on considère l'aspect dynamique de la connaissance. De plus le manque de distinction entre ces deux concepts peut expliquer des défaillances dans ce type de projet. Ces éléments nous amènent à nous positionner sur l'approche constructiviste. Tout au long de cette thèse, nous utiliserons la définition suivante du concept de connaissance : "*la connaissance implique des processus mentaux d'interprétation, de compréhension et d'apprentissage qui se déroule dans l'esprit des individus uniquement*". Nous considérerons donc impossible que la connaissance puisse être obtenue en dehors de l'esprit des individus. Par conséquent, le concept d'information se définit alors par l'expression de messages oraux, écrits, graphiques ou encore gestuels (Wilson, 2002). Selon Prudhomme et al. (2007), une information est une donnée contextualisée et à laquelle il est possible d'associer une signification. Ils proposent ensuite la définition du concept de "donnée" : *Une donnée peut être caractérisée comme étant un fait élémentaire. Elle peut être sous la forme de nombres, de mots ou de symboles sortie de son contexte* (Prudhomme et al. 2007). Compte tenu de notre objet de recherche, nous mobiliserons principalement les concepts de connaissance et d'information tel qu'ils ont été définis dans cette sous-section.

La typologie de la connaissance

Dans la littérature, il existe différentes manières de classifier le concept de "connaissances". La classification la plus classique distingue la connaissance tacite de la connaissance explicite

(Nonaka & Takeuchi, 1995). Basée sur la définition de Polanyi, Nonaka (Nonaka et Takeuchi, 1995 ; Nonaka et Von Krogh, 2009), dont le travail a inspiré de nombreux autres chercheurs, propose la distinction suivante de connaissance tacite et explicite. Il définit la connaissance tacite que comme subjective et basée sur l'expérience, ce qui la rend difficile à transférer d'une personne à l'autre. Ce type de connaissance est par conséquent difficile à exprimer par des mots, des phrases ou des formules. La connaissance explicite est considérée comme objective et rationnelle et donc plus facile à transférer et à stocker. Dès lors, de nombreux chercheurs ont utilisé les définitions de Nonaka et ses collègues dans leur recherche et sont partis du principe que la connaissance pouvait être explicitée et stockée dans des documents et des bases de données. Par conséquent, de nombreux travaux de recherche ont ensuite affirmé que les ordinateurs pouvaient stocker des connaissances. Cette proposition va à l'encontre de la définition constructiviste du concept de "connaissance" que nous proposons dans la sous-section précédente. Notre distinction entre ces deux notions réside dans la facilité pour un individu à expliciter sa connaissance. Selon nous, la connaissance se situe sur un continuum entre les dimensions tacites et explicites. Nous parlerons alors de connaissance plus ou moins explicitable, c'est à dire des connaissances qu'il est plus ou moins facile de transférer.

Polanyi est souvent considéré comme le premier auteur à introduire la dimension tacite de la connaissance. Il défend l'hypothèse que toutes les connaissances ne peuvent être codifiées. Hypothèse que resume sa célèbre citation "*we can know more than we can tell*" (Polanyi, 1966). Ses travaux montrent qu'une partie de la connaissance est créée grâce à l'expérience accumulée au fil de la pratique, ce qui rend la connaissance de plus en plus difficile de codifier. Les conclusions de Polanyi viennent donc supporter la définition que nous nous faisons du concept de connaissance.

Dans le même temps, d'autres travaux amènent à des analyses complémentaires. Parmi eux, nous retrouvons la typologie proposée par Zack (1999, 2015) et réutilisée chez plusieurs auteurs (Wenger et al., 2000; Alavi et Leidner, 2001):

«Knowledge can also be categorized by type, including declarative (knowledge about), procedural (know how), causal (know why), conditional (know when), and relational (know with).»
(Zack, 1999)

Cette typologie classe les connaissances selon 5 types différents :

- Les *connaissances déclaratives* sont des connaissances théoriques et générales sur un sujet. Elles permettent de répondre à la question "quoi".

Exemple : Un gâteau au chocolat est une pâtisserie à base de chocolat.

- Les *connaissances procédurales* sont des connaissances méthodologiques. Elles permettent de répondre à la question “Comment”.

Exemple : Pour faire un gâteau au chocolat, il faut préchauffer le four, faire fondre le chocolat puis mélanger avec les œufs, le sucre, la farine. Beurrer le moule du gâteau et y déposer la préparation.

De manière générale, ces connaissances se présentent sous la forme de mode opératoire.

- Les *connaissances causales* sont des connaissances justificatives. Elles permettent de répondre à la question “pourquoi”.

Exemple : Beurrer le moule du gâteau facilite le démoulage du gâteau.

Ces connaissances permettent donc de donner des justifications concernant les connaissances déclaratives et procédurales.

- Les *connaissances conditionnelles* sont des connaissances qui se rapportent aux conditions d’une action. Elles permettent de répondre à la question “quand”.

Exemple : Il faut fouetter énergiquement le mélange jusqu’à ce qu’il soit lisse.

Les connaissances conditionnelles précisent à quel moment il faut réaliser des actions.

- Les *connaissances relationnelles* sont des connaissances qui portent sur les interactions entre des individus et/ou des objets. Elles permettent de répondre à la question “qui sait ou fait quoi”.

Exemple : Si j’ai des difficultés, je peux faire appel à un pâtissier à domicile.

La limite principale introduite par cette typologie réside dans la difficulté à dissocier les différents types de connaissance les uns des autres. La connaissance étant considérée comme interne à l’individu, il nous faudra donc nous concentrer sur les externalisations de ces types de connaissance. Nous qualifierons ces manifestations de faits observables pendant le processus de transfert de connaissance.

I.2- Définition et modèles de transfert de connaissance

L’objet de notre étude porte principalement sur le transfert de connaissance dans des environnements plus ou moins médiatisés. Afin d’aborder cette problématique d’une façon systémique, il nous paraît nécessaire de définir ce que nous entendons par “Transfert de connaissance”.

Selon notre point de vue, la problématique du “Transfert de connaissance” peut être analysée comme étant un processus. L’AFNOR définit et décompose le concept de “Processus” de façon normative comme suit :

- Un processus est un “*ensemble d’activités corrélées ou en interaction qui utilise des éléments d’entrée pour produire un résultat escompté*” [ISO 9000:2015]

- Une activité est un “*ensemble de tâches corrélées constituant une étape de transformation d’un processus*” [FDX50-176, 2005],
- Une tâche est un “*ensemble homogène d’opérations simples ou de gestes, généralement affectés à un individu, contribuant à la transformation d’informations, de données ou d’objets*” [FDX50-176, 2005].

Pour notre étude, le processus de “Transfert de connaissance” est donc composé d’activités de partage de connaissance entre individus. Ce partage peut se faire en présentiel ou médiatisé par un outil informatique. Enfin ces activités sont découpées en tâches qui permettent d’accomplir le partage de connaissance. Ces tâches sont par exemple la formalisation des connaissances externalisées, l’internalisation de ces connaissances externalisées ou l’application de connaissances dans une pratique métier.

Nous venons ici de décrire comment nous allons décomposer l’objet de notre étude tout au long de ce manuscrit. Cependant, la définition de ce processus n’est pas uniforme dans la littérature.

Processus de transfert de connaissance

La littérature ne propose pas de définitions et de termes homogènes pour qualifier le processus de transfert de connaissance (Knowledge Transfer dans la littérature). D’après Joshi et al. (2004), le transfert de connaissance s’effectue lorsque la connaissance se diffuse d’une entité à une autre, ou lorsqu’une entité est affectée par l’expérience d’une autre (Argote et Ingram, 2000). L’entité peut être soit un individu, soit un groupe de personnes appartenant à une organisation spécifique, par exemple, une équipe de projet, un service ou une entreprise. Le transfert de connaissance est souvent cité comme étant un moyen pour obtenir un avantage concurrentiel dans les entreprises (Argote et Ingram, 2000; Bou-Llusar et Segarra-Cipre' s, 2006) et a été l’objet de nombreux travaux de recherche. En effet, même si à première vue, cette définition du transfert de connaissance semble très simple, cela amène la question de la façon de diffuser quelque chose d’immatériel, et très intimement lié aux individus. C’est pourquoi les interactions entre les personnes sont considérées comme un élément clé dans le transfert des connaissances. Joshi et al. (2004) ont étudié le transfert de connaissance au sein d’équipes travaillant dans le génie logiciel et en face-à-face. Leur conclusion est qu’un individu transfère une quantité importante de connaissances aux membres de son équipe si l’individu interagit beaucoup avec ces derniers et qu’il est perçu comme quelqu’un de fiable. De plus, ils considèrent que le transfert de connaissance se déroule à travers des activités de socialisation, de formation et d’apprentissage. Dans ce sens, Smith et McKeen (2003) expliquent que “*comme la connais-*

sance est un attribut de l'individu, alors le transfert de connaissance est une fonction de l'interaction entre les individus". En citant Denning (2011), ils affirment également qu'au lieu de considérer "qu'une personne possède une énorme quantité d'information dans son esprit et qui serait transmise à l'esprit des auditeurs", le transfert de connaissance doit être envisagé comme "une interaction entre des personnes qui, ensemble, créent de nouvelles perspectives et une compréhension commune". Par conséquent, le transfert de connaissance doit être analysé comme un processus dans lequel les individus, intentionnellement ou non, co-construisent une compréhension et des perspectives partagées via leurs interactions. Si bien que les initiatives de transfert de connaissance associent souvent des aspects techniques, sociaux et organisationnels (Strohmaier et al., 2007). De nombreux auteurs, notamment dans les sciences de gestion, ont étudié l'influence de différents facteurs liés à ces dimensions pour évaluer l'efficacité du transfert (Frank et al., 2014).

Cependant, l'objet de notre recherche ne se focalise pas sur les facteurs. Nous nous concentrons ici d'avantage sur le processus de transfert de connaissance lui-même et plus particulièrement comment celui-ci se modélise. Pour ce faire, nous avons tout d'abord étudié comment la littérature décrivait ce processus.

La description de modèle de transfert de connaissance a fait l'objet d'un certain nombre de recherche au cours des 20 dernières années. Nous pouvons noter par exemple les travaux de Schreiber et al. (1993) qui identifie déjà des processus de transfert de connaissance au sein d'organisation ou encore Dieng et al. (1999) qui présente les méthodologies CommonKADS, REX, CYGMA et MKSM permettant de créer une mémoire organisationnelle.

Dans un récent article, Frank et Ribeiro (2012) établissent une comparaison de 14 modèles de transfert de connaissance à partir de la littérature (Figures ci-dessous).

Part A-Engineering approach

Main theories or approaches	Organizational Capabilities focused on receptivity		Dynamic capabilities	Information-processing		Knowledge communication and translation	Information - processing focused on organization memory	Learning in continuous improvement	
Authors	Trott <i>et al.</i> (1995)		Marsh & Stock (2003)	Major & Cordey-Hayes (2000)	Markus (2001)	Liyana <i>et al.</i> (2009)	Alavi & Leidner (2001)	Bartezaaghi <i>et al.</i> (1997)	Boer <i>et al.</i> (2001)
Nomenclature used for KT	Technology Transfer		Intertemporal Integration	Knowledge Transfer	Knowledge Reuse	Knowledge Transfer	Organizational Knowledge Process	Inter-project Learning	Knowledge Transfer
Phase 0: Knowledge Generation in the Source					Knowledge Production		Individual's Knowledge Creation	Intra-project learning	Intra-project learning
Phase 1: Knowledge Identification	Awareness Association		Acquisition	Awareness	Capturing	Awareness	Storage	Abstraction	Acquiring
								
Phase 2: Knowledge Processing				Summarization / Association / Translation / Interpretation	and documenting	Acquisition	Organization and Retrieval	Embodiment	
	Collection								
Phase 3: Knowledge Dissemination	Communication		Distribution		Distributing knowledge		Transfer	Dissemination	Transferring
			Interpretation	Assimilation	Reusing knowledge	Application	Absorption		Consolidating
Phase 4: Knowledge Applying in the Recipient	Assimilation		Retention	Application / Commitment			Application	Application	Applying
			Application						

Main theories or approaches	Part B-Emergent approach								
	Organizational Knowledge Creation	Organizational Behavior	Organizational Learning	Organizational Evolution	Organizational Culture				
Authors	Nonaka (1994)	Szulanski (2000)	Gilbert and Cordey - Hayes (1996)	Carlile & Reberitisch (2003)	Zollo & Winter (2002)	Abou-Zeid (2005)			
Nomenclature used for KT	Organizational Knowledge Creation	Knowledge Transfer	Knowledge Transfer	Knowledge transformation cycle	Knowledge Evolution Cycle	Knowledge Transfer			
	Enlargement of an Individual's Knowledge								
Phase 0: Knowledge Generation in the Source	Sharing Tacit Knowledge			Storage					
		Initiation (Formation of the transfer seed)	Acquisition	Retrieval	Generative Variation (Ideas to be used)	Initialization			
Phase 1: Knowledge Identification									
Phase 2: Knowledge Processing	Conceptualization	Implementation (Decision to transfer)		Transformation	Internal Selection (Evaluation and Legitimization)	Interrrelation			
Phase 3: Knowledge Dissemination	Crystallization and Justification	Ramp-up (begin using)	Application	Communication	Replication	Implementation			
Phase 4: Knowledge Applying in the Recipient	Networking Knowledge	Integration	Assimilation		Retention	Internalization			

Figure 2 : Comparaison de Frank (2012) sur les différents modèles de transfert de connaissance

Ils classent ces modèles en deux catégories : selon une approche émergente (via une perspective d'interaction sociale) et selon l'approche ingénierie (via une perspective plus orientée technologie et gestion de l'information). Tous ces modèles sont analysés en suivant un processus de transfert de connaissance en cinq phases : la production de connaissances par une source, l'identification des connaissances, le traitement des connaissances, la diffusion des connaissances et l'application de ces connaissances par des destinataires. A partir de cette analyse, ils proposent un modèle unifié de transfert de connaissance pour les équipes projet de développement de nouveaux produits. L'une des caractéristiques intéressantes de cette approche est que l'ensemble du processus de transfert de connaissance est pris en compte, y compris les phases de création et d'application des connaissances. Néanmoins, malgré la décomposition du processus en plusieurs phases, ce modèle global de transfert de connaissance ne convient pas pour effectuer une représentation précise des interactions entre les parties prenantes. Dans la sous-section suivante, nous analysons quatre modèles de transfert de connaissance originaux qui se rapprochent de l'objet de notre étude.

Modèle de transfert de connaissance

Certains modèles de la littérature sont plus axés sur la façon dont la connaissance est transformée au cours du processus de transfert de connaissance. Le modèle SECI (Socialisation, Externalisation, Combinaison, Internalisation) de Nonaka et al. (2000) est sans doute l'un des plus populaires (figure ci-dessous).

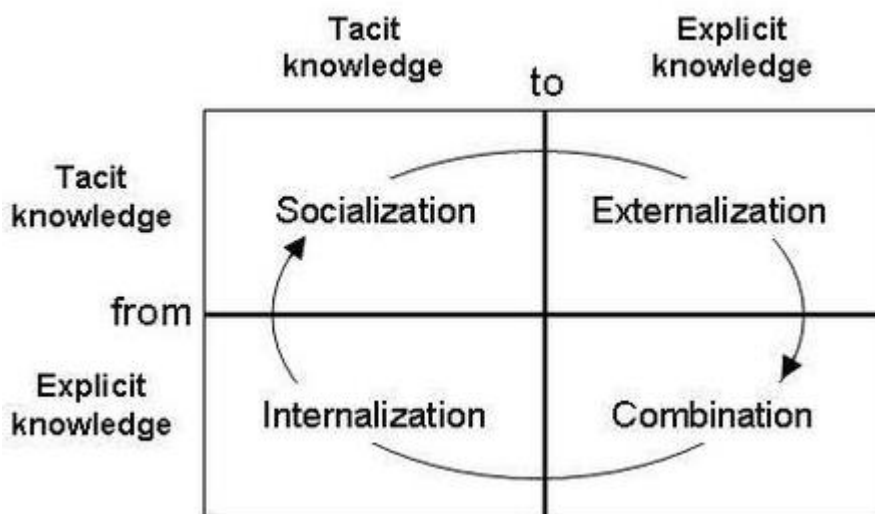


Figure 3 : Processus de création de connaissances modélisé (Nonaka et al. 2000).

Il se concentre sur la façon dont la connaissance est créée et transformée à travers des “conversions” successives entre les connaissances tacites et explicites (Nonaka et Von Krogh, 2009). Il y a quatre différentes conversions articulées selon une spirale. La spirale passe successivement de tacite à explicite (externalisation), d’explicite à explicite (combinaison), d’explicite à tacite (internalisation) et de tacite à tacite (socialisation). Ce modèle est d’un grand intérêt pour expliquer la transformation des connaissances à l’intérieur de l’esprit d’un individu le long du continuum entre les dimensions tacites et explicites de la connaissance. Cependant, il est limité à l’espace de la connaissance et ne peut être utilisé pour représenter la façon dont les éléments tangibles sont générés à partir de la connaissance, et comment ils sont utilisés pour transformer ou créer de nouvelles connaissances.

Un autre modèle intéressant est le modèle I-Space de Boisot et Canaux (2004). Il utilise la métaphore d’un cube pour décrire les flux d’information au sein d’une population (figure ci-dessous).

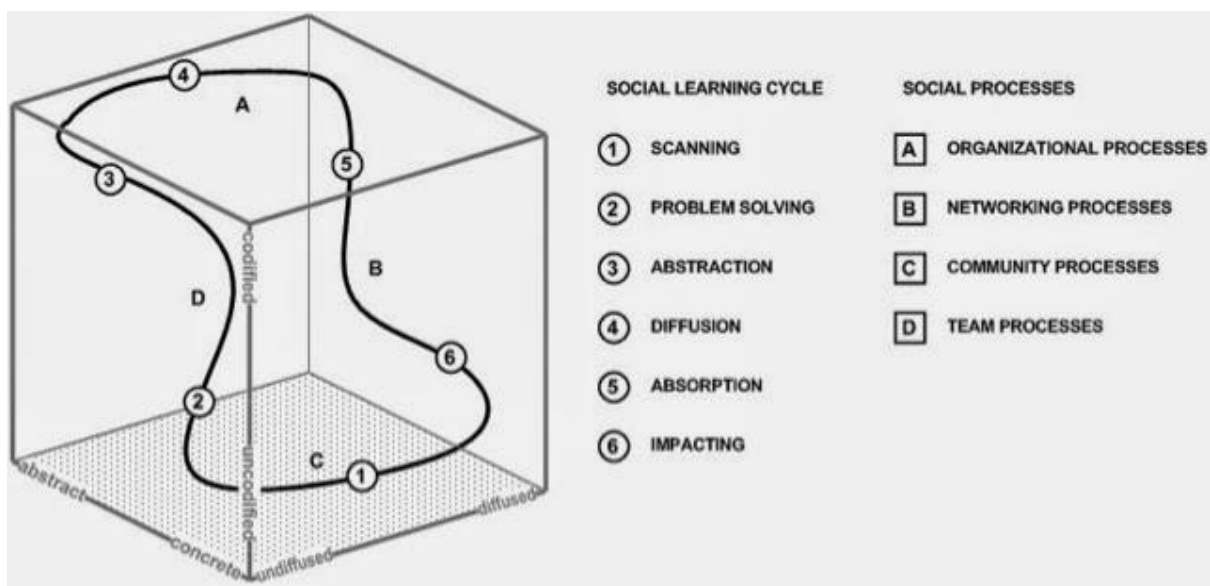


Figure 4: Modèle I-Space de Max Boisot et Canaux (2004)

Pour les auteurs, le terme “population” est à prendre au sens large. Une population peut être aussi bien des êtres humains que des ordinateurs à partir du moment où l’on peut les considérer comme des agents de traitement des données. L’information est donc censée circuler à l’intérieur du cube en fonction de trois dimensions (qui correspondent aux trois axes du cube). Ces dimensions sont les suivantes : “l’abstraction” qui indique le niveau de généralité de l’information, “la codification” qui indique le niveau de la formalisation de l’information et “la diffusion”

qui indique le niveau de partage de l'information dans l'organisation. Basé sur ces trois dimensions, Boisot et Canaux tracent un cycle d'apprentissage social (Social Learning Cycle) qui est composé de six phases : l'identification, la codification, l'abstraction, la diffusion, l'absorption et l'application. Ces six phases décrivent le flux d'information au sein d'un cycle de transformation de la connaissance. Contrairement au modèle précédent, le modèle de Boisot et Canaux est limité à l'espace d'information (I-Space). Il permet de représenter des mécanismes de transformation, mais ne prête pas attention aux objets générés par le cycle d'apprentissage social. Ce modèle est cependant très utile pour obtenir une vue rapprochée de cet espace d'information. Le modèle suivant se nomme "knowledge-based theory of the firm" et a été proposé par Sveiby (2001). Ce modèle met l'accent sur les ressources intangibles détenues par trois différentes structures (figure ci-dessous).

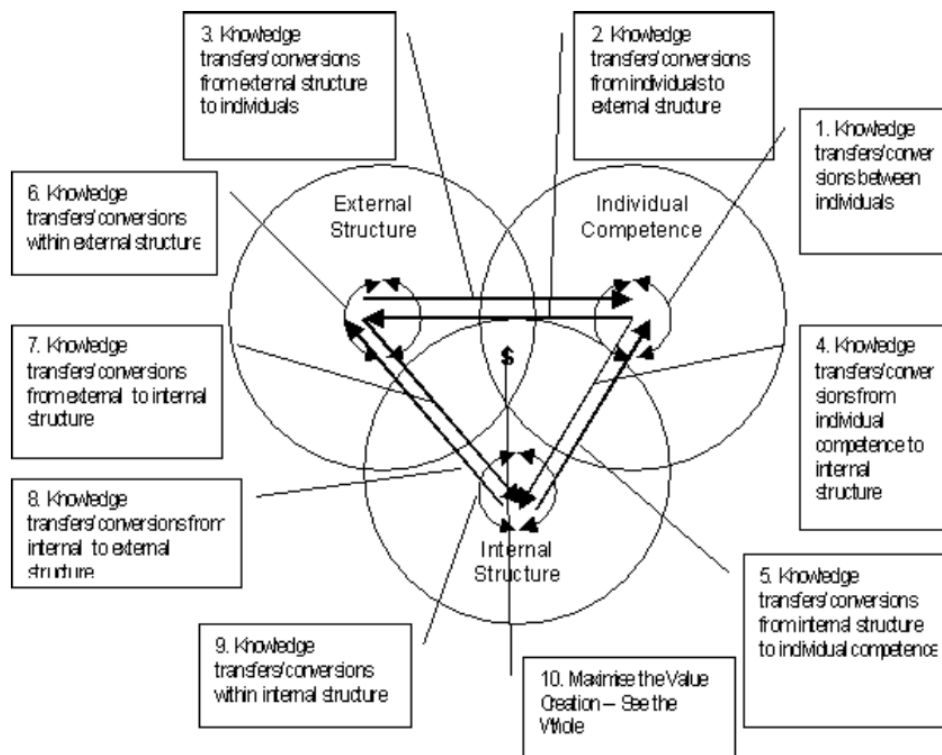


Figure 5: The Ten Knowledge Strategy Issues de Sveiby (2001)

La première structure concerne la *compétence individuelle*. Elle représente les compétences des personnes qui travaillent dans une organisation. La seconde est la *structure interne*. Elle représente les ressources appartenant à une organisation (cela comprend tous les processus internes). Donc, cette structure dépend en partie de la première étant donné que les individus

travaillent pour l'organisation. Enfin, la *structure externe* représente la relation entre une organisation et ses clients/fournisseurs (par exemple, la réputation de cette organisation). A partir de ces structures, Sveiby met en avant des conversions qui se produisent d'une structure à l'autre, et au sein d'une structure elle-même. Il utilise les notions de "conversion" et de "transfert" liées à la connaissance selon des mouvements directionnels. Cela implique que la direction du flux de transfert de connaissance joue un rôle dans la transformation de la connaissance. Cela rend la théorie de Sveiby proche de notre point de vue. Sveiby obtient finalement 10 conversions différentes ce qui montre la complexité du transfert de connaissance au sein des organisations. Ce modèle est donc utile pour décrire le transfert de connaissance à un niveau macro-économique dans une organisation. Cependant, il paraît inadapté pour le représenter au niveau individuel car il ne présente pas assez finement les mécanismes de transformation de la connaissance.

Plus récemment Maruta (2014) a défini son propre modèle de transformation de connaissance. Il illustre comment les individus se créent des connaissances à partir d'information (figure ci-dessous).

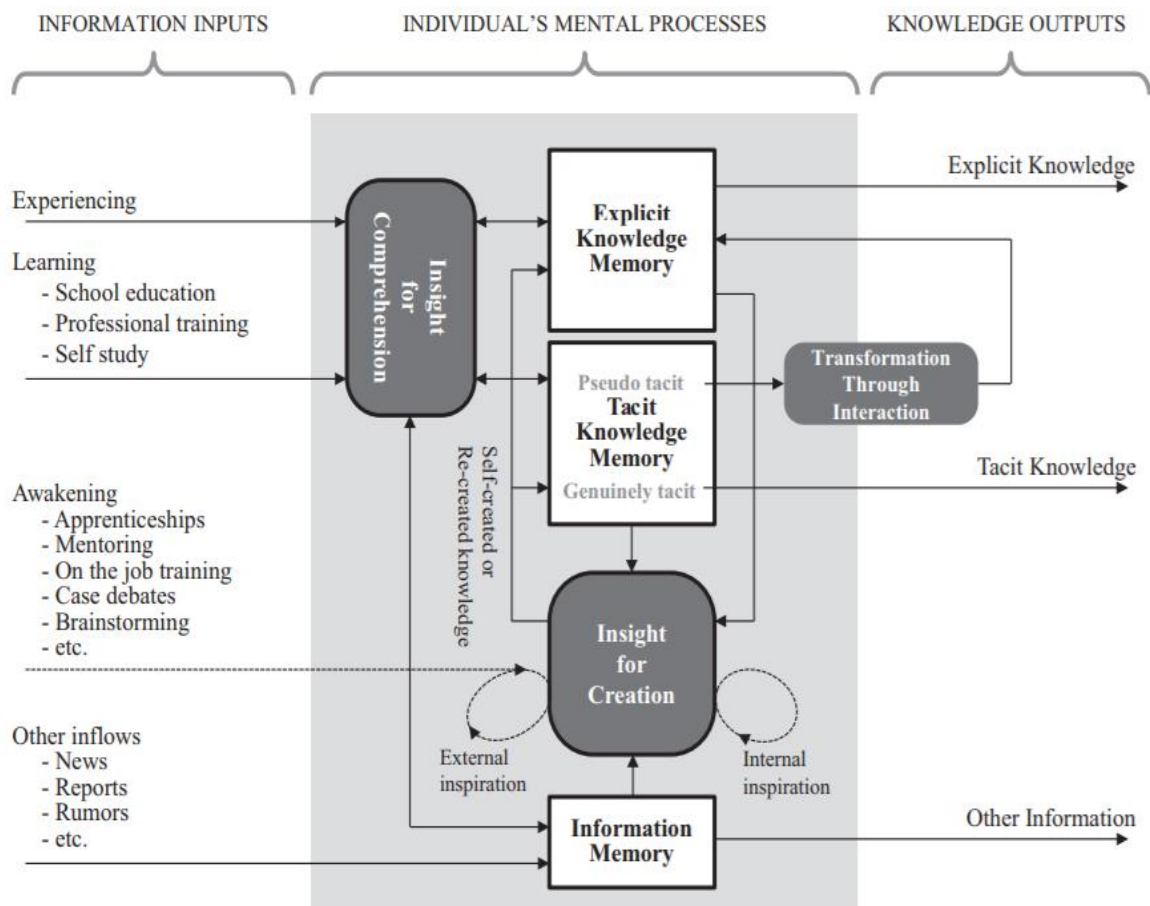


Figure 6: Modèle de transformation de la connaissance selon Maruta (2014)

Les entrées d'informations peuvent provenir de formations, d'expériences ou de documents écrits. Ces entrées sont analysées et interprétées par les processus mentaux de l'individu. Ici, il introduit le concept "Insight" que nous pouvons traduire en français par "réflexion". Il définit ce concept comme "la capacité à mener une activité mentale" (Maruta, 2012). Deux types de "réflexion" existent. Le premier type est la réflexion qui permet la compréhension. Il permet aux individus d'interpréter les entrées d'informations. Le second type est la réflexion qui permet la création. Ce second type comprend des mécanismes pour créer de nouvelles connaissances et permet de prendre en compte des situations où les connaissances actuelles ne sont pas suffisantes. Ce modèle mental considère la connaissance explicite comme une sortie et prend en compte la compréhension dans le processus de création de connaissances. Néanmoins, Maruta reste concentré sur l'espace de la connaissance et n'insiste pas suffisamment sur les objets liés à la transformation de la connaissance.

En résumé, des informations importantes ressortent de cette revue de la littérature. La connaissance, qui est un facteur important dans les activités d'ingénierie, est un élément intangible plus ou moins profondément ancré dans l'esprit et les comportements des individus. Par conséquent, les interactions entre ces personnes sont au cœur de tout processus de transfert de connaissance. Néanmoins, des éléments plus tangibles et visibles (documents écrits, paroles, actes) peuvent être observés. Ces éléments observables peuvent être vus comme des traces de cette connaissance. Bien que certains points clés intéressants aient été identifiés lors de l'analyse des différents modèles de la littérature, nous sentons la nécessité de posséder un modèle qui décrit précisément le transfert de connaissance à travers les interactions entre les acteurs impliqués dans le processus, en soulignant les objets qui prennent en charge ces interactions, et répondant à la fois à l'espace des connaissances et l'espace d'information.

A travers cette section, nous avons mis en exergue un manque de modèle qui se situerait à l'intersection des modèles gestionnaires et des modèles cognitifs.

Nous nous sommes concentrés ici sur le processus de transfert de connaissance et la façon de le modéliser. Nous examinons maintenant quelles sont les parties prenantes dans ces interactions.

I.3- Les rôles dans le transfert de connaissance

Pendant les années 1990, les études en gestion des connaissances ont été menées principalement d'un point de vue système d'information (Scarborough et al., 2005). Cependant, à partir des années 2000, les études ont commencé à évoluer vers des sujets plus orientés vers les individus (Jakubik, 2011). Suite à cette évolution, nous soulignons le rôle des différents acteurs qui sont impliqués dans le transfert de connaissance. Markus (2001) identifie trois principaux rôles impliqués dans ce qu'elle appelle le "processus de réutilisation de la connaissance". Dans son article, elle décrit d'abord les "créateurs de connaissances" (Knowledge Producers). Ces personnes possèdent des connaissances et sont capables de les externaliser sous la forme d'informations. Ensuite, les "facilitateurs" (Knowledge Intermediaries). Ils aident les créateurs de connaissances dans le processus d'externalisation en les aidant à formaliser leurs connaissances. Ils ont aussi pour mission de transformer et mettre en forme les informations recueillies en prenant en compte le contexte de réutilisation. Enfin, ils disséminent le contenu formalisé aux futurs utilisateurs. Ce rôle de "facilitateur" est également appelé "Knowledge Broker" dans la littérature (Meyer, 2010). On peut traduire littéralement ce rôle par "courtier de la connaissance". Le dernier rôle décrit par Markus est celui d'"utilisateur des connaissances" (Knowledge Reuser). Ils récupèrent le contenu formalisé, l'interprètent et le mettent en pratique. La perspective de Markus est compatible avec le point de vue de Maruta (2012) qui classe les individus dans les organisations en deux catégories différentes. Initialement, il catégorise les individus comme les travailleurs de la connaissance (knowledge workers) et les travailleurs de la non-connaissance (non-knowledge workers). Il définit les travailleurs de la connaissance en modifiant la définition de Davenport: "*les travailleurs de la connaissance ont un degré élevé d'expertise, de formation, ou d'expérience. Leur mission principale consiste en la création, la distribution et l'application des connaissances*". Dans un second article, Maruta (2014) subdivise les travailleurs de la connaissance en deux sous-catégories (travailleurs de type 1 et de type 2). Les travailleurs de type 1 développent leurs connaissances à travers des "*opportunités d'apprentissage*" tandis que les travailleurs de type 2 se créent eux-mêmes leurs connaissances. Cette distinction met en avant la compétence de réflexion nécessaire à certains postes où la création de connaissance est importante. Dans notre étude, nous considérons que les acteurs impliqués dans le processus de transfert des connaissances seront identifiés et classés en utilisant ces rôles. Nous allons maintenant mettre l'accent sur les contextes dans lesquels peuvent se dérouler le processus de transfert de connaissance.

I.4- Contextes de transfert de connaissance

Le processus de transfert de connaissance peut s'opérer dans différents contextes au sein d'une organisation. Notre revue de la littérature montre que le transfert de connaissance s'effectue différemment suivant la configuration dans laquelle se trouvent les individus dans l'organisation. Nous décrivons dans un premier temps comment les individus se structurent, puis dans un second temps, nous comparons les moyens de médiatiser leurs échanges à travers une étude des systèmes de gestion de connaissance.

Les structures organisationnelles pour le transfert de connaissance

Nous distinguons ici deux approches pour présenter la façon dont les individus se structurent. Tout d'abord les travaux de Blanco et al. (2007) sur les espaces de travail définissent un cadre conceptuel basé sur quatre niveaux de diffusion d'information.

Le premier niveau, *l'espace public*, est le niveau le plus large. Le terme public signifie ici que l'information est partagée et disponible au sein d'une organisation. Cela peut être, par exemple, des livrables dans le cas d'activités de conception. Les informations qui transitent dans cet espace sont généralement finalisées et ont subi un processus de validation.

Le second niveau, *l'espace projet*, est un niveau intermédiaire. Il correspond à l'information échangée au sein d'une équipe projet. Les informations qui transitent dans cet espace possèdent un niveau de généralisation suffisant pour que tous les participants les comprennent.

Le troisième niveau, *l'espace de proximité*, est un niveau encore plus restreint. Dans cet espace, les membres s'échangent leurs informations personnelles et qui sont plus ou moins validées (par exemple des documents encore à l'état de brouillon). Les membres de cet espace font généralement parti d'un réseau personnel. La collaboration ad hoc de ces acteurs permet de voir émerger des informations coconstruites.

Le dernier niveau, *l'espace privé*, est le niveau de partage le plus restreint. Les informations présentes dans cet espace ne sont accessibles que par le créateur de l'information. Le créateur peut alors gérer lui-même les informations qu'il veut conserver ou partager. A ce niveau, le créateur n'a pas besoin de faire un effort de formalisation car ses informations n'ont pas besoin d'être interprétables par d'autres individus.

Ensuite les travaux de Wenger et Snyder (2000) sont souvent cités pour définir les différentes structures organisationnelles observables dans les entreprises. Ils mettent en avant quatre formes de regroupement d'individus (figure ci-dessous).

	What's the purpose?	Who belongs?	What holds it together?	How long does it last?
Community of practice	To develop members' capabilities; to build and exchange knowledge	Members who select themselves	Passion, commitment, and identification with the group's expertise	As long as there is an interest in maintaining the group
Formal work group	To deliver a product or service	Everyone who reports to the group's manager	Job requirements and common goals	Until the next reorganization
Project team	To accomplish a task	Employees assigned by senior management	The project's milestones and goals	Until the project has been completed
Informal network	To collect and pass on business information	Friends and business acquaintances	Mutual needs	As long as people have a reason to connect

Figure 7: Comparaison des structures organisationnelles selon Wenger et Snyder (2000)

Les *communautés de pratique* (CoP) sont définies comme des groupes qui se créent et disparaissent de manière naturelle. Les membres sont donc rassemblés pour échanger autour d'un objectif ou d'une passion commune afin de développer leurs compétences. La citation ci-dessous reflète le but de cette structure.

“Communities of practice are groups of people who share a concern or a passion for something they do and learn how to do it better as they interact regularly.”(Wenger, 1998)

Cette citation rajoute la notion de rencontre régulière pour ce type de groupe.

Le *groupe de travail* a pour objectif la création et le développement d'un produit ou d'un service. Le groupe est défini à l'avance par le management contrairement à la communauté de pratique.

L'*équipe projet* est formée pour atteindre les différents jalons d'un projet. De ce fait, ce type de structure n'existe que dans le cadre du projet. Là aussi le groupe est défini par le management.

Enfin le *réseau informel* est composé d'individus qui sont connectés ensemble pour des raisons personnelles ou professionnelles. Ce type de structure se rapproche de la définition des communautés d'intérêt (CoI) proposé par Herranz et al. (2012). Selon son étude, les communautés d'intérêt sont des groupes d'individus qui n'appartiennent pas forcément à la même entreprise et qui sont liés par un intérêt ou une thématique commune. Contrairement aux autres types de communauté, la CoI n'a pas vraiment d'obligation de résultat. Les forums de développement logiciel sont un bon exemple de CoI.

Tous ces types de structure organisationnelle sont enrichis par le concept de communauté de pratique virtuelle (VCoP). Nous basons notre définition de ce concept sur la proposition de

Dubé et al. (2006). Ils définissent la VCoP comme étant des communautés de pratique qui reposent sur les technologies de l'information et de communication (TIC) plus ou moins sophistiquées tels que le téléphone, la téléconférence, le mail, les intranets ou les outils collaboratifs. Ces cinq types de structure viennent compléter la définition de l'espace de proximité définis par Blanco et al. (2007).

Les environnements des organisations étant de plus en plus informatisés, nous allons analyser dans la sous-section suivante les outils que la littérature regroupe sous l'acronyme KMS, Knowledge Management System ou système de gestion des connaissances.

Les outils de gestion de connaissance : KMS

Parmi toutes les initiatives pour favoriser le partage de connaissance dans les organisations, l'implémentation de système de gestion de connaissance est l'une des plus populaires (Bernard, 2006). Pour mentionner ce type d'outil, la littérature utilise aussi l'acronyme KMS, pour Knowledge Management System. Ces systèmes peuvent être définis comme un élément du système d'information. Ils sont développés pour favoriser et améliorer les trois processus majeurs, qui sont la création, la formalisation et la réutilisation des connaissances selon (Alavi et Leidner, 2001).

Pour mieux comprendre le périmètre couvert par les KMS, nous nous basons sur les travaux de Horizonte et al. (2001). Ils définissent une typologie de KMS et classent ces dernières selon 10 catégories.

- Les *intranets* sont des systèmes internes aux entreprises et utilisent des technologie Web. Ils permettent de partager des contenus liés entre eux via des liens hypertextes.
- Les *gestions électroniques de documents* sont des outils qui fournissent des fonctionnalités plus efficaces que les répertoires Windows classiques pour stocker, classer et retrouver des documents. Ils peuvent être vus comme des bibliothèques électroniques.
- Les *outils collaboratifs* sont des espaces d'échanges d'information qui favorise la collaboration. Ils disposent de fonctionnalités synchrones (comme des messageries instantanées) et asynchrones (tel que des forums de discussion). Ce type d'outil est centré sur la notion de communauté. Horizonte (Horizonte et al. 2001) parle alors de *e-groups*.
- Les *outils de Workflow* permettent de réguler les flux d'information dans les organisations. Horizonte (Horizonte et al. 2001) s'appuie sur le modèle 3R de Cruz (Cruz 1998) pour définir un Workflow.
 - Les rôles sont les compétences qui permettent à un individu d'exécuter une action du Workflow.

- Les règles définissent comment les individus accèdent à l'information.
- Les routes sont des chemins logiques pour traiter des flux de connaissances.

L'auteur s'appuie aussi sur Nonaka pour soulever le fait que c'est un outil qui contribue aux phases d'externalisation et de combinaison. Pourtant, avec le modèle 3R de Cruz, il serait possible de tracer des parcours de formation via un workflow, ce qui conduirait à obtenir la phase d'internalisation.

- Les systèmes experts sont des systèmes informatiques qui émulent la capacité de prise de décision d'un être humain.

- Les outils d'informatique décisionnelle fournissent des fonctionnalités pour extraire, transformer et représenter de l'information. Ils ont pour objectif de faciliter la prise de décision aux individus.

- Les outils de cartographies de connaissance n'ont pas pour vocation à stocker des informations issues de l'externalisation de connaissances déclaratives, procédurales, causales et conditionnelles. Ils stockent uniquement les informations liées aux connaissances relationnelles. Ce type d'outil permet donc de localiser où se situe l'expertise dans l'organisation.

- Les outils support à l'innovation contribuent à la création de connaissance pendant des processus de conception ou de création de nouveaux produits/services. Ils s'appuient généralement sur des bases de connaissances pour proposer des informations relatives à un contexte.

- Les outils d'intelligence économique proposent des informations qualitatives collectées dans le domaine public. Comme pour l'informatique décisionnelle, ils sont là pour faciliter la prise de décision.

- Les portails de connaissance avaient historiquement l'objectif de structurer l'accès aux différentes ressources de l'organisation. Néanmoins d'après les auteurs, ces outils évoluent maintenant vers des fonctionnalités de plus en plus complexes et offrent aux individus la possibilité de personnaliser leurs propres espaces.

Dans la mesure où nos observations se sont déroulées chez un éditeur de logiciel, la définition de l'ensemble de ces outils va nous permettre de qualifier les solutions informatiques rencontrées sur le terrain pour la suite de ce manuscrit.

Cependant malgré la grande diversité de ces outils pour supporter les processus de gestion de connaissance, peu d'organisations ont été capables d'implémenter ces systèmes avec succès (Atwood, 2002). Pour justifier ces problèmes d'implantation, Bernard (2006) propose de ne pas se concentrer sur ce qui est capturé par le système de gestion de connaissance, mais sur ce qui ne l'est pas. De même, Grant (2007) explique que la plupart des défaillances dans les systèmes de gestion de connaissance peuvent résulter de la vision trop simpliste des dimension

tacite/explicite des connaissances que l'on retrouve dans certains modèles de transfert de connaissance. En outre, nous allons maintenant nous intéresser aux différentes façons de modéliser et représenter le processus de transfert de connaissance.

I.5- Modélisation et représentation en gestion des connaissances

Au-delà des définitions du processus de transfert de connaissance, d'autres chercheurs se sont tournés vers des outils et des langages pour modéliser et représenter les processus de gestion de connaissance. Dans notre étude, nous souhaitons étudier le processus de transfert de connaissance pour comprendre son déroulement. Pour ce faire, nous nous sommes donc dirigés vers les approches de modélisation et de représentation. La définition ci-dessous est, selon nous, en accord avec nos objectifs de modélisation du processus de transfert de connaissance.

"Modeling, in the broadest sense, is the cost-effective use of something in place of something else for some cognitive purpose. It allows us to use something that is simpler, safer or cheaper than reality instead of reality for some purpose. A model represents reality for the given purpose; the model is an abstraction of reality in the sense that it cannot represent all aspects of reality. This allows us to deal with the world in a simplified manner, avoiding the complexity, danger and irreversibility of reality." (Rothenberg et al, 1989)

Dans le cas du processus de notre étude, nous définissons la modélisation comme étant un outil pour représenter et simplifier la façon dont les individus échangent leurs connaissances. L'adoption d'un outil de représentation nous permettra ainsi de systématiser notre approche et nos observations effectuées sur le terrain. Cette question de la représentation a d'ailleurs été l'une des problématiques centrales de la discipline des systèmes d'information (Virtanen 2009). En effet, la phase de modélisation est une étape importante pour la conception d'un système d'information. Cette phase utilise des langages de modélisation qui s'appuient sur des règles et des formalismes qui leurs sont propres.

Nous présentons dans ce chapitre deux langages issus de la discipline des systèmes d'information et qui sont utilisés pour la modélisation en gestion de connaissance.

Le langage UML

Tout d'abord, UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation unifié développé dans les années 80. Il est le résultat d'une phase de standardisation des langages apparus les années précédentes. Cependant il n'est devenu un langage officiellement standardisé qu'en 1997 (Korthaus, 1998). Ce langage permet de définir et de visualiser un modèle à l'aide de diagrammes composés de pictogrammes. Aujourd'hui ce langage comporte 14 types de diagramme¹ qui ont chacun leur propre formalisme. Nous n'allons pas détailler chaque type de

¹ Source : "UML 2.3 propose 14 types de diagrammes (9 en UML 1.3)."
[https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_\(informatique\)#Le_formalisme_d.27UML](https://fr.wikipedia.org/wiki/UML_(informatique)#Le_formalisme_d.27UML)

diagramme. Nous allons nous concentrer sur deux types qui nous ont paru intéressants dans le cadre de notre étude.

Le premier diagramme que nous décrivons est le *diagramme de séquence*. D'après l'utilisation faite par les auteurs, ce type de diagramme permet de décrire des interactions entre des individus et/ou des objets.

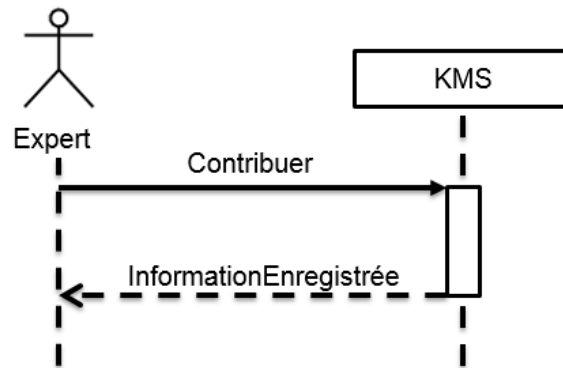


Figure 8: Exemple de diagramme de séquence - Interaction entre un expert et un KMS

Dans l'exemple ci-dessus, nous observons un expert qui contribue dans un KMS. Les lignes verticales représentent des individus ou des objets. Les flèches continues sont des actions vers une autre entité du système tandis que les flèches pointillées sont les réponses de ces actions. Le rectangle vertical positionné sur la ligne KMS représente le processus qui se déroule dans le KMS. Il peut être détaillé dans un autre diagramme. Le diagramme de séquences est donc intéressant pour modéliser les interactions entre les individus et les objets d'un système.

Ensuite le *diagramme de classe* représente les différentes classes d'un système ainsi que leurs relations qu'elles ont entre elles (associations, dépendances, agrégations, héritages). Dans ce type de diagramme, les classes sont représentées par un rectangle divisé en trois parties. Nous retrouvons le nom de la classe dans la partie supérieure, ses attributs dans la partie centrale et ses fonctions dans la partie inférieure.

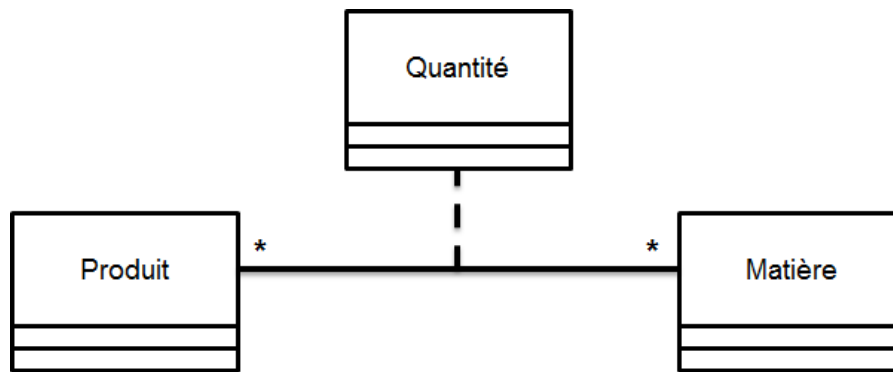


Figure 9: Exemple de diagramme de classe de type association

Lien entre les classes "Produit", "Matière" et "Quantité"

La figure ci-dessus décrit le lien entre la classe "Produit" qui peut être liée à zéro ou plusieurs éléments de la classe "Matière". Ce lien peut aussi porter des informations via la classe d'associativité "Quantité". Le diagramme de classe est donc intéressant pour structurer et modéliser les relations entre différentes classes.

A première vue, ces deux diagrammes UML pourraient correspondre à ce que nous recherchons en termes de modélisation. Cependant, comme le souligne Korthaus (1998) avec la définition ci-dessous, l'avantage du langage UML est aussi son inconvénient.

"Its main advantages (e.g. full model consistency, views and patterns synthesis) stem from its rigor and formality, which are, simultaneously, its main disadvantages, because it is hard to use for non-experts from the business domain." (Korthaus, 1998).

Sachant que l'un de nos objectifs est d'utiliser notre modélisation du transfert de connaissance auprès de populations qui ne sont pas expertes dans l'usage d'UML, il ne nous paraît donc pas envisageable d'employer ce langage.

Langage de représentation des connaissances

Une autre manière de représenter des connaissances est d'utiliser les ontologies. Strictement parlant une ontologie n'est pas un langage, mais plutôt une spécification sur la façon dont il est possible de représenter des connaissances. D'après Gomez-Pérez et al. (2004), de nombreuses définitions ont été données pour décrire le concept d'ontologie, mais la définition la plus couramment citée est celle de Gruber (1993) :

"an ontology is a formal explicit specification of a conceptualization" Gruber (1993)

D'après cette définition, nous notons trois notions importantes. La première concerne l'aspect "conceptualisation" des ontologies. Les ontologies permettent donc de décrire un modèle abstrait d'une situation observée. Ensuite l'aspect "spécification explicite" souligne le fait que les concepts mobilisés dans l'ontologie sont définis de façon explicite. Enfin, l'aspect "formel" donne un formalisme suffisant pour que l'ontologie soit comprise par une machine.

Cependant une ontologie étant généralement utilisée par plusieurs personnes, il faut donc que celle-ci soit compréhensible par tous. Borst (1997) illustre cet aspect en ajoutant la notion de conceptualisation partagée à la définition de Gruber.

"An ontology is a formal specification of a shared conceptualization." Borst (1997)

De manière plus concrète, la figure ci-dessous propose un exemple d'une ontologie basée sur les personnes.

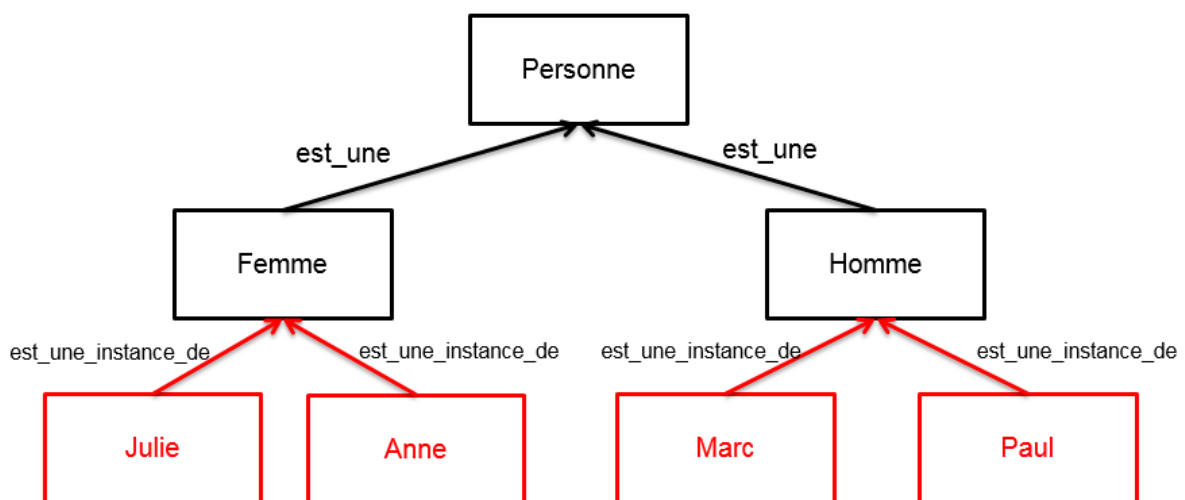


Figure 10: Exemple d'ontologie basée sur les personnes

Nous pouvons observer les principaux éléments qui composent une ontologie dans cet exemple :

- Les concepts (boîtes noires) et leurs instances (boîtes rouges).
- Les flèches relationnelles.

Cette modélisation précise que "Julie" et "Anne" sont des instances du concept "Femme" et que le concept "Femme" appartient au concept "Personne". Les flèches relationnelles ne sont pas obligatoirement hiérarchiques, elles peuvent aussi pointer vers des concepts d'un même niveau ou d'un niveau inférieur. Dans l'exemple ci-dessus, nous aurions pu lier les instances "Anne" et "Julie" par une relation de type "Sœur" ou "Amie".

A partir de ces définitions, nous pouvons déduire que les ontologies peuvent être utilisées pour structurer des informations issues de connaissances externalisées. Toutefois, nous voyons apparaître deux principales limites vis-à-vis des ontologies. La première est que ce n'est pas un langage à part entière. Pour modéliser une ontologie, il faut passer par des langages de représentation d'ontologies comme les graphes conceptuels (SOWA, ...). La représentation conceptuelle est traduite selon des langages spécifiques exécutables comme OWL et RDF. Cette limite est néanmoins nuancée par le fait qu'il existe depuis plusieurs années des logiciels pour assister à la mise en place d'ontologie, tel que le logiciel open source *Protège*² qui permet de traduire directement une représentation conceptuelle en OWL. Ces représentations conceptuelles peuvent être obtenues grâce à des méthodologies telles que CommonKADS (Breuker, 1993 ; Schreiber et al., 1994) ou MACAO (Aussenac-Gilles, 1994). Nous pouvons également retrouver des origines de la représentation des connaissances dans les travaux de Newell (1982). La deuxième limite des ontologies réside dans la complexité à les maintenir et à les faire évoluer (Beylier, 2007). Ces deux limites font que les ontologies ne nous paraissent pas adaptées pour représenter le processus de transfert de connaissance.

Pendant cette étude bibliographique, nous avons aussi observé de grands nombres de langage de modélisation des processus tels que le BPMN (Business Process Modeling Notation) que nous pouvons mettre œuvre via le logiciel ARIS. Néanmoins, ces langages ne répondaient pas complètement à nos attentes car leurs représentations visuelles ne reflètent pas les différentes natures des objets de connaissance qui transitent pendant le processus de transfert de connaissance.

En résumé, nous pourrions envisager de modéliser le processus de transfert de connaissance via des ontologies. Cependant, nous rencontrerions les mêmes difficultés que pour le langage UML. Si nous voulons pouvoir modéliser et représenter de façon simple ce processus, il nous faudra créer notre propre langage de modélisation.

²Logiciel open-source développé par Stanford Center for Biomedical Informatics Research at the Stanford University School of Medicine - <http://protege.stanford.edu/>

Conclusion Chapitre 1

Ce chapitre nous a permis de faire le point partiel sur l'état de l'art des recherches dans la discipline de la gestion des connaissances et plus précisément sur la définition et la représentation du transfert de connaissance de la littérature. Nous avons tout d'abord défini les principaux concepts manipulés pour comprendre le processus transfert de connaissance. Ces définitions nous ont ensuite permis de le clarifier, puis nous avons présenté les modèles proposés par d'autres chercheurs. Les modèles de transfert de connaissance s'appuyant sur les individus, nous ont décrit les rôles de ces derniers dans le processus ainsi que la façon dont ils s'organisent. Enfin nous avons décrit les langages de modélisation développés par la discipline des systèmes d'information pour représenter le transfert de connaissance.

Notre étude s'étant déroulée dans une PME Grenobloise, nous nous intéressons dans le chapitre suivant à décrire le contexte dans lequel évolue la société BASSETTI.

II- Identification de la problématique dans le contexte industriel

La notion de connaissance est souvent considérée comme l'une des ressources les plus stratégiques pour apporter un avantage concurrentiel aux entreprises. La gestion des connaissances permet de repérer, préserver et valoriser les connaissances d'une entreprise. Dans ce sens, la société BASSETTI propose un outil et des méthodes pour accompagner les entreprises à capitaliser leur patrimoine immatériel.

II.1- La société BASSETTI

Présentation de la société

La société BASSETTI a été fondée par David BASSETTI en 1992 à Grenoble. Elle réalise son chiffre d'affaire dans le domaine du Management de l'Expertise Technique (MET). L'entreprise possède une croissance régulière importante ($\approx 30\%$) sur les cinq dernières années. Cette croissance lui a permis de croître en nombre de salariés. Elle est aujourd'hui composée d'une cinquantaine de personnes et possède un rayonnement international. La société dispose d'agences à Grenoble (siège historique), à Paris et à Toulouse pour la France, à Shanghai pour la Chine et plus récemment à Montréal pour le Canada.

BASSETTI possède deux activités principales :

- L'édition, l'intégration et la formation au logiciel TEEXMA. Cette activité est présentée dans la section 2.2.
- Le conseil en capitalisation et structuration de l'information et des connaissances, présentée dans la section 2.3.

Ces deux activités complémentaires permettent à BASSETTI d'accompagner ses clients à valoriser leur patrimoine intellectuel. Pour réaliser ces activités, la société est composée d'une équipe d'ingénieurs pluridisciplinaires.

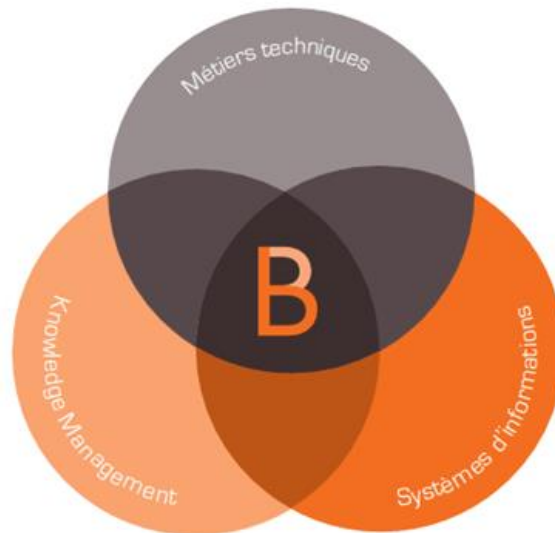


Figure 11: Schéma représentant les trois domaines de compétence

Comme décrit sur la figure ci-dessus, BASSETTI se positionne au centre des trois domaines de compétence suivants :

- **Les métiers techniques** : Les clients de BASSETTI proviennent de secteurs d'activités divers et variés (ex: aéronautique, automobile, énergie, chimie/pharma, industrie). Les ingénieurs BASSETTI ont donc des profils métiers adaptés qui leur permettent de bien comprendre les problématiques client.
- **Les systèmes d'informations** : L'activité d'édition logicielle donne une culture forte des systèmes d'information à la société. Cette culture permet d'intégrer le logiciel TEEXMA dans le paysage informatique des entreprises.
- **Le Knowledge Management** : L'expérience de BASSETTI dans la gestion de l'expertise technique permet de structurer et de valoriser les connaissances des entreprises.

La combinaison de ces domaines de compétence est l'un des facteurs qui expliquent la croissance de l'entreprise. Cependant, la société est soumise à une concurrence forte tant sur son activité d'édition que sur son activité de conseil. Cette concurrence lui impose donc d'innover sur ses deux activités. Ces innovations doivent permettre d'apporter de la compétitivité dans un contexte où les structures organisationnelles sont de plus en plus complexes.

Structure de la société

Notre démarche de recherche a pour but de développer de nouveaux outils méthodologiques et informatique pour supporter le processus de transfert de connaissance au sein des activités d'ingénierie des clients de BASSETTI.

Dans le cadre cette thèse, notre activité de recherche a principalement porté sur l'analyse de la mise en place de processus de transfert de connaissance afin de comprendre les difficultés sous-jacentes. Ainsi, notre étude de terrain à BASSETTI s'est déroulée au sein des départements Projet/Conseil et R&D.

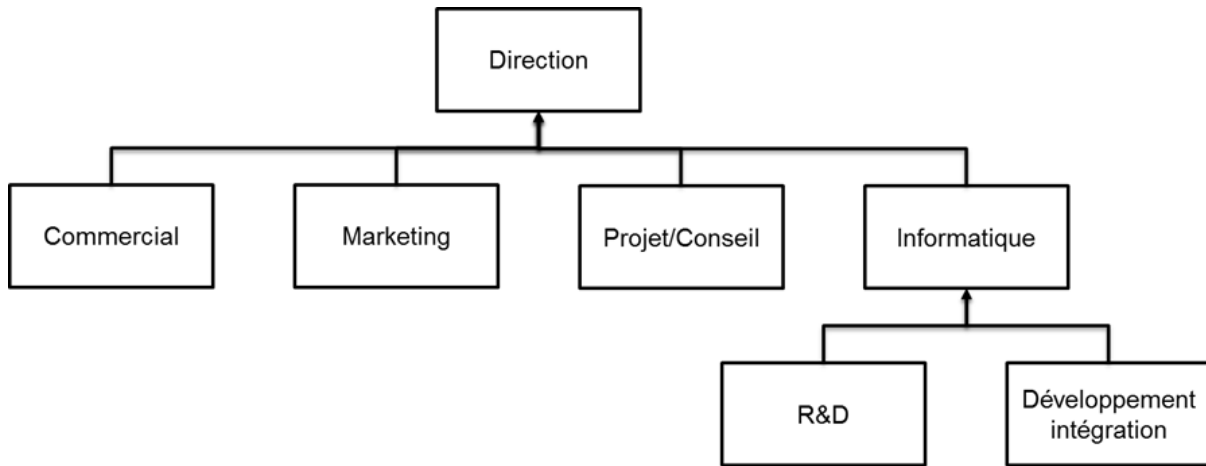


Figure 12: Organigramme des départements de la société BASSETTI

D'une part, notre implication dans le département Projet/Conseil a permis de nous rapprocher au plus près des clients de BASSETTI. Nous avons été en mesure de mettre en place les méthodologies de transfert de connaissance existantes, présentées dans la section 2.3 ainsi que d'implémenter le logiciel TEEXMA présenté en section 2.2.

D'autre part, nos activités R&D nous ont aidé à comprendre le fonctionnement du logiciel TEEXMA. Les résultats de nos observations et analyses, faites dans le département Projet/conseil, nous ont assistés dans la spécification et le développement de nouvelles fonctionnalités.

II.2- Activité d'édition du logiciel TEEEXMA

Historique du logiciel et activités supportées

L'activité d'édition logicielle a débuté en 1993, après que David BASSETTI ait obtenu son doctorat en génie des matériaux. Il commence alors à développer Fuzzymat, l'un des premiers logiciels d'aide à la sélection des matériaux. Les premiers clients commencent alors à utiliser cet outil pour gérer des données et des informations techniques sur les matériaux.

Au début des années 2000, BASSETTI démarre une extension de son offre logicielle par l'intermédiaire d'un nouvel outil METFinder. L'outil informatique est combiné à une méthodologie d'intégration, le Management de l'Expertise Technique. Cette méthodologie permet de faciliter la mise en place de référentiels techniques uniques au sein d'organisation.

En 2008 BASSETTI commence à se développer à l'international renomme son logiciel de gestion de données techniques. METFinder se transforme alors en TEEEXMA[®] (TEchnical EXpertise Management) et TEEEXMA[®] devient une marque déposée.

Aujourd'hui, TEEEXMA est une solution paramétrable qui peut supporter différentes activités:

- **Mise en place d'un référentiel métier** (Description de Produits/Process, Explication de Normes, etc.)
- **Gestion de données Matériaux** (Structuration, capitalisation et valorisation des données sur les matériaux, corrélations, statistiques, etc.)
- **Gestion des données Essais** (Suivi et traçabilité des essais, capitalisation des essais réalisés, gestion des données expérimentales)
- **Gestion des Retours d'Expériences** (Explication des bonnes pratiques à mettre en place, capitalisation des défaillances, mise en place d'actions correctives)
- **Gestion des risques chimiques** (Inventaires, calcul du 0,1% en masse, REACH, scénarii d'exposition, veille, gestion des obsolescences)
- **Gestion des données Méthodes:**(Optimisation de la production, gestion des gammes, génération de simogramme, chrono-Analyse, vidéo-Analyse)

Méthode d'intégration de TEEEXMA

Afin d'adapter au mieux le logiciel au contexte client, les chefs de projet appliquent une méthodologie d'intégration développée empiriquement par BASSETTI. Cette méthodologie se découpe en suivant les 6 étapes présentées ci-dessous et elle est applicable aux différentes activités citées précédemment.

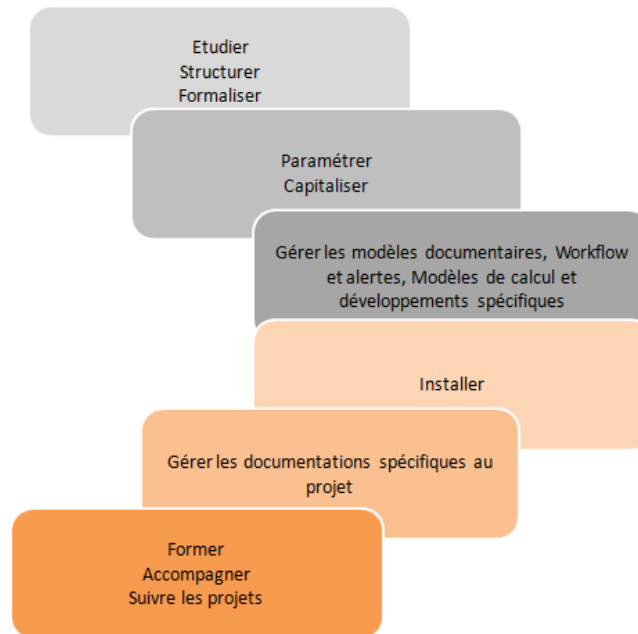


Figure 13: Représentation du processus d'intégration du logiciel TEEEXMA

L'intégration du logiciel démarre par une *phase d'étude*. Pendant cette phase le chef de projet revoit le cahier des charges client, réalise des entretiens pour spécifier les zones d'ombre. A partir des informations récoltées, il propose une structuration des données et de l'information. Cette structuration est réalisée via des diagrammes de classe UML présentés dans le premier chapitre. Après validation du modèle de données et des usages, le chef de projet commence la *phase de paramétrage*, c'est à dire qu'il implémente le modèle de données dans le logiciel. Puis il capitalise les données et les informations récoltées en phase d'étude. La capitalisation a deux buts : (1) de vérifier la validité du modèle de données via le remplissage de la base de données et (2) de former les futurs utilisateurs à une nouvelle pratique de travail en capitalisant les données et les informations de manière structurées.

Pour coller au plus près des scénarios d'usage et faciliter l'utilisation de la plateforme, des automatismes sont mis en place. Cette *phase de paramétrage avancé* peut aussi comporter l'ajout de développements spécifiques, la mise en place de workflow ou de notification.

A chacune de ces étapes, des itérations sont effectuées avec des utilisateurs “pilote”. Lorsque la troisième phase est validée, le logiciel est en *phase d’installation* et passe en recette fonctionnelle.

La *phase de documentation* permet de lister les choix et les justifications des éléments paramétrés dans l’outil. Elle comprend aussi bien les scénarios d’usage que les spécificités techniques de la solution mise en place.

Enfin, le projet se termine par une *phase d’accompagnement* pendant laquelle les utilisateurs sont formés. Cette phase est généralement accompagnée d’une campagne de communication afin de faciliter la conduite du changement.

Le logiciel étant modulaire et paramétrable, on peut donc le faire évoluer dans le temps et lui appliquer des méthodes d’amélioration continue (type LEAN). Par conséquent, les six phases peuvent être vue comme un cycle itératif.

Positionnement de l’outil

TEEXMA s’adresse principalement à des contextes R&D et bureau d’étude. Sa modularité lui permet de se positionner face à différents types de logiciels sur le marché. Selon les modules mis en place, TEEXMA peut se retrouver face à des LIMS (Laboratory Information Management System) lorsque l’on est au niveau des laboratoires ou à des PLM (Product Lifecycle Management) pour les bureaux d’étude. Indépendamment du service ciblé.

TEEXMA peut aussi se retrouver en compétition avec des logiciels ECM (Enterprise Content Management) comme des outils de gestion électronique de document (GED) ou des wikis. Ces outils offrent une certaine liberté dans leur utilisation du fait de leur structure informelle.

Cependant, ils ne proposent pas de fonctions de valorisation telles que la sélection multi-critère. Il arrive que TEEXMA touche les services de production mais ce n’est pas la cible principale de l’entreprise. Face à des logiciels de type ERP (Enterprise Resource Planning) ou CAO (Conception Assisté par Ordinateur), il sera alors possible de s’interfacer avec ces derniers dans le but de valoriser les données et les informations qu’ils collectent. Les logiciels auront donc des périmètres distincts.

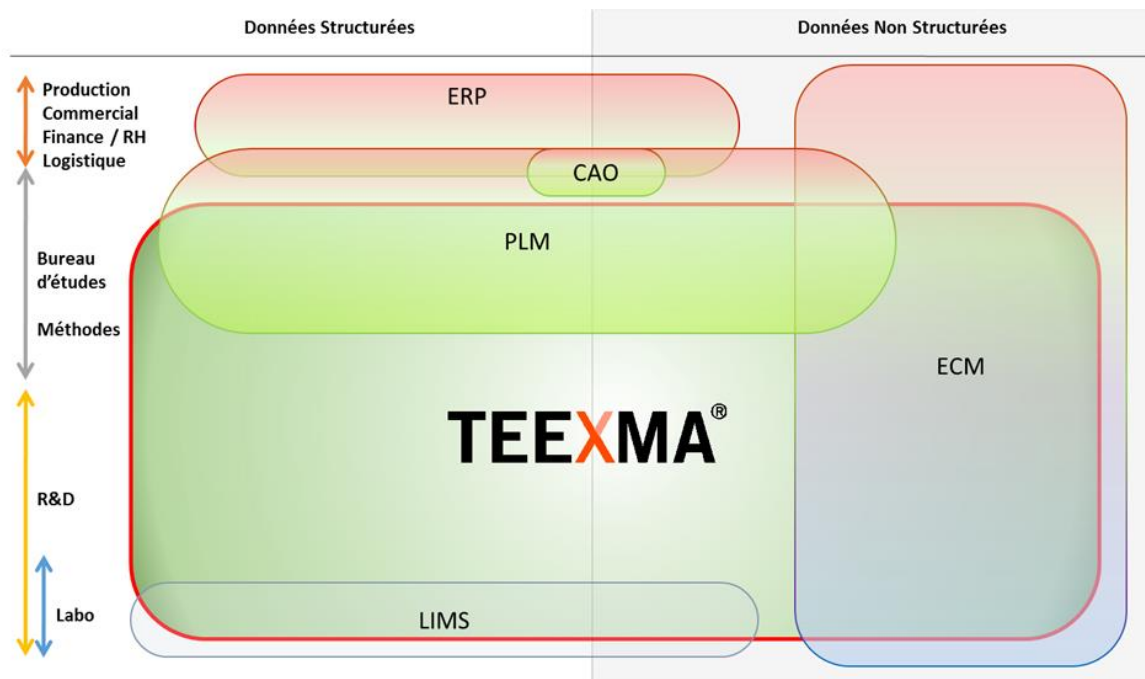


Figure 14: Positionnement de TEEEXMA

La figure ci-dessus synthétise le positionnement de TEEEXMA dans les entreprises et face aux autres types de logiciel. Sur un périmètre donné, TEEEXMA peut globalement proposer les mêmes fonctionnalités que ces concurrents, cependant la force du logiciel réside dans sa capacité à évoluer d'un périmètre à un autre.

Fonctionnement de l'outil

La méthode d'intégration précédemment présentée est possible grâce à la facilité de paramétrage de l'outil TEEEXMA. Cette modularité peut être décrite en trois parties. (1) La gestion de la structure du logiciel permet d'appliquer le modèle de données obtenu lors de la phase 1. C'est via cette fonctionnalité que l'on peut ajouter les attributs qui composeront les formulaires de lecture et d'écriture. La structuration des attributs et la sémantique utilisée pour ces derniers permettra aux futurs utilisateurs de se repérer dans l'application. (2) Le paramétrage des droits par profil d'utilisateurs ou par utilisateur en fonction des attributs permet d'affiner l'accès à l'information présente dans le logiciel. De cette façon, les utilisateurs n'ont accès qu'aux contenus qui les concernent et ne sont pas "pollués" par des informations inutiles. (3) Le paramétrage d'automatismes et de fonctionnalités avancées permet de faciliter l'utilisation du logiciel et de valoriser le contenu capitalisé. Il est par exemple possible de remplir automatiquement la date du jour ou le créateur d'une entité dans le logiciel. Il est aussi possible d'agréger le contenu de plusieurs entités pour générer un rapport d'essai ou un guide de formation.

Ces trois parties sont pilotées via un outil d'administration accessible uniquement par les administrateurs fonctionnels de la plateforme. La consultation et la contribution se font via une interface Web. L'interface de TEEXMA est composée d'un menu horizontal pour accéder aux principales fonctionnalités, d'un arbre de navigation (colonne latérale gauche) et d'un formulaire de lecture/écriture pour interagir avec le contenu (figure ci-dessous).

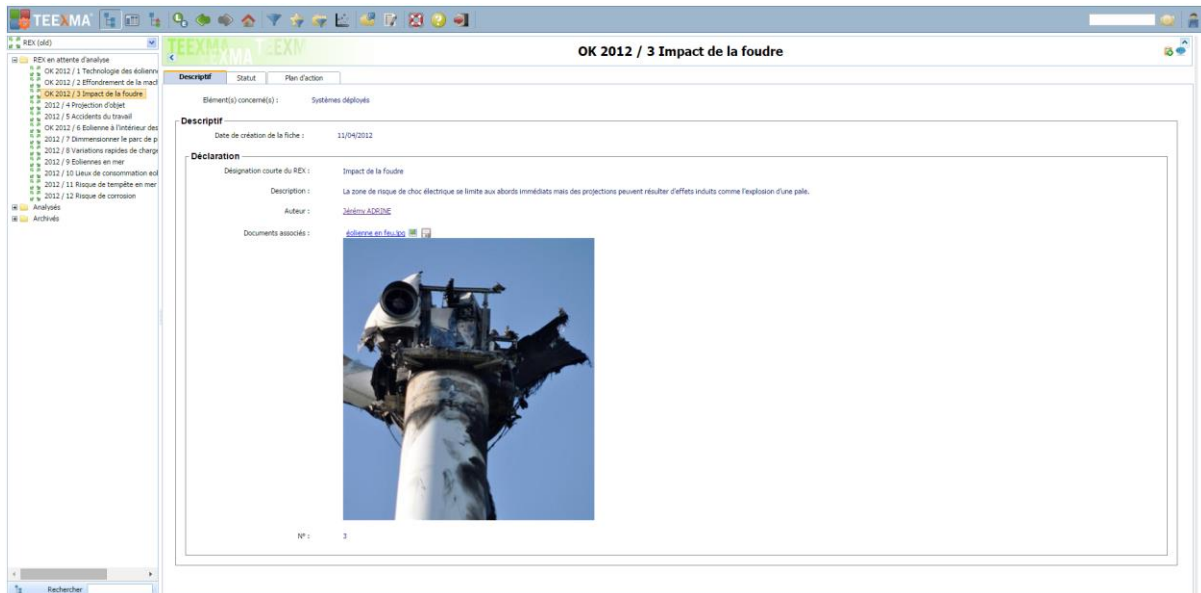


Figure 15: Capture d'écran de l'interface utilisateur

II.3- Activité de conseil en gestion des connaissances

BASSETTI accompagne ses clients dans la gestion de leurs expertises techniques depuis près de 20 ans. Toutes ces années ont permis à la société de se doter de méthodologies pour aborder les différentes problématiques organisationnelles qu'elle rencontre sur les terrains clients. Cette sous-section présente les quatre principales méthodes développées et utilisées par la société dans le cadre de son offre conseil.

La méthode ValSE

L'acronyme ValSE signifie Valorisation des Savoirs d'Experts. Cette méthode a pour objectif d'accompagner le transfert de connaissance entre un expert et des pairs moins expérimentés. Elle est généralement utilisée dans le cadre de départs à la retraite, cependant elle peut être aussi mise en place pour transférer des connaissances au sein d'une équipe.

La méthode fait intervenir trois types d'acteur. *L'expert*, qui possède des connaissances critiques à forte valeur ajoutée pour son organisation. *Les destinataires* qui vont assimiler les connaissances de l'expert et qui seront en mesure d'assurer la continuité de l'activité de l'expert. *Le facilitateur* qui connaît la méthodologie ValSE et assure son bon déroulement. Il doit rendre plus facile le transfert de connaissance entre l'expert et les destinataires. Ces trois rôles sont présents tout au long de la méthode. On retrouve ici les trois rôles que nous avons présentés dans le chapitre 1 qui sont le "créateur de connaissances" (Knowledge Producers), "facilitateur" (Knowledge Intermediaries) et les "utilisateurs des connaissances" (Knowledge Reuser). La typologie des rôles de cette méthode est donc en accord avec la littérature.

La méthode ValSE se déroule en trois temps :

- 1. *Le temps d'exploration de l'expertise* : Dans cette étape, le facilitateur mène des entretiens avec l'expert, son entourage et le ou les destinataires.

Comme nous pouvons le voir sur la figure ci-dessus, la collecte d'information auprès de l'entourage peut se faire avec des collaborateurs internes à l'organisation, la hiérarchie de l'expert (ses managers), des acteurs externes à l'organisation, comme des clients ou des fournisseurs. Le but étant de se familiariser avec le domaine technique de l'expert et d'identifier les connaissances qu'il mobilise pour réaliser ses activités. Si le ou les successeurs sont identifiés, il est préférable de les impliquer dans la démarche. Cela permettra d'identifier plus facilement les connaissances manquantes pour la reprise de l'activité de l'expert. Le successeur pourra ainsi se projeter dans ses futures missions.

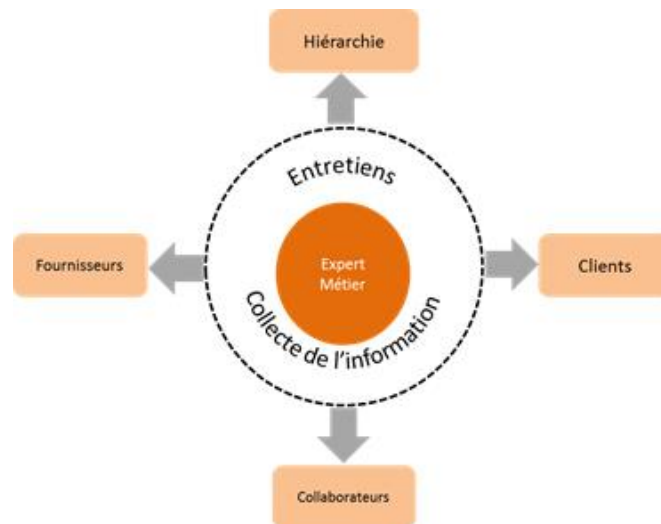


Figure 16: Entretien à 360° autour de l'expert

La finalité de cette étape est d'évaluer la rareté des connaissances de l'expert, c'est à dire, évaluer si d'autres collaborateurs dans l'organisation possèdent ses connaissances, d'identifier les sources d'informations de l'expert et de caractériser la nature des connaissances. Le résultat des entretiens permettra d'estimer l'effort nécessaire au transfert de connaissance.

- 2. *Le temps du diagnostic et du plan d'action* : Cette étape consiste à présenter les résultats du temps 1 à l'expert et ses responsables. Ces résultats sont présentés au travers de l'utilisation d'une méthode d'AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité). Pour chacune des tâches qui composent l'activité de l'expert, une note est attribuée en fonction de la gravité de la défaillance (si la tâche n'est pas correctement accomplie) et de sa fréquence. La figure ci-dessous présente le système d'évaluation des tâches d'un expert.

		Niveau de gravité			
		Insignifiant	Marginal	Critique	Catastrophique
Fréquence	Hebdomadaire				
	Mensuelle				
	Trimestrielle				
	Annuelle				

Figure 17: Système d'évaluation de la criticité des tâches d'un expert

La tâche est évaluée par la fréquence, de fréquent à improbable et par la gravité, d'insignifiant à catastrophique. L'évaluation des tâches de l'expert permet de prioriser les actions à mettre en place pour organiser le transfert de connaissance. Si les successeurs ne sont pas identifiés ou ne sont tout simplement pas présents dans l'organisation, l'évaluation peut venir alimenter la

rédaction des fiches de poste pour les remplaçants. L'attribution de nouvelles tâches va nécessiter un temps d'adaptation pour les successeurs, il faut donc veiller à leur redistribuer les tâches de manière raisonnable.

A la fin de la présentation des résultats, un plan d'actions est mis en place. Les actions qui le composent dépendent essentiellement de la nature des connaissances que l'on veut transférer.

- 3. *Le temps des actions de transmission et de capitalisation* : Il s'agit de réaliser le plan d'actions pour transférer les connaissances de l'expert. Différents types d'entretiens sont mis en place selon la nature des connaissances à expliciter :

- Pour les connaissances facilement explicitables, les entretiens d'explicitation sont effectués pour obtenir des informations sur les tâches de l'expert. Cela permet de capitaliser l'historique et les justifications liés à ses tâches ainsi que les documents déjà codifiés.
- Pour les connaissances plus tacites, les entretiens d'explicitation ont pour but cibler les méthodologies utilisées par l'expert, c'est à dire comment il prend ses décisions, comment il diagnostique des situations, etc. L'objectif ici est d'obtenir les chemins cognitifs de l'expert. Ces connaissances sont généralement codifiées sous la forme d'arbre de décision.
- Pour les connaissances tacites et difficilement explicitables, les entretiens d'explicitation se déroulent sur le terrain. Les connaissances de l'expert sont "capturées" via des médias de type vidéo ou photo.

A partir des informations capturées dans ces entretiens, le facilitateur est en mesure de proposer et formaliser un modèle de données correspondant. La structuration va guider la façon dont les informations vont être combinées et agrégées les unes avec les autres.

Le temps 3 se clôture par une étape de validation. Chacune des connaissances explicitées lors des entretiens sont validés à la fois par l'expert et par les destinataires. Un processus itératif est mis en place avec ces deux types de validateur pour corriger et compléter les informations recueillies, et ce, jusqu'à obtenir un résultat réutilisable.

La communauté technique : La mise en place de ce type de communauté permet de réunir à la fois des experts et des experts en devenir. Ils se réunissent autour d'un même domaine technique pour atteindre un objectif commun.

Les entreprises sont souvent réticentes à mettre en place ce dispositif car cela représente un coût. Cependant, les bénéfices attendus sur le long terme peuvent être multiples. Ces communautés sont un lieu d'échange et de partage d'expériences. Au travers de ces échanges, elles assurent une transmission de connaissances entre les experts et les novices.

Ces échanges de connaissances permettent de détecter la récurrence de problème et améliorent ainsi la co-construction de solution. L'utilisation de cet outil managérial doit favoriser le développement de solutions innovantes pour l'entreprise via la co-création de connaissance. Il peut donc être utilisé lorsque les acteurs d'un même domaine sont dispersés géographiquement ou lorsqu'il est nécessaire pour l'organisation d'innover.

La mise en place de ce type de communauté se fait en 4 temps :

- 1. *Définition des objectifs* : Dans cette étape, le facilitateur et les responsables du projet se réunissent pour définir le but de la communauté. Cette dernière peut avoir vocation à résoudre les problèmes récurrents, à former des nouveaux arrivants ou à trouver une solution innovante. Le choix de l'objectif va permettre de cibler les acteurs à mobiliser dans le projet.
- 2. *Évaluation des besoins* : Des entretiens d'exploration sont menés avec les acteurs identifiés par les responsables. Les entretiens doivent permettre d'obtenir des thématiques sur lesquels travailler et peuvent potentiellement cibler des acteurs à faire intervenir. Comme pour la méthode ValSE, ces acteurs peuvent être externes à l'organisation (fournisseurs ou clients).
- 3. *Diagnostic et plan d'action* : Cette étape est identique à l'étape 2 de ValSE. Les thématiques sont évaluées avec la même matrice de criticité. Puis elles sont présentées aux responsables et aux acteurs interviewés. A cette occasion, les membres de la communauté sont définis et le planning des rencontres est réalisé.
- 4. *Application du plan d'action* : Selon les objectifs de la communauté technique et l'infrastructure du client, le processus de transfert de connaissance est différent.
 - Si le client ne dispose pas d'un outil de KMS, alors la communauté va se réunir et échanger sur la thématique identifiée en amont. L'assimilation des informations échangées se fera alors *in situ* à la réunion ou par un compte rendu généralement partagé par e-mail (cycle court du schéma ci-dessous).
 - Si le client dispose d'un outil de KMS, la communauté va aussi se réunir et échanger sur la thématique identifiée en amont. En revanche, le résultat des échanges sera formalisé et structuré dans le KMS. Cette synthèse sera validée par les experts et des acteurs novices. En fonction

des fonctionnalités du KMS, le contenu validé sera indexé via des métadonnées ou des hyperliens pour faciliter sa réutilisation. Via ce processus, l'appropriation peut se faire à posteriori (cycle long du schéma ci-dessous).

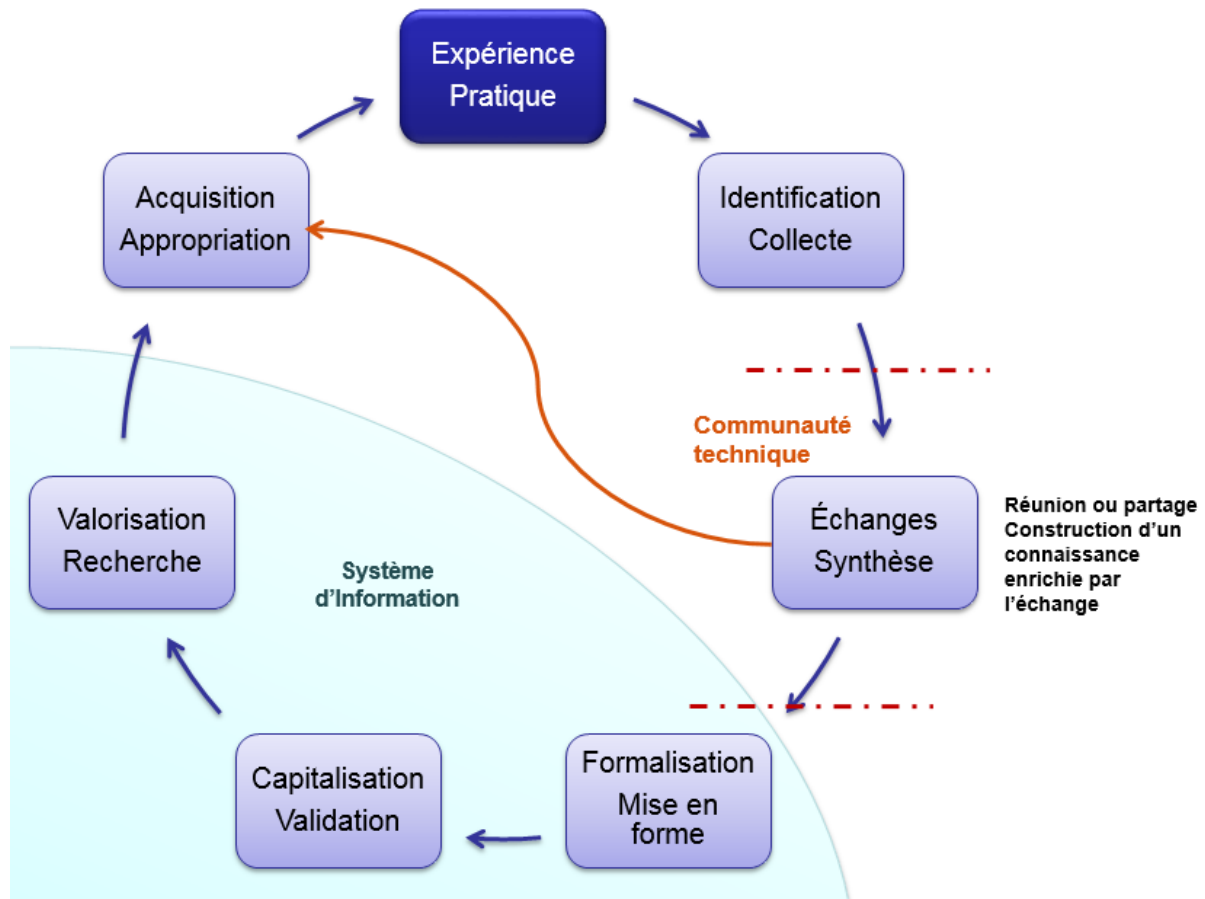


Figure 18: Processus de transfert de connaissance

Le type de rencontre de la communauté technique va dépendre de la nature des connaissances que l'on veut transmettre. Les rencontres peuvent avoir lieu en salle de réunion pour le partage de connaissances facilement explicites (justification de choix techniques par exemple) ou sur le terrain pour des connaissances plus tacites (démonstration de l'utilisation d'un équipement).

La communauté se dissout lorsqu'elle atteint les objectifs définis dans le temps 1.

La filière d'expertise : Les deux méthodes présentées précédemment permettent de répondre à des problématiques court et moyen terme. La mise en place de filière d'expertise joue un rôle beaucoup plus long terme. La formation d'un bon expert demande du temps et un effort sur la durée. Un constat observé par BASSETTI est que les experts perdent trop de temps sur des

tâches à faibles valeurs ajoutées. Dans le même temps, les organisations doivent enthousiasmer leurs experts pour qu'ils continuent à développer leur expertise. Il devient nécessaire pour ces organisations d'offrir une alternative à la filière "Management". La filière d'expertise est donc là pour redéfinir le rôle de l'expert lorsque ces derniers sont en manque de reconnaissance et de légitimité.

Pour la mise en place de filière d'expertise, BASSETTI propose d'échelonner les postes des experts. Cela implique la mise en place de niveaux d'expertise. Pour chacun de ces niveaux, une description de poste est réalisée. Cette description comprend le rôle de l'expert dans l'organisation. Des critères d'évaluation sont formulés pour atteindre le niveau N+1. Le contrôle peut se faire lors d'un processus d'évaluation plus large, tel que l'entretien annuel. Les attendus passent du développement de sa propre expertise pour un expert "junior" à la formation des nouveaux experts pour les experts seniors.

La charge de travail pour le facilitateur est donc importante à la mise en place de ce dispositif. Il a un rôle de médiateur entre les responsables de l'organisation et les experts. Une fois que le dispositif est implémenté, le facilitateur rencontre les différents acteurs de façon périodique et accompagne le bon déroulement de la filière.

La gestion des retours d'expériences (REX) : la mise en place de processus de gestion des retours d'expérience représente est une source de compétitivité pour les organisations. Cette capitalisation a des vertus multiples. En premier lieu, c'est un indicateur pour mesurer l'évolution de la performance. Lister les différents types de défaillance et leur fréquence d'apparition permet de rentrer dans un processus d'amélioration continue. En deuxième lieu, l'identification de ce qui s'est mal passé est une première étape pour éviter de reproduire les mêmes erreurs. Les organisations se contentent trop souvent d'agréger ces retours d'expériences. Partant de ce constat, BASSETTI a mis en place un processus pour une gestion efficace de ces retours d'expérience. La figure ci-dessous synthétise le processus proposé par BASSETTI.

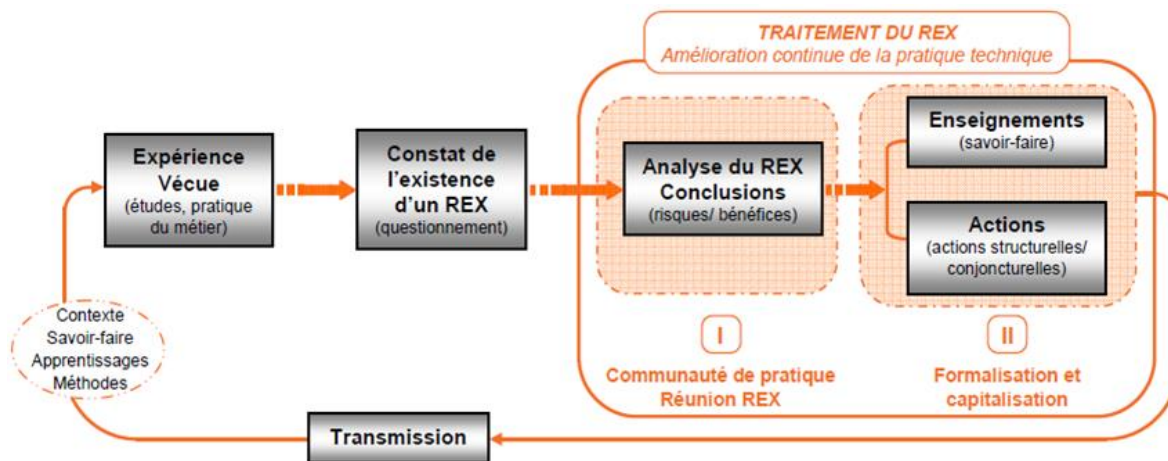


Figure 19: Processus de valorisation des retours d'expérience BASSETTI

Il repose sur les expériences vécues par les acteurs de l'organisation. Il faut ensuite définir un déclencheur qui sert à signaler et constater l'expérience vécue. Ce déclencheur peut être lié à une procédure obligatoire (une fiche à remplir à la fin d'un projet), à un événement (capitalisation des retours d'expérience d'un expert via la méthode ValSE) ou lié à des échanges périodiques (dans le cadre d'une communauté technique).

Le processus ne se limite pas à la collecte des retours d'expérience. Il comprend une phase de traitement en deux parties :

- L'analyse des retours d'expérience consiste à établir les causes d'une défaillance ou d'une panne. Cette analyse peut être obtenue de façon individuelle via des entretiens avec un expert (troisième temps de la méthode ValSE) ou pendant les rencontres d'une communauté technique.
- Les résultats de l'analyse se retrouvent sous la forme d'enseignements. Ce sont des informations partageables au sein de l'organisation qui, une fois assimilées, permettront aux membres de l'organisation de se créer de nouvelles connaissances. De manière plus concrète, les résultats peuvent actionner la mise à jour de procédure ou la modification d'équipement. Ces actions répondent à des problématiques conjoncturelles, c'est à dire des problèmes à traiter sur le court terme ou à des problématiques structurelles dans le cadre d'une amélioration continue de l'organisation.

La transmission se fait ensuite via les médias disponibles dans l'organisation tel que le mail, le répertoire partagé, le réseau social d'entreprise ou le KMS.

Conclusion Chapitre 2

Les premières observations réalisées en immersion ont montré que la société BASSETTI a su se doter de méthodes et d'outils pour assister ses clients dans le transfert et la valorisation de leurs connaissances. Ces méthodes et outils ont été construits empiriquement. Notre étude se présente donc comme un élément fédérateur entre les travaux de recherche décrits dans le chapitre 1 et les résultats obtenus par BASSETTI.

Nous allons donc formuler dans le chapitre suivant les problématiques traitées pendant cette thèse et décrire les méthodes les plus appropriés pour répondre à nos problématiques.

III- Méthodologie

III.1- Méthodologie générale

Le résultat de notre travail de recherche repose sur une méthodologie d'observation participante (Guest et al, 2013). Cette méthode de recherche permet à un chercheur de découvrir et comprendre comment et pourquoi les individus agissent dans leur pratique quotidienne. Cette compréhension passe par l'analyse de données obtenues par le biais de méthodes de collection de données qualitatives telles que la prise de notes, l'enregistrement audio/vidéo et la réalisation d'entretiens.

Dans ce contexte, notre intervention sur le terrain s'est donc étendue sur une durée de trois ans via l'obtention d'un contrat de recherche CIFRE. Comme précisé dans le chapitre 2, nous nous sommes positionnées sur les services "Projet/Conseil" et "R&D" en ayant le titre de "Chef de projet/Ingénieur de recherche" au sein de la société BASSETTI. Notre temps s'est répartie pour un tiers au laboratoire G-SCOP et deux tiers à BASSETTI. Les activités réalisées dans ces deux environnements ont été parfaitement complémentaires pendant ces trois années. Le temps passé au laboratoire nous a permis d'obtenir un socle bibliographique solide et de le maintenir à jour tout au long de notre recherche tandis que le temps passé à BASSETTI a donné la possibilité de nous rapprocher des problématiques terrains. Concernant notre présence sur le terrain, Guest et al définissent trois niveaux de présentation du participant-observateur aux participants :

- Le participant-observateur se présente comme tel aux participants. Il y a peu de risques éthiques car les participants sont informés de la présence du participant-observateur. Néanmoins, le lien entre le participant-observateur et les participants peut prendre plus de temps à s'établir.
- Le participant-observateur se présente comme tel à certains participants. Ce niveau présente des risques et peut amener à des situations compliquées du fait que tous les participants ne sont pas informés de la même manière.
- Le participant-observateur se ne présente pas comme tel aux participants. Il s'intègre généralement plus facilement avec les participants. Cependant, l'utilisation d'outils de collection de données tels la prise de photo ou l'enregistrement audio/vidéo est difficile à justifier auprès des participants.

Nous nous sommes positionnés sur le premier niveau pour tous les terrains où nous sommes intervenus. Notre présentation en tant que participant-observateur a facilité les choses pour les

actions de collection de données. Nous avons donc pu aisément prendre des notes et réaliser des enregistrements audios. Dans le cas, des enregistrements, nous demandons systématiquement l'autorisation des personnes présentes.

Ensuite, Guest et al proposent de positionner l'activité du chercheur sur une matrice à deux dimensions (figure ci-dessous). Sur l'axe "visibilité du rôle du chercheur", comme nous le précisons dans le paragraphe précédent, nous nous positionnons clairement sur la partie droite de la matrice. En revanche, sur l'axe "Observation/Participation", nous verrons dans la section 3.3 que nous nous sommes déplacés de la partie "Observation" pour ensuite glisser vers la partie "Participation" de la matrice.

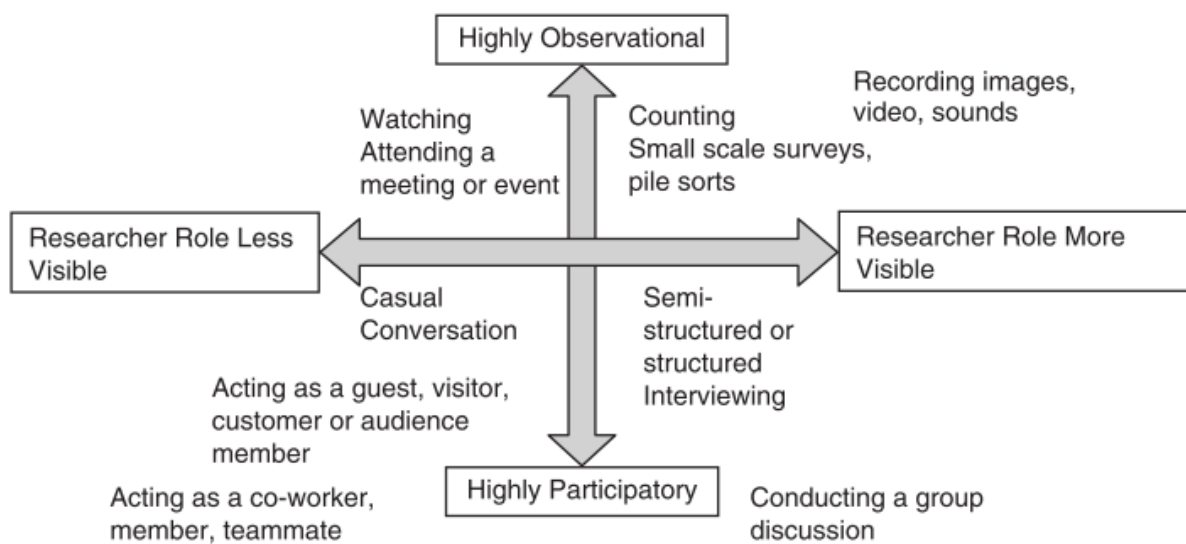


Figure 20: Les 2 dimensions de la méthode d'observation participante selon Guest et al. (2013)

Cette première section présente le positionnement général que nous avons tenu durant notre travail de recherche. Cette méthode d'observation participante nous a amené à définir plusieurs problématiques que nous présentons dans la section suivante.

III.2- Définition des problématiques

Les observations réalisées à BASSETTI et la revue de la littérature présentée dans le premier chapitre ont mis en évidence des zones d'ombre quant au processus de transfert de connaissance, et, plus particulièrement la façon dont les individus transforment leurs connaissances, puis les formalisent pour les intégrer dans un système de gestion de connaissance. Cette analyse nous a amené à défendre la thèse suivante dans ce manuscrit :

Quelle modélisation pour analyser les mécanismes de transfert de connaissance au sein de communautés d'experts ?

Cette thèse possède deux principaux avantages. D'une part, elle permet de proposer à BASSETTI un outil pour analyser les situations de transfert de connaissance que peuvent rencontrer les chefs de projet et les consultants. D'autre part, elle apporte une contribution scientifique pour classifier les objets issus de l'externalisation des connaissances d'un individu.

Nous avons décomposé cette thèse en deux problématiques. Tout d'abord, nous avons pu observer, aussi bien dans la littérature que sur le terrain, que les communautés de pratique étaient un lieu privilégié pour transférer des connaissances entre les différents participants. Par conséquent, nous pouvons nous interroger sur la nature des artefacts créés et échangés pendant les rencontres de ces communautés et sur la façon dont ces artefacts sont transformés en un objet de connaissance partagé.

Nous adressons donc la première question de recherche comme suit :

QR1: Comment une communauté de pratique co-construit-elle des objets de connaissance partagés ?

A partir de cette question de recherche, nous avons spécifié les deux hypothèses suivantes :

H1.1: Il existe un concept de "Knowledge Footprint/Empreinte de connaissance" qui facilite l'externalisation et la formalisation d'objets de connaissance partagés entre individus.

H1.2: Le concept de « knowledge footprint » permet la co-construction d'objet de connaissance.

Le schéma ci-dessous représente la problématique d'externalisation de connaissance en un objet de connaissance co-construit.

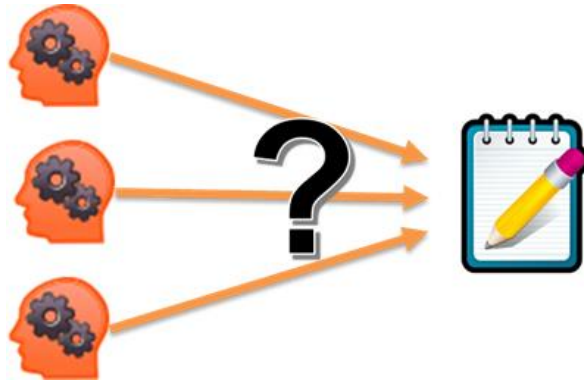


Figure 21: Schématisation de la question de recherche 1 (QR1)

La partie 2 de ce manuscrit se concentre à répondre à cette question et à vérifier la validité de nos hypothèses.

Les expérimentations effectuées dans la partie 2 nous ont aidés à identifier et classifier les éléments qui participent à la création et à la formalisation des objets de connaissance. Ces éléments nous ont permis de modéliser des activités de transfert de connaissance observées sur le terrain et décrites dans la littérature. Dès lors, nous nous sommes intéressés à l'influence de notre outil de modélisation, et par extension des modèles générés avec ce dernier, sur la formalisation d'objet de connaissance dans les organisations. Si bien que nous adressons la question de recherche suivante :

QR2: Quels types d'activités permettent la formalisation d'objets de connaissance intervenant dans la phase amont du transfert de connaissance ?

Cette question de recherche s'accompagne elle aussi de deux hypothèses :

H2.1: La mise en place d'activité de transfert de connaissance améliore la formalisation d'objets de connaissance.

H2.1: L'outil de modélisation permet de faciliter la formation et la création d'outil support à l'activité de transfert de connaissance.

Le schéma ci-dessous représente la problématique d'externalisation de connaissance en un objet de connaissance co-construit.



Figure 22: Schématisation de la question de recherche 2 (QR2)

La partie 3 de ce manuscrit présente les différents contextes d'utilisation de notre outil de modélisation et l'influence de cet outil sur la formalisation d'objet de connaissance. Nous utilisons ici les résultats de la partie 2 pour utiliser notre outil sur le terrain.

Pour adresser chacune de ces problématiques, nous nous sommes basés sur des méthodologies de recherche spécifiques. Ces méthodologies sont présentées dans la section suivante.

III.3- Méthodologies spécifiques

Méthodologie pour la construction d'un outil de modélisation

Au cours de cette thèse, l'alternance de périodes d'observation sur le terrain et d'analyse au laboratoire nous a permis d'avoir une vue globale des problématiques présentes pendant le transfert de connaissance. Afin de répondre à notre première question de recherche qui est "Comment une communauté de pratique co-construit-elle des objets de connaissance partagés ?", nous avons utilisé le cycle de la recherche intervention de Boujut et Tiger (2002).

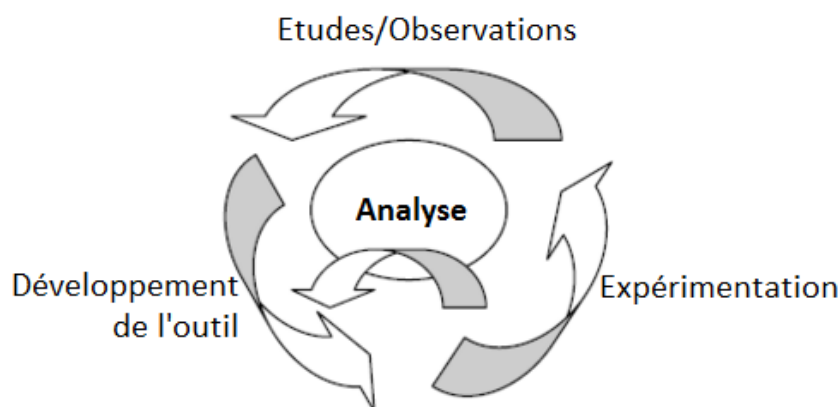


Figure 23: Cycle de la recherche intervention (Boujut et Tiger, 2002)

L'objectif de cette première question de recherche est d'identifier les objets manipulés au cours du transfert de connaissance et de définir des activités permettant d'accomplir ce processus. Cette méthodologie nous a donc permis de proposer très rapidement un outil méthodologique pour modéliser ces activités et ces objets. Le cycle démarre par une phase d'études et d'observations. Durant cette phase, nous avons effectué une revue de la littérature en parallèle des observations dans le contexte industriel. Le résultat de la revue de la littérature est présenté dans le chapitre 1 "État de l'art". En ce qui concerne les observations dans le contexte industriel, nous avons adopté la méthode d'observation participante décrite au début de ce chapitre. Pendant cette période d'observation, nous avons été capables d'effectuer des interviews, de

prendre des notes et de faire des enregistrements audios au sein de la société BASSETTI et de ses clients. Au total, 18 entretiens semi-structurés ont été effectués avec deux consultants seniors BASSETTI. Ces deux consultants sont considérés comme des experts au sein de la société. Lors de ces entretiens, les consultants seniors nous ont décrits des cas qu'ils ont rencontrés. Chaque entretien durait environ 2 h de temps.

Ces différentes sources d'information sont venues alimenter notre réflexion et ont contribué à établir une première version de notre outil de modélisation. Ces réflexions et le développement de l'outil correspondent à la phase 2 du cycle de la recherche intervention de Boujut et Tiger. Ainsi, notre outil a été développé en partie grâce à la réutilisation des modèles existants et des concepts trouvés dans la littérature et grâce aux observations faites dans la société. Les éléments qui composent notre outil sont détaillés et illustrés dans le chapitre suivant “ Construction d'un outil pour la modélisation du transfert de connaissance ”.

Après la phase de conception de l'outil, il nous a fallu expérimenter ce dernier dans différentes études de cas. Le chapitre 5 décrit trois exemples de situations de transfert de connaissance réelle qui sont analysés et modélisés avec notre outil. Ces différentes études de cas nous ont permis d'itérer et de consolider l'outil de modélisation.

En résumé, via la méthode de la recherche intervention de Boujut et Tiger, nous avons pu concevoir un outil innovant pour décrire le processus de transfert de connaissance ainsi que les activités qui composent ce processus. Ces activités sont décrites et modélisées via l'outil dans le chapitre 6.

Méthodologie pour l'application de l'outil de modélisation

A partir des itérations effectuées pour consolider l'outil de modélisation, nous avons cherché à déployer cet outil et les modèles d'activité générés avec celui-ci. Pour ce faire, nous nous sommes rapprochés de la méthodologie DRM, Design Research Methodology, proposée par Blessing et Chakrabarti (2002).

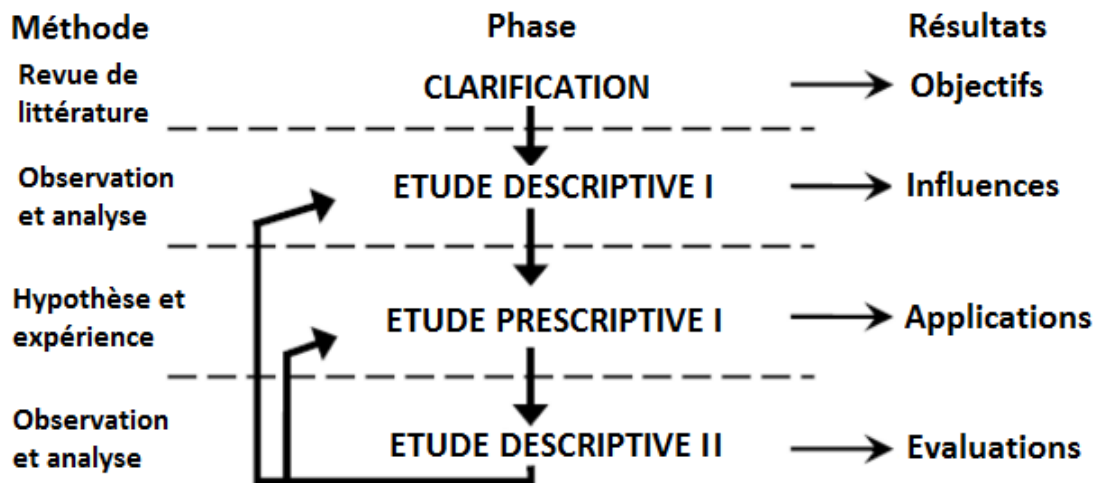


Figure 24: Schéma de la méthode DRM de Blessing et Chakrabarti (2002)

Cette méthode se décompose en quatre étapes et permet d'aider les chercheurs à structurer leur méthodologie de recherche. La phase de "Clarification" consiste à définir l'objet de la recherche qui va être menée. Dans notre cas, cette phase se matérialise via la section 3.2 de ce chapitre dans laquelle nous avons défini nos questions de recherche et nos hypothèses. La phase 2 "Étude descriptive n°1" permet d'obtenir une meilleure compréhension de la situation actuelle en identifiant plus en détail les facteurs influents et la manière dont ceux-ci interagissent sur les critères de succès. Le but est ici de préparer les facteurs clés qui permettront d'évaluer les prescriptions réalisées dans la phase suivante. Pour cela, nous avons réalisé le modèle d'impact initial présenté en figure 24. La figure montre que notre étude porte sur la compréhension des activités de transfert de connaissance. Notre recherche est motivée par la problématique de perte de connaissance dans les entreprises due au fait d'un turn-over important, à la non mise en place d'activités de transfert de connaissance et à la non utilisation d'outils de gestion de connaissance. Nous supposons que ces deux dernières causes sont influencées positivement par le soutien du top management.

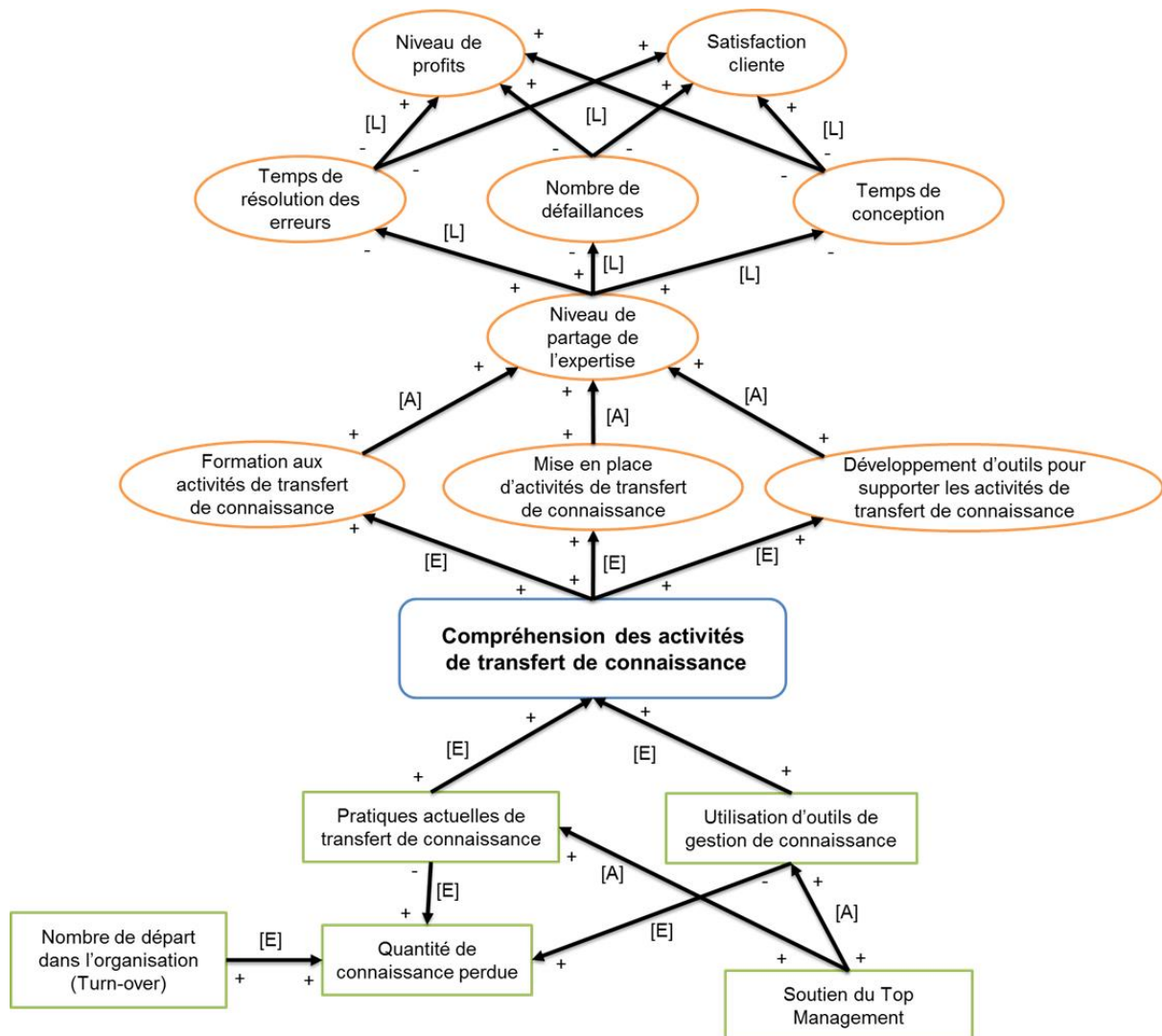


Figure 25: Modèle d'impact initial de notre recherche

Ensuite, l'objet de notre recherche, qui est de mieux comprendre les activités de transfert de connaissance, doit permettre de former les individus aux activités de transfert de connaissance, de mettre en place ces activités et développer des outils supports. Nous faisons la supposition que ces trois contributions vont permettre d'améliorer le niveau de partage de l'expertise des individus. La littérature montre que l'augmentation du niveau d'expertise facilite la diminution des défaillances et leur temps de résolution tout en permettant de diminuer le temps de conception. Ces derniers amènent aux deux principaux critères de succès qui sont l'augmentation des profits de l'organisation et la satisfaction des clients.

Le modèle d'impact initial montre plusieurs chemins permettant d'arriver au critère de succès. Pour adresser ces différents chemins, nous avons déployé notre outil de modélisation dans trois contextes différents :

- Le premier contexte présente une utilisation de l’outil à des fins pédagogiques. Nous avons précisé dans le chapitre 2 que la société BASSETTI connaît une croissance importante. De ce fait, nous avons identifié un besoin de formation pour les nouveaux consultants. Nous avons donc mis en place une communauté de pratique KM au sein de l’entreprise. L’apprentissage des méthodes “Conseil” de BASSETTI s’est effectué via l’utilisation de l’outil de modélisation. Cet outil a aussi été utilisé pour former des clients à la mise en place d’activités de transfert de connaissance. Ces deux exemples sont décrits dans le chapitre 7 “Evaluation de l’appropriation de l’outil de modélisation”.
- Le second contexte a permis de mettre en place l’outil afin de prescrire des activités de transfert de connaissance. Nous avons englobé l’utilisation de l’outil dans une démarche méthodologique plus générale. Nous décrivons ce contexte d’utilisation dans le chapitre 8 “Analyse et diagnostic de dispositif KM” au travers de deux applications clients.
- Le dernier contexte s’est orienté vers une utilisation à des fins de spécification d’outils informatiques au sein du département R&D. La création de modèle de transfert de connaissance via notre outil nous a permis de spécifier des fonctionnalités à développer dans le logiciel TEEEXMA. Le chapitre 9 “Spécification de modules informatiques” présente deux cas d’utilisation dans ce contexte.

Conclusion Chapitre 3

Ce chapitre nous a permis de présenter notre méthodologie générale ainsi que les méthodologies plus spécifiques aux différents phénomènes que nous désirons démontrer. La stratégie de recherche que nous avons mise en œuvre au cours de nos travaux a consisté à mettre en place le plus tôt possible un outil de modélisation des activités de transfert de connaissance. Une fois l'outil consolidé, nous avons pu le déployer dans différents contextes que nous présentons dans la partie 3 de ce manuscrit. La figure ci-dessous présente l'enchaînement des phases de recherche.

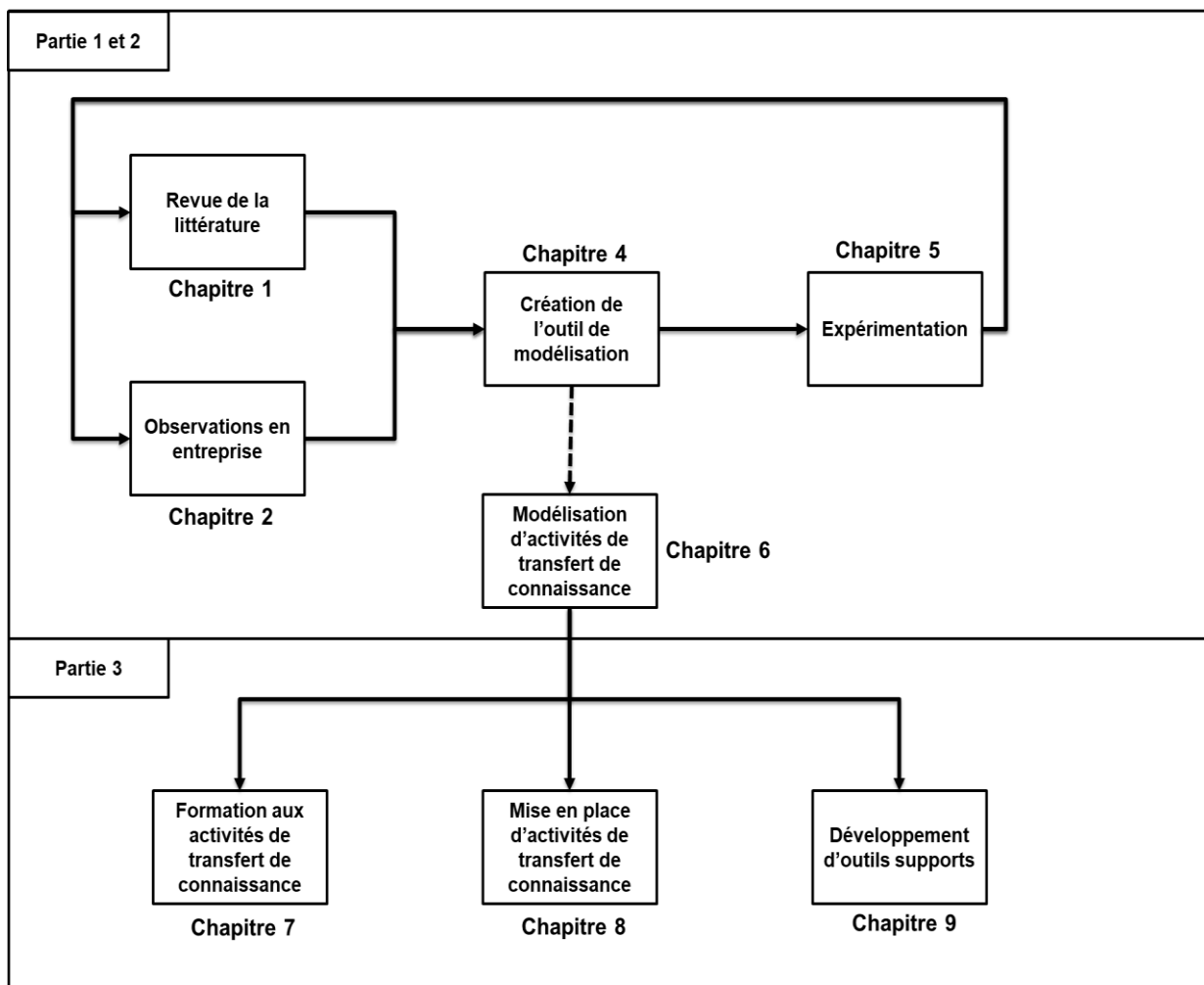


Figure 26: Enchaînement des phases de recherche et positionnement dans le manuscrit

Conclusion partie 1

Dans cette première partie, nous avons commencé par aborder les principales définitions de la littérature. Cela nous a permis de situer l'objet de notre recherche. Pour rappel, notre problématique principale s'articule autour de la recherche d'un outil de modélisation pour analyser les activités de transfert de connaissance dans des communautés d'expert.

Nous avons ensuite présenté le contexte industriel dans lequel nous avons effectué ce travail de thèse. Toutefois, même si les différents outils, informatiques et méthodologiques, présentés dans le chapitre 2 sont décrits de façon distincte, il est possible de les combiner pour constituer un processus de transfert de connaissance complet.

Enfin, nous avons clôturé cette partie par la description des méthodologies de recherche que nous avons suivi tout au long de ces trois années.

Partie 2 :

***Création d'un outil d'analyse des activités de
transfert de connaissance***

IV- Construction d'un outil pour la modélisation du transfert de connaissance

A travers la partie précédente, et plus particulièrement dans le chapitre 1, nous avons pointé du doigt les limites des modèles existants de la littérature. Le chapitre 2 a ensuite exposé les méthodologies développées par la société BASSETTI au fil du temps. Ces méthodologies assistent aussi bien les activités d'intégration du logiciel TEEXMA que les activités d'explicitation des connaissances faites par un facilitateur. Notons que ces méthodologies sont généralement utilisées de manière complémentaire dans les contextes de gestion des connaissances rencontrés par BASSETTI. En nous basant sur la littérature et nos observations réalisées à BASSETTI, nous avons pu identifier différents éléments qui interviennent dans le processus de transfert de connaissance. Ce chapitre liste et définit ces éléments.

IV.1- De la connaissance à l'empreinte de connaissance

Nous nous sommes tout d'abord attachés à essayer de comprendre les mécanismes de transformation de la connaissance au cours du processus de transfert des connaissances entre experts ou entre experts et apprenants. Dans la section 1 du chapitre 1, nous avons défini la connaissance comme étant indissociable des individus. En conséquence la connaissance ne peut donc pas être formalisée comme telle car nous la considérons comme étant un élément exclusivement intangible. Pour effectuer nos modélisations, nous avons décidé de façon arbitraire d'utiliser le symbole du triangle (figure 26) pour représenter la connaissance d'un individu. Néanmoins, ce symbole pourrait être rattaché au triangle sémiotique de Rastier (1987) dont les sommets représentent la représentation cognitive (forme du signifié), la structure linguistique (forme du signe) et sa référence (objet ou action, à laquelle la représentation cognitive renvoie).



*Figure 27: Symbole utilisé pour représenter la Connaissance
dans notre outil de modélisation*

Cependant, nous prenons tout de même en compte que les connaissances peuvent être plus ou moins explicites. Dans le cas où une connaissance est majoritairement explicite, les individus

sont conscients de ce qu'ils connaissent et sont plus à même d'externaliser cette connaissance en information. Dans le cas inverse, les individus ne sont pas conscients de ce qu'ils savent, la connaissance est alors plus difficile à externaliser. Ces constats font écho à la définition de Holsapple et Joshi (2001) concernant les artefacts de connaissance :

“A knowledge artifact is an object that conveys or holds usable representations of knowledge. However, it does not have any innate knowledge processing capability. Knowledge embodiment in an artifact can be explicit, tacit, or implicit in nature”. (Holsapple et Joshi, 2001)

Cette définition souligne trois points. Tout d'abord, il est possible d'observer des manifestations de la connaissance sous la forme d'artefacts. Ensuite, ces artefacts ne sont pas indépendants, c'est à dire qu'ils nécessitent un effort d'apprentissage de la part des individus pour se recréer de la connaissance. Enfin, ces artefacts sont de différentes natures (vidéos, audio, livres, notes, etc.) et permettent de faire transiter des connaissances plus ou moins explicites/tacites.

On retrouve ces principales caractéristiques dans les travaux de Jakubik (2011) :

“knowledge cannot be managed as an object separate from human actions because it is continuously shaped and being shaped by social practices of individuals”. (Jakubik, 2011)

Ces deux citations confirment notre point de vue sur le fait que nous devons nous concentrer sur les artefacts observables et mesurables présents dans l'espace d'information et qui sont liés aux individus dont ils émanent. Néanmoins, parler d'information est beaucoup trop vague. L'un des objectifs de notre étude vise donc à être plus précis dans la caractérisation de ce type d'artefacts.

Dans ce sens, plusieurs contributions existent déjà dans la littérature. Par exemple, Ancori et al. (2000) introduisent le concept de “Piece of information” que l'on pourrait traduire par “bout d'information”.

“Each piece of information brings with it a ‘quantum of novelty’ (according to Shannon’s theory) that contributes to increasing the stock of knowledge and the combinatorial complexity of this knowledge stock.” Ancori et al. (2000)

Ce concept de “Piece of information” définit donc la plus petite particule de connaissance explicitable par un individu. Ancori et al fondent leur définition selon la théorie de l'information de Shannon et Weaver (1949). Cela implique que les bouts d'information explicités sont soumis à la problématique du bruit selon le média utilisé. Plus récemment, Bolisani (2010) a proposé un concept similaire qu'il nomme “Piece of Knowledge”. Il propose les deux définitions suivantes : *“Communications carry pieces of knowledge”* et *“Each piece of knowledge has a value for both the ‘sender’ and the ‘receiver’”*.

Ces définitions donnent un premier aperçu pour définir la nature des connaissances externalisées dans l'espace d'information. Cependant, ces concepts ne mettent pas en exergue la nature éphémère de ces éléments. En nous appuyant sur le concept de "Piece of Knowledge", nous introduisons dans cette thèse le concept d'*Empreinte de connaissance*, que nous traduisons en anglais par Knowledge Footprint.



Figure 28 : Symbole utilisé pour représenter l'empreinte de connaissance dans notre outil de modélisation

Une empreinte de connaissance est définie comme un élément oral ou écrit qui est externalisé par un individu. Un message est considéré comme une empreinte de connaissance si (1) il apporte de la nouveauté à la discussion, tel le "Quantum of novelty" défini par Ancori et al. (2000) et si (2) le message a une signification pour l'émetteur et le récepteur. A ce stade, il n'est pas possible de savoir si la signification de l'empreinte de connaissance pour l'émetteur et le récepteur est la même.

Pour décrire les éléments de notre outil de modélisation, nous allons les contextualiser dans un cas concret.

Par exemple, un expert du nom de Paul explique à son collègue Pierre comment calibrer l'appareil de mesure pour le contrôle de la température. Les explications de Paul sont empreintes de connaissances. Les empreintes sont des représentations de la connaissance de Paul sur le calibrage du dispositif. Toutefois, lorsque Pierre pose des questions ou reformule les phrases de Paul, il n'ajoute pas d'éléments nouveaux dans la conversation. Ainsi, nous ne considérerons pas ces reformulations comme des empreintes de connaissance.

IV.2- Des empreintes de connaissance partagées

Nos observations à BASSETTI ont montré que le partage de connaissance entre individus ne s'arrête pas au simple échange d'empreintes de connaissance. De même, Petre (2004) a étudié la relation entre la représentation mentale et la représentation externe ainsi que les effets de ces derniers sur le reste d'un groupe dans le cadre d'équipes de développeurs logiciels. Petre a étudié les mécanismes de co-construction d'objets en cours de conception et les effets sur la coordination. D'après son étude, ce que nous appelons "transfert de connaissance" repose sur la capacité de l'émetteur à externaliser sa représentation mentale en un artefact et pour le récepteur à reconstruire cette même représentation mentale pour transformer son "modèle de connaissance" (aussi appelé modèle mental).

En somme, grâce à des échanges tels que "OK", "Si je comprends bien ..." ou plus généralement, grâce à la reformulation, on peut observer les instants où un émetteur et un récepteur ont une représentation mentale partagée d'une ou plusieurs empreintes de connaissance. La partie de la discussion qui résume ces empreintes de connaissance est appelée "Empreinte de la Connaissance Partagée" ou "Shared Knowledge Footprint".



Figure 29: Symbole utilisé pour représenter l'Empreinte de Connaissance Partagée dans notre outil de modélisation

Exemple :

Par exemple, Paul vient d'expliquer comment calibrer le dispositif de mesure pour le contrôle de la température. Puis il a demandé à Pierre de reformuler ses phrases. Lorsque Pierre les reformule, il exprime une empreinte de connaissance partagée pour montrer qu'il comprend comment Paul calibre son appareil. Dans cette étape, Pierre a interprété les empreintes de connaissance de Paul et s'est créé de la connaissance. A ce stade, nous pouvons considérer que Paul et Pierre ont le même modèle mental pour calibrer le dispositif de mesure.

IV.3- Quid du partage des connaissances les plus tacites ?

Toutefois, ni les empreintes de connaissance, ni les empreintes de connaissance partagées n'expliquent comment les individus peuvent partager leurs connaissances les plus tacites. Beaucoup d'auteurs dans la littérature ont présenté la façon dont les individus peuvent échanger ce genre de connaissances. Par exemple, la conversion de "socialisation" du modèle SECI de Nonaka définit ce processus. Maruta (2014) utilise également "la formation professionnelle" et l'expérience comme entrées de son modèle mental. Joshi et al. (2004) explique que la connaissance peut être transférée "au moyen d'une autre activité". Afin de couvrir ces situations, nous introduisons le concept de *fait de connaissance* comme un élément observable qui peut être capturée avec un enregistrement vidéo ou via de l'observation directe dans des situations professionnelles. La principale différence entre un fait de connaissances et une empreinte de la connaissance réside dans l'intention de l'émetteur à vouloir transmettre ses connaissances.



Figure 30: Symbole utilisé pour représenter le "Fait de Connaissance" dans notre outil de modélisation

Un fait de la connaissance peut être observé dans une situation professionnelle dans laquelle un expert met en pratique ses connaissances. Une empreinte de la connaissance est un mouvement intentionnel d'un expert pour créer un élément observable de sa connaissance via une communication orale ou écrite de bout de connaissance. Les faits de connaissances sont des éléments importants pour notre outil de modélisation. Ils vont nous permettre de représenter la preuve qu'un transfert de connaissance a été efficace. En comparant les faits de connaissances dans un délai donné, nous pouvons évaluer le transfert de connaissance qui a effectivement eu lieu.

Si nous reprenons notre exemple, Pierre comprend maintenant le processus de calibration. Il peut maintenant utiliser cette connaissance nouvellement créée. Paul peut donc observer Pierre

en train de calibrer le dispositif. Les gestes de Pierre sont donc des observables que nous appelons des faits de connaissance. Ils peuvent permettre à Paul de vérifier si ce dernier a effectivement intégré les connaissances qui lui ont été transmises.

IV.4- Vers une cristallisation de ces artefacts éphémères

Si nous allons un peu plus loin dans le processus de transfert de connaissance, nous pouvons imaginer qu'au cours d'une réunion d'experts, un grand nombre d'empreintes de connaissance sont produites. Ces empreintes de connaissance sont discutées, fusionnées et transformées afin d'obtenir un consensus raisonnablement partagé autour du sujet de la réunion. Nous avons pu observer que ce consensus, c'est à dire, le résultat de ces discussions, est très souvent formalisé dans un document tel qu'un compte rendu. Nous désignerons ce type d'élément dans cette thèse comme étant un *objet de connaissance*.



Figure 31: Symbole utilisé pour représenter “l'objet de connaissance” dans notre outil de modélisation

Cependant, même si de nombreux chercheurs ont travaillé sur ce concept, il n'y a pas de définition claire dans la littérature. En 2007, Prudhomme et al utilisaient le concept d'objet de connaissance citant Chevallard (1991). Pour eux, “Lorsqu'un individu interagit avec un objet de connaissance dans un contexte donné, il ou elle va créer une relation personnelle avec l'objet”. De cette façon, tout objet externalisé est potentiellement un objet de connaissance. Markus (2001) utilise également ce concept et mentionne “qu'ils sont nécessaires pour les facilitateurs pour disséminer la connaissance”. Dans cette citation, les objets de connaissance se réfèrent à des documents officiels. Cette définition est intéressante, mais elle ne précise pas la façon dont est construit le document, ni même ses caractéristiques. Di Maio (2012) est allé un peu plus loin et a défini l'objet de connaissance comme “étant un élément très structuré et étroitement lié à un contexte”. Afin d'avancer dans la définition de cet objet, nous proposons de lui ajouter une caractéristique : l'interprétation. Un objet de connaissance doit être interprétable par un tiers qui n'a pas participé à sa construction. Par conséquent, l'objet de la connaissance doit être suffisamment structuré pour être interprétable dans un contexte autre que celui de sa création.

Il permet de distiller de la matière première (nos empreintes de connaissance) dans un ensemble de situation (Roth et Kleiner, 1998). De même, la définition suivante de Holsapple et Joshi (2001) reprend les principales caractéristiques de ce que nous considérons comme étant un objet de connaissance : *“Representing knowledge as an artifact involves embodiment of that knowledge in an object, thus positively affecting its ability to be transferred, shared, and preserved.”*.

A titre d'exemple, lorsque Pierre a interprété/internalisé le processus de calibration, Paul lui a demandé de le formaliser cette connaissance externalisée dans un document afin de diffuser cette pratique dans l'organisation. Ce document est appelé objet de connaissance.

IV.5- L'organisation des objets de connaissance dans le S.I.

Toutefois, notre objet de connaissance n'est toujours pas rangé au sein de l'organisation. De nombreux objets de connaissance restent à l'état de documents disséminés sur les disques durs des individus ou au fond des tiroirs de leur bureau. Notre dernier élément est donc une conséquence de ce constat. Suite aux entretiens réalisés avec les consultants de BASSETTI, nous avons observé que l'objet de connaissance peut être insuffisamment structuré. Un objet de la connaissance peut potentiellement être utile dans un autre contexte d'utilisation, par exemple, dans un autre département ou un autre service. Cependant, lorsque l'objet de connaissance est partagé, il devient un objet intermédiaire ou un objet-frontière (Star et Griesemer, 1989). Comme Vinck (2011) l'a observé, l'action d'ajouter, par exemple, des métadonnées à un objet intermédiaire permet de le rendre interprétable dans d'autres contextes.



Figure 32: Symbole utilisé pour représenter “l'objet de connaissance packagé” dans notre outil de modélisation

En ligne avec Vinck, nous proposons le concept d'objet de connaissance packagé pour décrire la transformation d'un objet de connaissance dans un format compatible avec une structure définie dans le système d'information. C'est d'ailleurs un point que souligne Zack (1999) *“Knowledge structures provide the context for interpreting accumulated content”*.

Par exemple, l'objet de connaissance que Pierre a formalisé ne peut pas être trouvé facilement dans son état actuel. C'est pourquoi, Paul lui demande de ranger son objet dans le KMS de

l'organisation. En réalisant cette action, Pierre va venir packager son objet de connaissance en le contextualisant dans le S.I.

Conclusion Chapitre 4

Ce chapitre présente notre proposition de classification des artefacts présents pendant le transfert de connaissance, avec d'une part l'espace de connaissance et d'autre part, tout un set d'éléments présents dans l'espace d'information. Nous proposons au travers de la classification le concept innovant d'empreinte de connaissance en tant que premier élément observable. Une perspective à ces travaux sera d'itérer sur chacun de ces éléments afin d'observer plus en détail les liens entre ces derniers. En effet, les connaissances sont rarement des objets isolés car elles existent le plus souvent sous la forme de réseaux de connaissances.

Le tableau ci-dessous récapitule les représentations graphiques de nos principaux concepts. Nous utiliserons cette modélisation pour décrire les situations de transfert de connaissance que nous rencontrerons sur le terrain.







Espace	Connaissance	Information				
Désignation Française	Connaissance	Manifestation de la connaissance	Empreinte de connaissance	Empreinte de connaissance partagée	Objet de connaissance	Objet de connaissance packagé
Désignation Anglaise	Knowledge	Knowledge Fact	Knowledge Footprint	Shared Knowledge Footprint	Knowledge Object	Packaged Knowledge Object
Représentation graphique						

Figure 33: Tableau récapitulatif

V- *Mise à l'épreuve du framework*

Après avoir défini nos concepts dans le chapitre précédent, nous avons voulu valider notre démarche. Nous avons eu l'opportunité d'observer et d'analyser différentes situations de transfert de connaissance que nous allons décrire dans ce chapitre. Dans la première section, nous avons appliqué notre outil à des situations de transfert de connaissance basées sur la discussion. Ces situations reposent sur deux modes de transmission distincts, en présentiel au travers de deux communautés de pratique et à distance via un forum technique en ligne. Ensuite, la seconde section présente une situation de transfert de connaissance qui se déroule sous la forme d'un apprentissage sur le terrain. Enfin la troisième et dernière section de ce chapitre décrit une situation de transfert de connaissance via des documents formalisés.

V.1- Le transfert de connaissance à travers la discussion

Discussion en présentiel

La première situation de transfert de connaissance que nous avons observée a eu lieu au cours d'une rencontre trimestrielle de responsables des ressources humaines (R.H.). Ce type de rencontre est organisé par une PME que nous nommerons A.2.D. Cette société de conseil est composée de cinq consultants et propose des prestations allant de la formation jusqu'à l'animation de Communauté de Pratique inter et intra entreprise. En plus de la thématique R.H., A2D adresse aussi les domaines de la communication et de l'entrepreneuriat.

Nous avons d'abord effectué 5 entretiens semi-structurés avec l'une des responsables d'A.2.D. Ces entretiens nous ont permis de comprendre comment leurs communautés sont organisées. Après ces entretiens, nous avons observé une session (8 heures) de la communauté des managers en ressources humaines. Dans cette situation, la responsable d'A.2.D. avait le rôle de facilitateur (Knowledge Intermediary). Pour préparer la rencontre, cette facilitatrice a demandé aux participants (qui ont le rôle de Knowledge producer) quels étaient leurs projets en cours et leurs besoins. Cette étape a pour but d'organiser les thématiques sur lesquels travailler lors de la rencontre.

Le jour de la rencontre, la facilitatrice a tout d'abord expliqué aux participants les sujets qui allaient être abordés par la communauté pendant la journée. Pour répondre à un maximum de thématiques, la communauté a été divisée en quatre groupes (environ 5 personnes par groupe).

Nous avons rejoint l'un de ces groupes afin d'enregistrer leurs échanges. Ce groupe avait pour but de partager des connaissances autour du sujet "Le rôle du responsable RH envers les managers métiers". Avant de commencer, la facilitatrice a donné comme consigne de limiter à 5 le nombre de rôles afin de concentrer les discussions. Suite à la rencontre, nous avons retranscrit dans un tableur Excel l'enregistrement audio d'une heure. Un extrait de cette retranscription est disponible ci-dessous.

#	Participant	Echange	Reprentation
50	E	Est-ce qu'on pourrait aussi se demander comment évaluer leur besoin?	Empreinte de connaissance
51	A	Ouai comment évaluer leur besoin ?	reformulation
52	B	A oui, leur besoin en tant que managers	Empreinte de connaissance
53	C	dans le cadre de notre collaboration avec eux	Empreinte de connaissance
54	E	Oui bah justement, a coté de ça c'est leur regard, on est bien d'accord c est ça qu'il faut, voir que l'on communique sur la même longueur d'onde.	adhésion
55	B	Ça c'est un point de vue, ça c'est concrètement, "Comment évaluer les besoin des managers ?"	Empreinte de connaissance partagée
56	A	<elle écrit au tableau>	adhésion

Figure 34: Extrait de la retranscription

Le but de cette retranscription est de pouvoir suivre les transformations et les différents états des connaissances externalisées au cours de la discussion. Nous avons donc construit le tableur comme suit : tout d'abord nous avons numéroté les échanges, puis nous avons donné à chaque participant une lettre pour ensuite retranscrire les échanges. Enfin, nous avons appairé chaque échange avec une de nos représentations graphiques. Pour sélectionner la représentation graphique, nous avons commencé avec un double codage (environ 20% des échanges), puis nous avons terminé avec un simple codage. Nous avons besoin d'informations supplémentaires pour consolider notre analyse. Nous avons donc effectué un entretien structuré supplémentaire à posteriori. Nous avons identifié une empreinte de la connaissance à la ligne 50 lorsque la personne E propose de travailler sur l'évaluation des besoins des managers. Ensuite, la personne A reformule l'empreinte de connaissance mais l'interprète mal. La personne B reprécise que

l'évaluation porte sur les besoins du manager. Cette précision apporte des informations supplémentaires. Nous considérerons cette précision comme une empreinte de la connaissance, de la même manière que pour l'échange suivant, lorsque la personne C propose à son tour d'ajouter les moyens de communication. Ensuite, la personne B reformule toutes les empreintes de connaissance pour constituer l'empreinte de connaissance partagée. La personne A termine en formalisant l'empreinte partagée sur le paperboard.

Sur la figure, nous pouvons observer que tous les participants ont produit des empreintes de connaissance et des empreintes de connaissance partagées (8, 24, 42, 48, 55, 66, 75, 88, 90, 98). Cependant, ils ont produit trop d'empreintes de connaissance partagées, ils ont donc dû négocier et regrouper leurs empreintes de connaissance partagées en de nouvelles empreintes de connaissance partagées (flèches rouges pointillées) afin de répondre à la consigne initiale qui était de se concentrer sur les cinq principaux rôles.

À la fin de l'atelier, l'organisateur a demandé à la personne A de formaliser les cinq empreintes de connaissance partagées en quelques minutes (ici, la personne crée un objet de connaissance). Quelques jours plus tard, la personne A a envoyé le compte rendu à la facilitatrice de la communauté qui a pu indexer le document dans le système de gestion des connaissances avec des informations sur le contexte (séance où il a été créé, les contributeurs, une description du sujet traité, etc.).

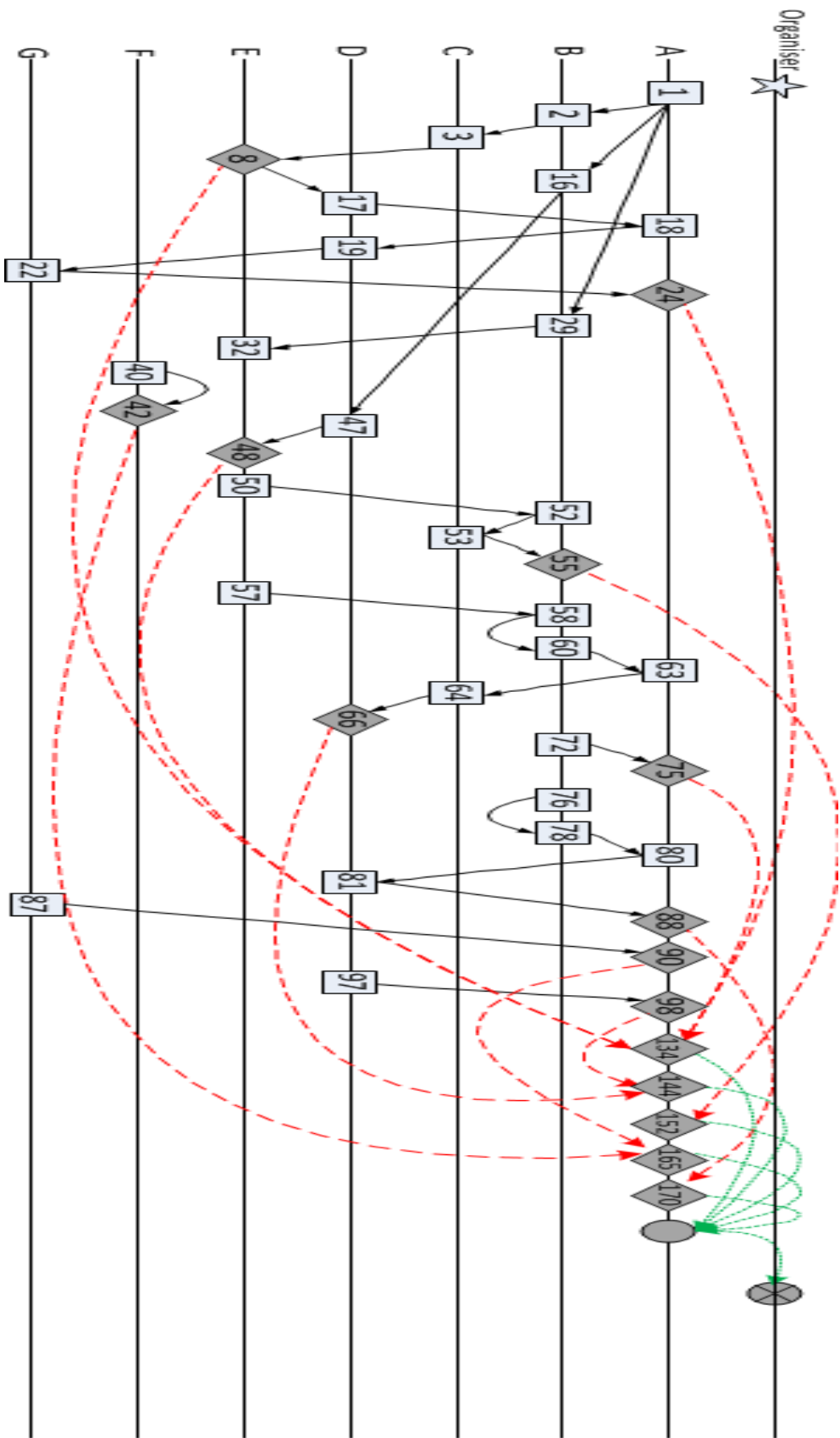


Figure 35: Représentation graphique des échanges

Analyse

Nous avons observé une communauté de pratique RH et nous avons pu suivre leurs échanges. Que pouvons-nous retenir de cette étude de cas ? Comme nous l'attendions, nous avons identifié plusieurs transformations de la connaissance décrites par Nonaka. Les participants externalisent leurs connaissances, ils combinent ce qu'ils codifient (reformulation) et internalisent ces artefacts de connaissance pour se créer de nouvelles connaissances. En outre, les processus identifiés par Grundstein sont presque tous identifiés, le facilitateur de la communauté localise la connaissance cruciale avant la rencontre, puis les échanges entre les participants permettent de préserver les connaissances. Le facilitateur de la communauté valorise l'objet de connaissance dans le système d'information pour créer un objet de connaissance packagé. Seule la phase d'actualisation n'a pu être observée.

Nous avons également distingué les différents rôles cités par Markus. Par exemple, la personne A combine à la fois le rôle de producteur de connaissances lors de l'atelier et le rôle d'intermédiaire de la connaissance lorsqu'elle formalise les empreintes de connaissance partagées. Cette observation va dans le sens des travaux de Markus qui soulignent qu'une personne peut posséder plusieurs rôles à la fois.

Ensuite, la retranscription et la représentation graphique nous permettent d'observer l'évolution des empreintes de connaissance tout au long de la discussion. Par exemple, les échanges ci-après montrent la transformation de combinaison :

Participant A: Comment évaluez-vous leur besoin ? Combien de contact par jour avez-vous avec les managers ?

Participant B: ça c'était bien la question, combien de contact avez-vous ?

Participant A: On pourrait même mettre "Comment évaluer un manager ?" et entre parenthèse mettre type de contact, fréquence.

Dans de futurs travaux, il serait intéressant de suivre et de modéliser plus précisément ce type de moments. Ils mettent en exergue la façon dont se co-construit la connaissance entre les individus.

Concernant le graphique, il montre qu'une empreinte de connaissance peut donner naissance à plusieurs autres empreintes de connaissance par association, par exemple, les échanges 1, 2, 3, 8, 17, 18, 19, 22 et 24. Les empreintes de connaissance partagées 134, 144, 152, 165, 170 ont été transformées en objet de connaissance. L'objet de connaissance a été formalisé par l'intermédiaire de la connaissance, puis packagé dans le référentiel de connaissance. Pour assurer la validité de nos interprétations, nous avons réalisé un entretien supplémentaire avec la responsable de la communauté.

Enfin, si nous simplifions les transformations qui se sont produites, nous obtenons le pattern modélisé ci-dessous.

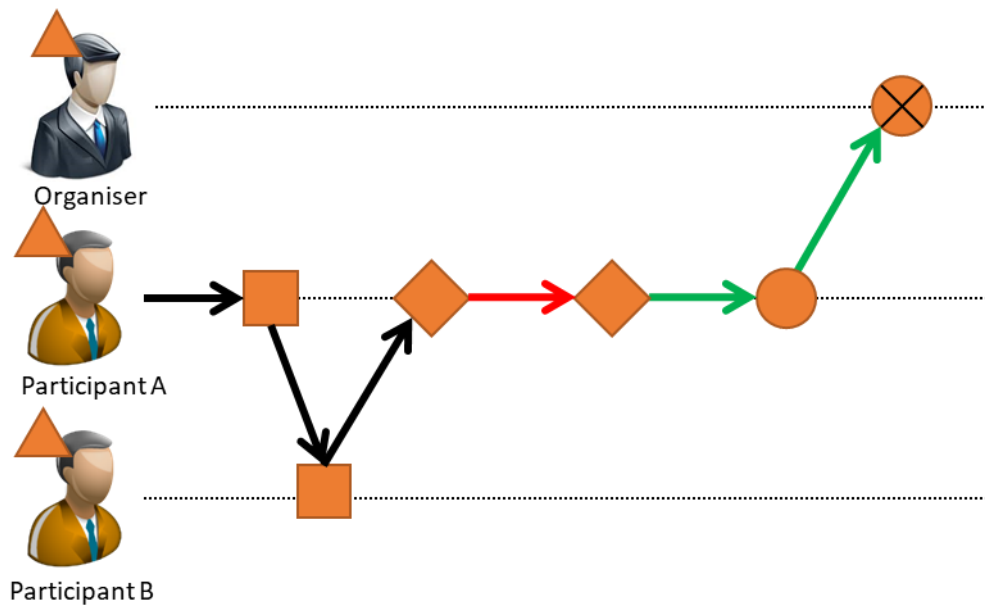


Figure 36: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance de la CoP RH

Pour faciliter la compréhension des modélisations, la même sémantique a été utilisée dans les figure 35 et 36. Néanmoins cette sémantique n'est pas l'objet de ces travaux de recherche, elle n'est donc pas approfondie dans ce manuscrit.

Si nous résumons les transformations, les participants ont externalisé leur connaissance en des empreintes de connaissance. Ces dernières se matérialisent sous une forme verbale/orale. Lorsque plusieurs participants externalisent leur empreinte, il arrive un moment où l'un des participants reformule un ensemble d'empreintes, ce qui donne naissance à une empreinte de connaissance partagée. Le caractère partagé de cette empreinte est visible *in situ* grâce à des paroles "Oui, c'est ça", "Je suis d'accord", "OK" ou des expressions visuelles comme des hochements de tête. A ce stade, l'empreinte de connaissance partagée commence à se formaliser dans le sens où un participant la matérialise de façon écrite. A la fin de la discussion, une personne, le participant A dans notre cas, récupère l'ensemble des empreintes de connaissance partagées puis augmente le niveau de formalisation des empreintes de connaissance pour obtenir un objet de connaissance. Cet objet est obtenu grâce à la conversion de combinaison décrite par Nonaka. Enfin, l'organisateur entre en jeu. Il récupère l'objet de connaissance et va le conditionner dans le KMS, c'est à dire qu'il va lui attribuer des mots clés et le contextualiser pour faciliter sa réutilisation.

La seconde situation de transfert de connaissance que nous avons observée est aussi une rencontre d'une communauté de pratique. Cette communauté est composée d'experts en métallurgie. Ces experts font tous partie de la même société. Nous nommerons cette société Global Alloy Corp. C'est une société internationale qui produit des alliages à travers neuf usines différentes. Ces usines sont réparties sur quatre continents (Europe, Amérique du nord, Afrique et Asie). Cette communauté de métallurgistes s'est rassemblée physiquement sur deux jours dans l'usine qui se trouve en France. La communauté est composée de 17 experts répartis sur cinq des neuf usines. La première journée a été consacrée à la visite de l'usine. La deuxième journée s'est focalisée sur l'échange de bonnes pratiques sous la forme d'ateliers qui ont eu lieu dans une salle de réunion. Lors de ces ateliers, les experts ont été répartis en plusieurs groupes. Ces groupes étaient composés d'au moins une personne de chaque usine. Le groupe que nous avons observé à travailler pendant 1h sur le thème "Comment s'effectue la maintenance dans votre usine ?". Les participants ont produit des empreintes de connaissances en expliquant les pratiques de leur propre usine, en parlant des différentes équipes (équipe interne ou prestataire externe) qui effectuent l'entretien, quels équipements sont vérifiés et à quelle période. Lorsqu'un participant proposait une empreinte de connaissance, les autres participants posaient des questions et reformulaient les empreintes de connaissance exprimées. Là encore, nous retrouvons des empreintes de connaissance partagées. Le knowledge leader faisait partie du groupe que nous observions. C'est lui qui formalisait les empreintes de connaissance partagées. Après la réunion, il a consolidé ces dernières dans le KMS et a demandé aux membres du groupe de valider le contenu de l'objet de la connaissance packagé qu'il a créé. La discussion de ce groupe a été enregistrée, retranscrite et analysée avec notre outil de modélisation. La vue simplifiée des transformations observées dans cette communauté de pratique est visible ci-dessous :

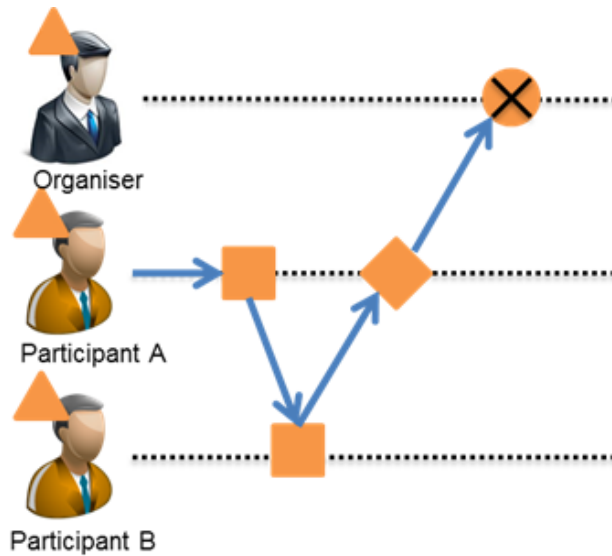


Figure 37: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance de la CoP Global Alloy Corp

Dans cette situation, les participants ont échangé des empreintes de connaissance. Ensuite, ils ont posé des questions afin d'obtenir plus de détails et ainsi obtenir une meilleure compréhension. Enfin, nous avons observé là encore que l'un des participants reformulait les empreintes de connaissance. Dans ce contexte, le knowledge leader jouait le rôle d'intermédiaire de la connaissance. Il prenait en notes les empreintes de connaissance partagées. Puis, il a retranscrit les empreintes de la connaissance partagées en des objets de connaissance conditionnés. Cependant, dans ce cas, la formalisation s'est faite directement dans le KMS. Un entretien a été effectué par la suite avec la knowledge leader pour lui demander pourquoi il n'est pas passé par l'objet de connaissance. Il s'avère qu'il a aussi la responsabilité de gérer le KMS. Il sait donc comment le KMS est structuré, ce qui lui permet de faire la formalisation et le conditionnement de l'objet de connaissance en même temps.

Discussion à distance (forum)

D'après la définition du Larousse³, un forum est "sur Internet, un espace public virtuel destiné à l'échange de messages sur un thème donné. ». Nous pouvons trouver une multitude de forums sur Internet. Cependant seuls ceux qui concernent des domaines techniques nous intéressent. Nous avons finalement choisi de nous attarder sur un forum portant sur un logiciel de simulation d'ingénierie. Ce type de forums est souvent utilisé par des groupes d'experts pour partager des connaissances. Cependant, ce genre d'outils contient beaucoup d'informations redondantes.

³ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/>

Nous avons donc trouvé intéressant d'utiliser notre outil de modélisation pour obtenir une meilleure compréhension de ce qu'il se passe dans ce genre d'environnement. Après l'analyse de plusieurs fils de discussion, nous avons pu identifier un "pattern" de discussion récurrent. Ce pattern est modélisé via notre outil sur la figure x ci-dessous :

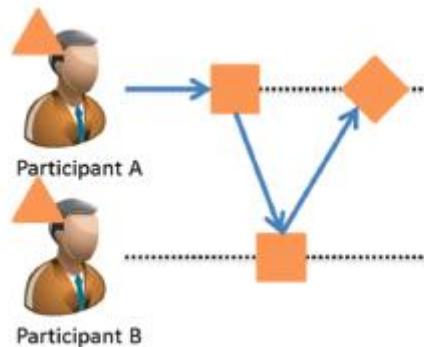


Figure 38: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance dans un forum

Cette modélisation représente le processus de transfert de connaissance qui a été le plus couramment observé dans les fils de discussion que nous avons analysés sur le forum de simulation. Les participants expriment leurs connaissances sous forme d'empreintes de connaissance. Le participant A pose une question, par exemple, pour résoudre un problème. Après avoir obtenu des réponses, il va reformuler les empreintes de connaissance pour créer une empreinte de la connaissance partagée. Cependant, il n'y a pas d'effort fait suite à ces échanges en vue de formaliser les empreintes de connaissance partagées contenues dans les fils en des objets de connaissance. Pour qu'un forum soit plus efficace, il faudrait qu'une personne retravaille les empreintes de connaissance partagées en un objet de connaissance. Ce dernier pourrait se présenter sous la forme d'un tutoriel par exemple. Ce manque de structure et de synthèse peut expliquer la redondance des sujets. Beaucoup de discussions traitent de mêmes sujets et nous pouvons observer énormément de discussions ouvertes qui ne seront jamais fermées. Ainsi, notre outil de modélisation peut également être pertinent pour observer les anomalies qui se produisent dans les outils informatiques.

V.2- Le transfert de connaissance par formation sur le terrain

Le transfert de connaissance a été illustré dans trois situations de discussion. Ces situations ont illustré principalement deux des quatre conversions de la connaissance décrites par Nonaka. Néanmoins, que se passe-t-il lors du transfert des connaissances tacites ?

Le premier jour de la rencontre à Global Alloy Corp, les ingénieurs se sont déplacés dans de l'usine et ont observé comment les ingénieurs locaux travaillaient. Les ingénieurs ont donc pu

observer les méthodes et les pratiques utilisées dans les différentes étapes du processus de conception d'alliage.

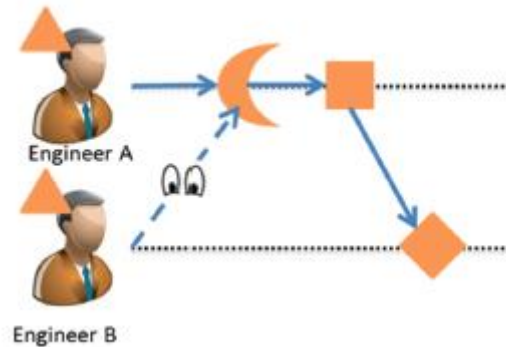


Figure 39: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance par compagnonnage lors de la CoP Global Alloy Corp

La modélisation ci-dessus illustre le transfert de connaissance par observation de la pratique. Dans cet exemple, juste avant d'entrer l'usine, le participants B de la figure 38 a observé comment les blocs de minerai étaient transportés du camion à l'usine. Ce fut l'occasion pour le participant B de poser des questions au participant A. Le participant A a donc créé des empreintes de connaissance pour expliciter sa pratique. Le participant B a ensuite reformulé les explications pour être sûr qu'il ait compris.

Dans ce contexte, des empreintes de connaissance sont des dessins et des explications. Grâce à ces observations, la modélisation réalisée avec notre outil met en évidence une défaillance dans le transfert de connaissance. Pendant les observations de pratique, les ingénieurs métallurgistes ont partagé leurs connaissances via des faits de connaissance et des empreintes de connaissance. Leur interaction a permis d'obtenir des empreintes de connaissance partagées. Cependant, le cycle de transformation s'arrête là. Le processus de transfert de connaissance a eu lieu seulement parmi le groupe d'ingénieurs qui a participé à la discussion et aux observations. Pour compléter le processus de transfert de connaissance, les ingénieurs auraient dû formaliser l'empreinte de connaissance partagées en un objet de connaissance, puis le packager dans le KMS. Cela permettrait de partager les connaissances explicitées lors de la discussion avec d'autres ingénieurs qui ne pouvaient pas venir à la rencontre. Notre modélisation peut donc aussi souligner les dysfonctionnements dans ce type de situation. Ici on remarquera donc un problème de pérennisation de la connaissance ou de préservation si l'on reprend le terme de Grundstein.

V.3- Le transfert de connaissance via des documents formalisés

Pour illustrer ce troisième type de situation de transfert de connaissance, nous avons observé un autre client de BASSETTI que nous nommerons “Energy Tech”. Energy Tech est une grande entreprise dans le secteur de l'énergie. Des managers de cette société ont contacté BASSETTI pour identifier un problème de transfert de connaissance que rencontre l'entreprise entre des ingénieurs experts et des ingénieurs moins expérimentés. En nous basant sur les premiers retours positifs de notre outil, nous avons décidé d'effectuer le diagnostic de cette situation avec ce dernier. Dans ce contexte, cinq interviews de 1h ont été effectués avec l'un des managers en charge du KMS. A partir de ces entretiens, une modélisation de la situation a été réalisée. La situation montre que les experts rédigent des notes techniques dans le KMS. Ces notes contiennent des analyses de retours d'expériences (qui constituent des objets de connaissance packagés). Cependant, ces notes ne sont pas interprétables en l'état par les ingénieurs moins expérimentés. Un processus de réécriture est nécessaire. L'ingénieur doit provoquer une réunion avec l'expert qui a rédigé la note technique. Cette réunion est alors l'occasion de donner des éclaircissements à l'ingénieur. L'expert exprime des empreintes de connaissance, puis l'ingénieur reformule ces derniers pour montrer sa compréhension. Après cette vérification, il formalise l'empreinte de connaissance partagées et met à jour l'objet de connaissance packagé présent dans le KMS. La figure 39 ci-dessous présente la modélisation simplifiée de cette situation.

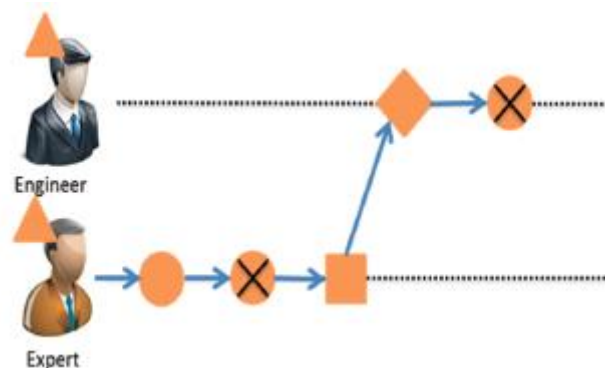


Figure 40: Modélisation simplifiée du transfert de connaissance
à Energy Tech

En résumé, le processus commence par la création d'un objet de connaissance. Cet objet résulte de la formalisation d'une seule personne, l'expert. Ensuite, l'objet de la connaissance est stocké et conditionné dans le KMS. La confrontation avec les utilisateurs ou les autres experts ne se

produit que plus tard. L'expert doit contribuer à nouveau en créant de nouvelles empreintes de connaissance. Ce type de situation peut apparaître lorsqu'il n'y a pas une réelle culture de collaboration dans l'organisation et en particulier aucune communauté de pratique. Les experts sont isolés et travaillent par eux-mêmes. La réappropriation des objets de connaissance nécessite alors un effort de reformulation. Ce diagnostic souligne l'importance de la co-construction de l'objet de la connaissance. Grâce à l'utilisation de notre outil, nous avons été en mesure de modéliser cette situation et nous observons clairement les différences entre cette modélisation et les modélisations présentant la co-construction de l'objet de connaissance.

Conclusion Chapitre 5

A travers ce chapitre, nous avons pu confronter notre outil de modélisation de situation de transfert de connaissance auprès de contextes réelles. Cet outil a permis d'accomplir trois principaux objectifs. Tout d'abord, nous avons identifié la co-construction d'objets de connaissance au sein de communautés de pratique. Puis, nous avons modélisé le transfert de connaissance tacite. A ce stade de notre étude, nous ne prétendons pas être capable de modéliser toutes les situations de transfert de connaissance. Notre outil de modélisation se complétera au fur et à mesure des expérimentations. Nous disposerons ainsi d'une liste de concepts de plus en plus exhaustive. Pour rappel, cet outil de modélisation doit permettre de modéliser des situations de transfert de connaissance mais n'est pas un modèle en tant que tel. Enfin, l'outil a mis en évidence des dysfonctionnements dans le transfert de connaissance.

Nous avons défini dans le chapitre 3 deux hypothèses rattachés à la question de recherche numéro 1 :

- *H1.1 : Il existe un concept de "Knowledge Footprint/Empreinte de connaissance" qui facilite l'externalisation et la formalisation d'objets de connaissance partagés entre individus.*

Les expérimentations présentées dans ce chapitre montre l'importance des "empreintes de connaissance".

- *H1.2 : Le concept de « knowledge footprint » permet la co-construction d'objet de connaissance.*

Ce chapitre présente également la façon dont les individus partagent leur connaissance via des empreintes de connaissance, pour ensuite synthétiser ces dernières sous la forme d'objet de connaissance.

VI- Modélisation des activités de transfert de connaissance

Nous avons pu mettre à l'épreuve notre outil de modélisation de transfert de connaissance sur plusieurs types de situation dans le chapitre précédent. Nous analyserons dans la première section de ce chapitre les modèles théoriques de transfert de connaissance décrits dans l'état de l'art de la première partie de ce manuscrit.

Cette première section montrera qu'il existe des transformations élémentaires qui constituent les différents mécanismes de transfert de connaissance. Nous proposerons donc de définir ce que nous appelons transformations élémentaires et mécanismes de transfert de connaissance. Enfin, dans la troisième section, nous présenterons la façon dont nous avons intégré ces résultats aux méthodologies BASSETTI.

VI.1- Application de l'outil sur les modèles théoriques

Nous avons observé certaines limites liées aux modèles de la littérature lors de notre état de l'art dans la première partie. La question que nous nous posons maintenant est la suivante : est-il possible de caractériser les limites observées via notre outil de modélisation ?

Pour répondre à cette question nous avons choisi de nous attarder sur les modèles de transfert de connaissance suivants :

- Le modèle SECI de Nonaka
- Le modèle I-Space de Boisot
- Le modèle de Maruta.

Le modèle SECI de Nonaka

Pour rappel, le modèle SECI de Nonaka comporte quatre différentes conversions. Ces conversions présentent les transformations élémentaires possibles pour passer des connaissances :

- Tacites à tacites, la socialisation ;
- Tacites à explicites, l'externalisation ;
- Explicites à explicites, la combinaison ;
- Explicites à tacites, l'internalisation.

Le cycle de transfert de connaissance SECI tel que décrit par ses auteurs commence par la «Socialisation». Nonaka et al. (2000) utilisent la définition suivante :

“Socialisation is the process of converting new tacit knowledge through shared experiences. Since tacit knowledge is difficult to formalise and often time- and space-specific, tacit knowledge can be acquired only through shared experience, such as spending time together or living in the same environment.”

En suivant cette définition, nous pouvons donc décrire cette conversion via notre outil de modélisation.

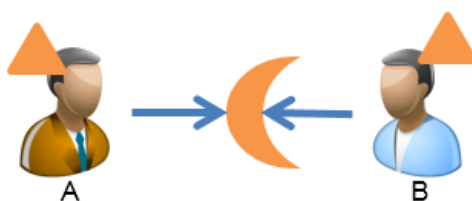


Figure 41: Modélisation de la « Socialisation »

D'après Nonaka (2000), le phénomène de « Socialisation » se définit par les interactions que peuvent avoir des individus entre eux, et plus précisément, un sachant (A) et un apprenant (B). La socialisation se focalise principalement sur le transfert de connaissance tacite. La nature des interactions entre A et B donc essentiellement de la pratique, c'est-à-dire que le sachant (A) utilise sa connaissance personnelle (le triangle) et la transforme en fait de connaissance (le croissant de lune) qui est un élément observable. À partir de là, l'apprenant (B) peut observer la pratique qui se déroule sous ses yeux et se créer de nouvelles connaissances. Cette activité conjointe permet donc le transfert et la génération de connaissance tacite d'un individu à un autre. Il s'agira par exemple d'un sculpteur et de son apprenti. Pendant une certaine durée, l'apprenti observera le sculpteur manipuler ses outils et apprendra ainsi les contextes d'utilisation du poinçon ou des ciseaux à graver par exemple.

Si nous prenons un peu de recul par rapport à cette définition et à notre interprétation, nous pouvons constater que la conversion décrite par Nonaka (2000) présente deux transformations élémentaires.

La première correspond à une transformation d'externalisation (différente de celle décrite par Nonaka (2000)). Ici, nous définissons l'externalisation comme le processus qui permet à un individu de matérialiser sa connaissance en une activité observable dans le monde réel. La figure ci-dessous présente la modélisation de cette première transformation élémentaire.

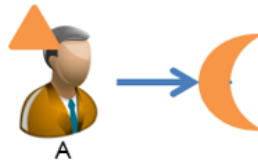


Figure 42: Notre modélisation de l'externalisation dans la « Socialisation »

La seconde transformation correspond à l'internalisation (différente elle aussi de celle décrite par Nonaka (2000)). L'internalisation représente le processus d'apprentissage d'un individu lorsqu'il se crée de la connaissance personnelle à partir d'éléments observables. La figure ci-dessous présente la modélisation de cette seconde transformation élémentaire.

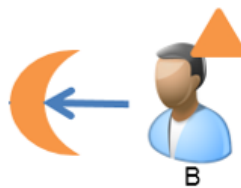


Figure 43: Notre modélisation de l'internalisation dans la « Socialisation »

À travers cette première conversion de « Socialisation », nous observons donc déjà deux transformations élémentaires.

Le cycle de transfert de connaissance SECI continue avec l'externalisation. Nonaka (2000) définit « l'externalisation » de la façon suivante :

“Externalisation is the process of articulating tacit knowledge into explicit knowledge. When tacit knowledge is made explicit, knowledge is crystallised, thus allowing it to be shared by others.”

Via notre outil de modélisation, nous obtenons le schéma suivant pour décrire cette conversion.

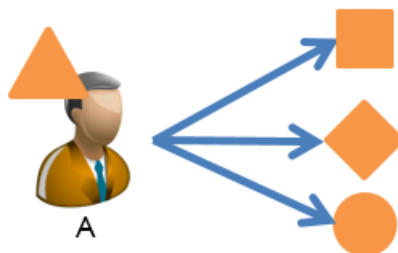


Figure 44 : Notre modélisation de « l'externalisation »

En suivant la définition de Nonaka (2000), cette conversion permet de rendre la connaissance « tacite » en connaissance « explicite ». La connaissance est alors dite « cristallisée » pour être partagée à d'autres individus. C'est ce que l'on retrouve sur notre modélisation. Notre individu (A) possède de la connaissance qui lui est personnelle (le triangle). (A) a donc plusieurs possibilités :

- Externaliser sa connaissance sous forme d'une empreinte de connaissance orale ou écrite (les carrés). Cela peut être, par exemple, un enseignant prodiguant son cours à des étudiants ou un consultant prenant des notes sur son ordinateur portable lors d'une intervention chez un client. Dans les deux contextes, l'enseignant ou le consultant non pas de retour sur l'empreinte qu'ils ont produite.
- Externaliser sa connaissance sous la forme d'une empreinte de connaissance partagée (le losange). Cela peut s'illustrer par un étudiant qui reformule une empreinte de connaissance formulée par son enseignant.
- Externaliser sa connaissance par écrit sous la forme d'un objet de connaissance (le rond). Ce serait par exemple le consultant qui relit ses notes, et ré-externalise sa connaissance pour rédiger un compte-rendu intelligible par d'autre.

Ces différentes façons d'externaliser la connaissance en information observable par d'autres personnes viennent alimenter notre première transformation élémentaire, l'externalisation. Un individu a donc quatre façons différentes d'externaliser sa connaissance (en fait de connaissance, l'empreinte de connaissance, l'empreinte de connaissance partagée ou en objet de connaissance).

La notion de cristallisation est moins prépondérante dans notre définition de la transformation élémentaire d'externalisation. Elle constitue essentiellement un axe de classification pour analyser les différents types d'externalisation.

Le cycle de transfert de connaissance SECI se poursuit avec la conversion « combinaison ». Nonaka (2000) en donne la définition suivante :

“Combination is the process of converting explicit knowledge into more complex and systemic sets of explicit knowledge. Explicit knowledge is collected from inside or outside the organisation and then combined, edited or processed to form new knowledge”

Via notre outil de modélisation, nous obtenons le schéma suivant pour décrire la conversion de « combinaison » :

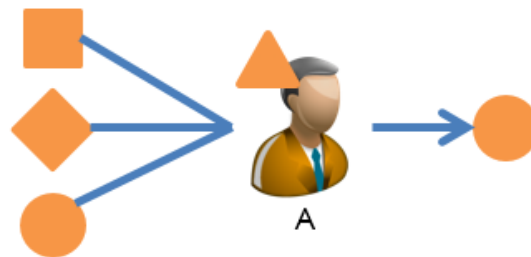


Figure 45: Notre modélisation de « Combinaison »

Pour Nonaka (2000), la conversion de « Combinaison » permet de caractériser les transformations subies par des connaissances déjà explicitées. L'accumulation de ces connaissances explicitées rend possible la génération de nouvelles connaissances explicites. Cela peut se traduire la rédaction d'un manuscrit de thèse. Le manuscrit est constitué de différents éléments (articles scientifiques, observations terrains) mis en relation ensemble.

Grâce à notre outil de modélisation, nous pouvons voir que la conversion de « combinaison » est en réalité composée de nos deux transformations élémentaires. Dans un premier temps, l'individu (A) interprète différentes sources d'informations (fait de connaissance, empreinte de connaissance, empreinte de connaissance partagée ou objet de connaissance) pour se créer de nouvelles connaissances personnelles. On observe ici notre transformation élémentaire d'internalisation. Puis dans un second temps, l'individu (A) externalise la connaissance qu'il vient de se créer en un nouvel élément observable (fait de connaissance, empreinte de connaissance, empreinte de connaissance partagée ou objet de connaissance). Cette seconde phase correspond à notre transformation élémentaire d'externalisation.

Le cycle de transfert de connaissance SECI se termine avec la conversion « d'internalisation ». Nonaka (2000) définit cette dernière conversion comme suit:

“Internalisation is the process of embodying explicit knowledge into tacit knowledge. Through internalisation, explicit knowledge created is shared throughout an organisation and converted into tacit knowledge by individuals”.

Via notre outil de modélisation, nous obtenons la modélisation suivante pour décrire la conversion « d'internalisation » :

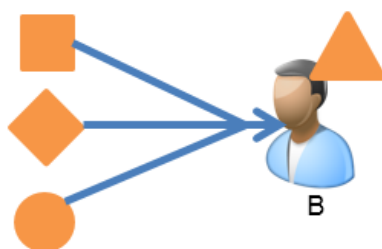


Figure 46: Notre modélisation de « l'internalisation »

A travers sa définition, Nonaka (2000) met en avant le processus d'interprétation des sources de connaissances explicitées. Ces sources de connaissances permettent à un individu présent dans l'organisation de se créer de nouvelles connaissances tacites.

Notre définition de l'internalisation diffère légèrement. A notre sens, l'internalisation se limite au processus d'interprétation de sources d'information (qui est l'une de nos deux transformations élémentaires). La seconde phase du processus tel que le décrit Nonaka (2000) correspond à la transformation élémentaire d'externalisation en fait de connaissance.

Le modèle I-Space Max BOISOT

Nous avons aussi décrit le modèle de Boisot (2004) dans la section 1.1, modèles de transfert de connaissance. Il décrit via son modèle le « Social Learning Cycle » via l'image d'un cube. Nous en avons conclu que cette métaphore permettait de représenter des mécanismes de transformation de connaissance, mais il ne prêtait pas suffisamment attention aux objets générés par le cycle d'apprentissage social. Nous avons donc adapté sa métaphore pour positionner nos différents éléments.

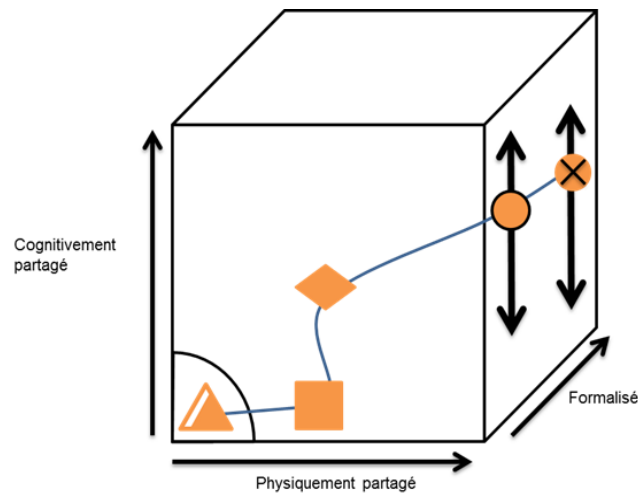


Figure 47: Notre modélisation adaptée du modèle de Boisot (2004)

Nos éléments se situent à l'intérieur du cube et sont disposés selon les trois axes de Boisot (2004). Pour rappel, ces axes portent sur le cognitif (est-ce que l'élément a un sens partagé ?), sur sa diffusion (est-ce que l'élément est physiquement partagé ?) et sur la codification (est-ce que l'élément est formalisé ?).

On retrouve donc dans le coin inférieur gauche la connaissance personnelle d'un individu (celle est positionnée sur l'arête et ne rentre pas dans l'espace d'information). La connaissance, une fois externalisée, passe dans l'espace d'information. De là, on peut y décrire différents chemins. Celui de la figure 46 décrit un exemple de cheminement. La connaissance est transformée en empreinte de connaissance, puis en empreinte partagée. Ces deux éléments sont partagés physiquement dans une salle de réunion par exemple mais ne sont pas formalisés. C'est pourquoi ils sont positionnés sur la première face du cube. Ensuite, les échanges de la réunion donnent lieu à un compte rendu, qui est une nouvelle transformation de nos éléments. Ce compte rendu va être diffusé et stocké dans le système d'information de l'organisation. Cela va permettre d'avancer sur les axes de partage et de formalisation. Pour aller plus loin, le compte rendu va être restructuré dans un outil de gestion de connaissances pour donner forme à un objet de connaissance packagé.

Les flèches bidirectionnelles sur l'objet de connaissance et l'objet de connaissance packagé permettent de nuancer la qualité de ces deux éléments. En effet, ils peuvent être plus ou moins facilement réutilisables et interprétable par un tiers en fonction de la façon dont ils ont été formalisés.

Le modèle de Maruta

Le modèle de Maruta (2014), décrit dans l'état de l'art de ce manuscrit, est un modèle mental centré sur l'individu. Comme pour les deux modèles précédents, nous en avons réalisé une modélisation avec notre outil.

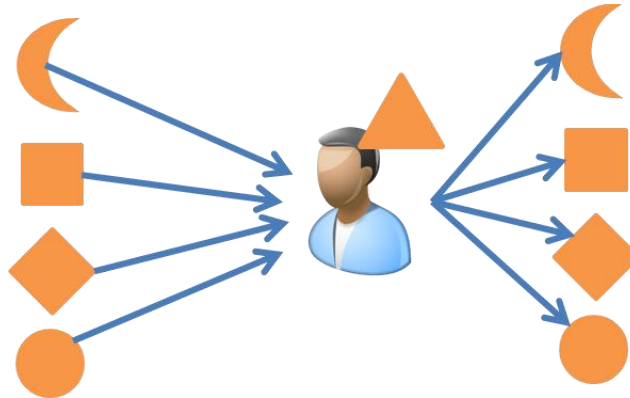


Figure 48: Notre modélisation du modèle de Maruta (2014)

Ce modèle prend en entrée des informations qui correspondent dans notre outil aux faits de connaissance, aux empreintes de connaissance et aux objets de connaissance. Ces éléments sont internalisés par un individu, puis sont externalisés dans sa pratique. Les travaux de Maruta (2014) se focalisent principalement sur cette première transformation, c'est-à-dire comment l'individu interprète des informations pour se créer de nouvelles connaissances.

Nous avons vu, dans cette section, différents modèles qui s'appuient globalement, sur deux transformations élémentaires, l'internalisation et l'externalisation. Il existe évidemment une liste non exhaustive de méthodologie dans la littérature que nous pourrions modéliser dans le futur. Les prochaines méthodes que nous envisageons de modéliser sont la méthode MASK (Ermine, 1999), REX (Malvache et Prieur 1993) et le principe de Ba (1998). Nous allons voir dans la section suivante comment nous pouvons manipuler ces transformations pour obtenir différentes activités de transfert de connaissance.

VI.2- Définition des activités de transfert de connaissance

Afin de poursuivre le déploiement notre outil de modélisation, nous avons commencé à modéliser les activités de transfert de connaissance courantes dans les organisations. Il existe une liste non exhaustive d'activités observables, nous allons donc nous focaliser sur quatre activités que nous avons souvent retrouvées sur le terrain :

- La reformulation
- Le compagnonnage
- La capitalisation
- Les 3 niveaux de partage de connaissances

La reformulation

C'est l'une des activités les répandues dans les organisations pour transférer de la connaissance en passant uniquement par l'orale. Via notre outil de modélisation, nous avons représenté cette activité sous la forme suivante.

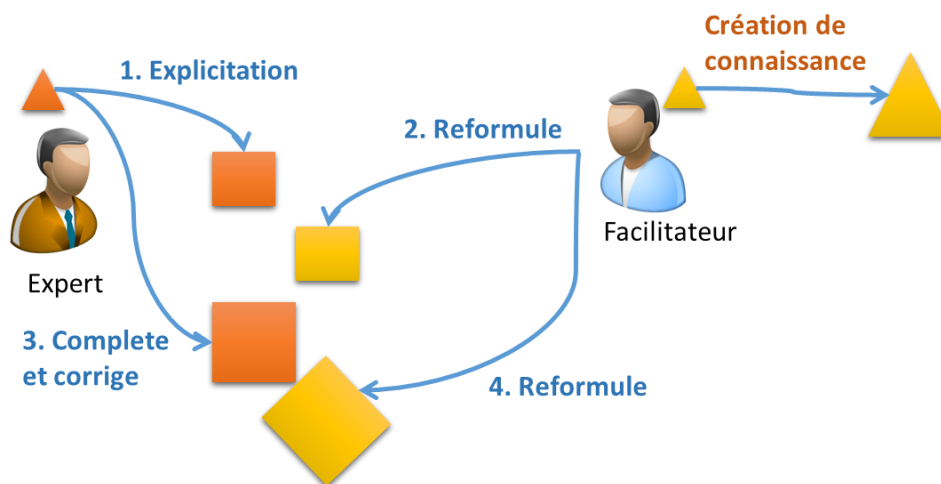


Figure 49: La modélisation de l'activité de reformulation

Dans cette représentation, un expert va mobiliser sa connaissance personnelle pour la transmettre à un destinataire. Pour cela, il va expliciter sa connaissance en empreintes de connaissance interprétables par le destinataire. Le destinataire va internaliser les empreintes de connaissance pour se créer de la connaissance personnelle. Afin de vérifier sa compréhension, il va reformuler sa connaissance nouvellement créée. Pour cela il va créer une empreinte de connaissance partagée.

Les cycles de reformulation se repère par des segments de phrases comme « si je vous comprends bien », « en somme... » ou « ce que vous me dites... ». Ces segments de phrase sont ensuite suivis d'un résumé de l'empreinte de connaissance explicitée par l'expert.

De cette manière, les deux individus vont itérer et accroître la complexité du discours.

Le compagnonnage

L'activité précédente fonctionne généralement bien pour transférer des connaissances facilement explicitables, c'est à dire facilement descriptibles avec des mots. Pour le transfert de connaissance plus tacite, on observe plutôt des activités de compagnonnage. C'est aussi un constat que l'on retrouve dans la conversion de « socialisation » de Nonaka et al. (2000): *“Socialisation typically occurs in a traditional apprenticeship, where apprentices learn the tacit knowledge needed in their craft through hands-on experience, rather than from written manuals or textbooks”*. La représentation graphique correspondante réalisée via notre outil de modélisation est visible ci-dessous.

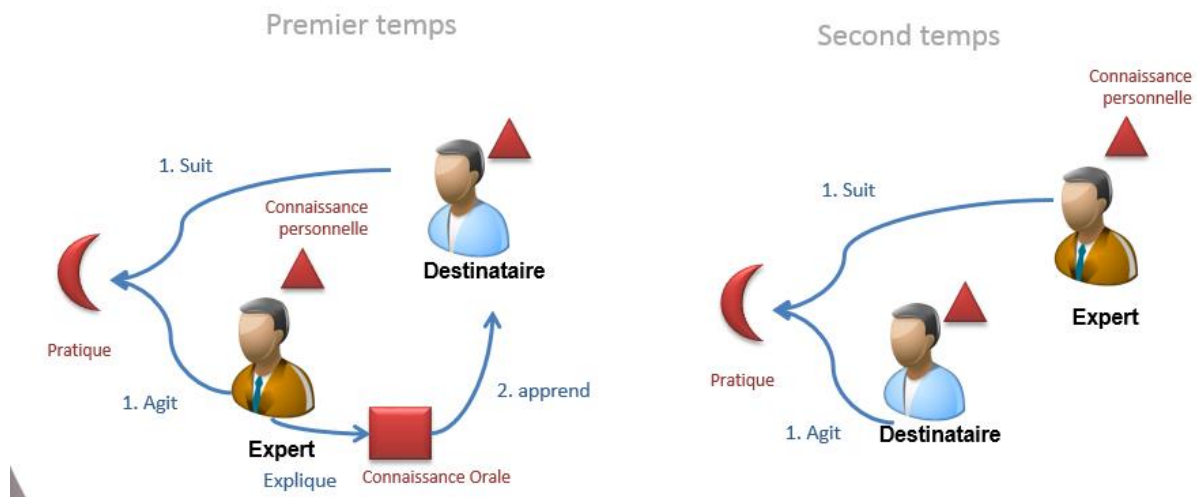


Figure 50: La modélisation de l'activité de compagnonnage

Cette activité se passe en deux temps. Dans un premier temps, on peut observer l'expert utiliser sa connaissance personnelle (triangle) pour l'externaliser en des faits de connaissance (croissant de lune) qui sont directement interprétés par un destinataire pour qu'il se crée de nouvelle connaissance personnelle. L'expert peut éventuellement commenter ses actions grâce à des empreintes de connaissance. Dans un second temps, les rôles sont inversés. Le destinataire utilise sa connaissance personnelle (triangle) pour l'externaliser en des faits de connaissance. Le fait de connaissance étant un élément observable, l'expert peut donc l'analyser et vérifier si le destinataire a correctement interprété la connaissance acquise lors du temps 1.

La capitalisation

Le but de l'activité de capitalisation est de rendre pérenne les connaissances dans l'organisation. Cette activité fait également partie de la norme ISO 9001 depuis la version de 2015. Elle intègre une exigence qui impose aux organisations de définir la façon dont sont gérées les connaissances nécessaires pour garantir la conformité des produits et services. Dans la modélisation ci-dessous, nous décrivons un processus complet de capitalisation.

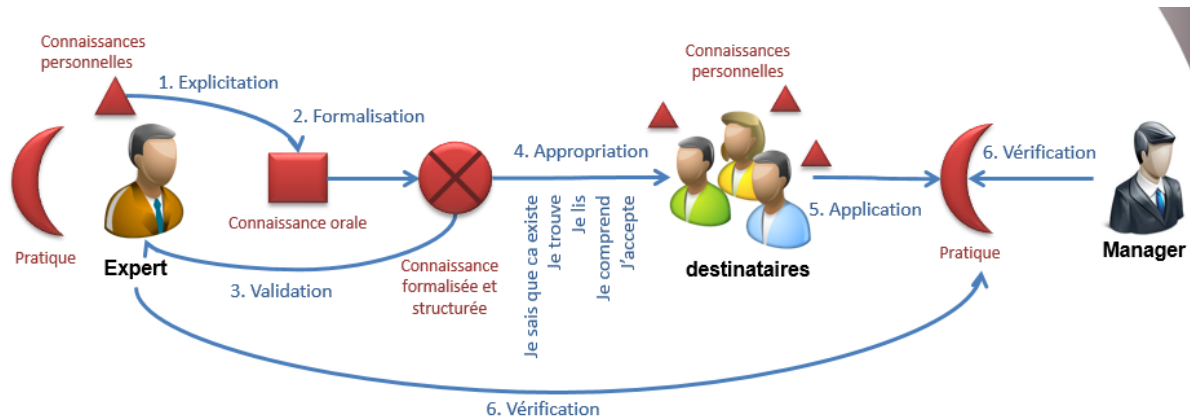


Figure 51: La modélisation de l'activité de capitalisation

Sur cette représentation, on peut observer 6 phases :

1. L'expert externalise sa connaissance personnelle en empreinte de connaissance.
2. Il va ensuite formaliser et structurer ses empreintes de connaissance en un objet de connaissance packagé.
3. L'expert va relire et valider son objet de connaissance packagé.
4. Les destinataires vont ensuite s'approprier l'objet de connaissance packagé. Cette interprétation peut passer par différents moyens :
 - a. Être notifié que l'objet de connaissance a été publié
 - b. Offrir la possibilité de retrouver facilement l'objet de connaissance (notamment grâce à la façon dont il a été packagé)
 - c. Pouvoir vérifier que les destinataires ont lu l'objet de connaissance
 - d. Contrôler qu'ils ont compris le contenu de l'objet de connaissance (via des quizz ou du serious game par exemple)

Pendant cette phase, le destinataire va internaliser l'objet de connaissance et se créer de nouvelles connaissances personnelles.

5. Les destinataires vont finalement externaliser leur connaissance pour l'appliquer dans leur pratique quotidienne et créer des faits de connaissance.

- Enfin, l'expert va valider que les destinataires appliquent correctement l'objet de connaissance.

A travers cette modélisation, nous avons un exemple concret de transfert de connaissance complet qui part de la pratique de l'expert pour finalement obtenir une nouvelle pratique chez les destinataires.

Les trois niveaux de partage de connaissance

La dernière activité que nous allons présenter est en réalité une compilation de trois activités. Ces activités illustrent trois niveaux de partages de la connaissance. Elles sont modélisées sur le schéma ci-dessous :

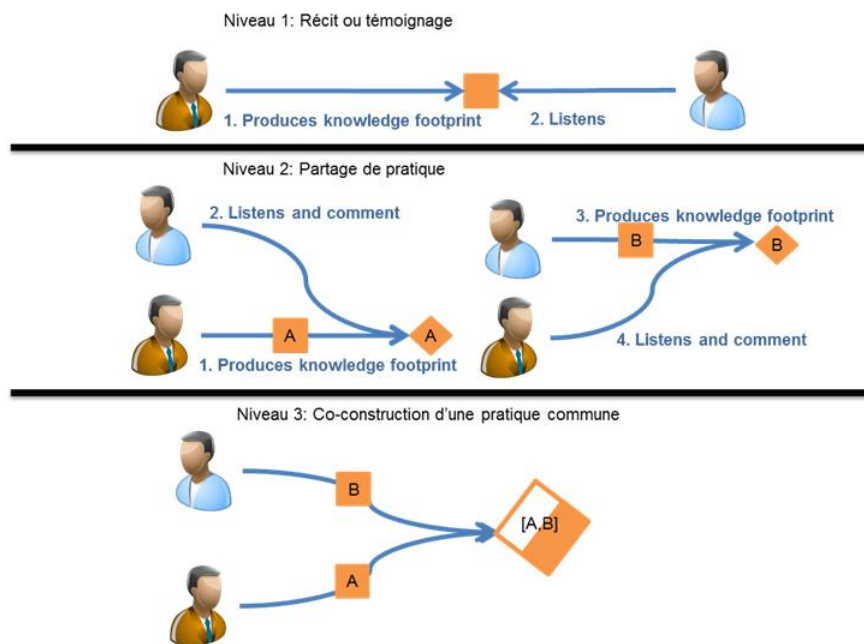


Figure 52: La modélisation de l'activité de partage de connaissance

- Le récit : C'est le scénario de partage le plus simple. Un individu externalise sa connaissance en une empreinte de connaissance. Cette empreinte est internalisée par un autre individu pour se créer de nouvelles connaissances. Ici, l'individu qui externalise sa connaissance n'a aucun retour sur la compréhension du destinataire.
- Le partage : Ce second niveau est en fait, la reformulation que nous avons décrite précédemment. Dans ce cas, l'expert peut qualifier le niveau de compréhension du destinataire.

3. La co-construction : Ce troisième niveau montre comment deux individus externalisent à leur tour leur connaissance en empreintes de connaissance. Puis l'un d'eux réalise une formulation en prenant en compte des éléments des deux empreintes de connaissance. Dans cette situation, on peut observer un vrai partage de connaissance.

Dans cette section, nous aurons vu différentes modélisations d'activité de transfert de connaissance. Nous allons maintenant étudier comment nous allons utiliser notre outil de modélisation de transfert de connaissance dans les méthodologies de BASSETTI.

VI.3- Application aux méthodes BASSETTI

Dans la section 2.3 de ce manuscrit, nous avons décrit les méthodologies utilisées par BASSETTI pour ses activités de conseil en gestion des connaissances. Ces méthodologies sont utilisées depuis plus d'une dizaine d'années dans les organisations, nous nous sommes demandés quels étaient les objets qui transitaient au cours des différents processus du transfert de connaissance. Comme pour les méthodologies des sections précédentes (6.1 et 6.2), nous allons utiliser notre outil de modélisation pour analyser les trois activités de conseil suivantes :

- Le temps 3 de la méthode ValSE
- La mise en place de communauté technique
- L'intégration d'une démarche de retours d'expérience

Le temps 3 de la méthode ValSE

Le troisième temps de la méthode ValSE consiste à transmettre les connaissances en suivant le plan d'action défini lors du temps 2. Ce plan d'action est composé d'actions de différentes natures en fonction du type de connaissance que l'on veut transmettre. Il est possible d'avoir des actions de transmission directe (d'un individu à un individu) pour des connaissances tacites. On retrouve ici le mécanisme de compagnonnage, qui comme nous l'avons vu précédemment, se rapproche de la conversion de « Socialisation » défini par Nonaka (2000). Cependant pour des connaissances explicites, il est possible d'effectuer des actions de recueil de connaissances. La modélisation ci-dessous représente le processus de recueil.

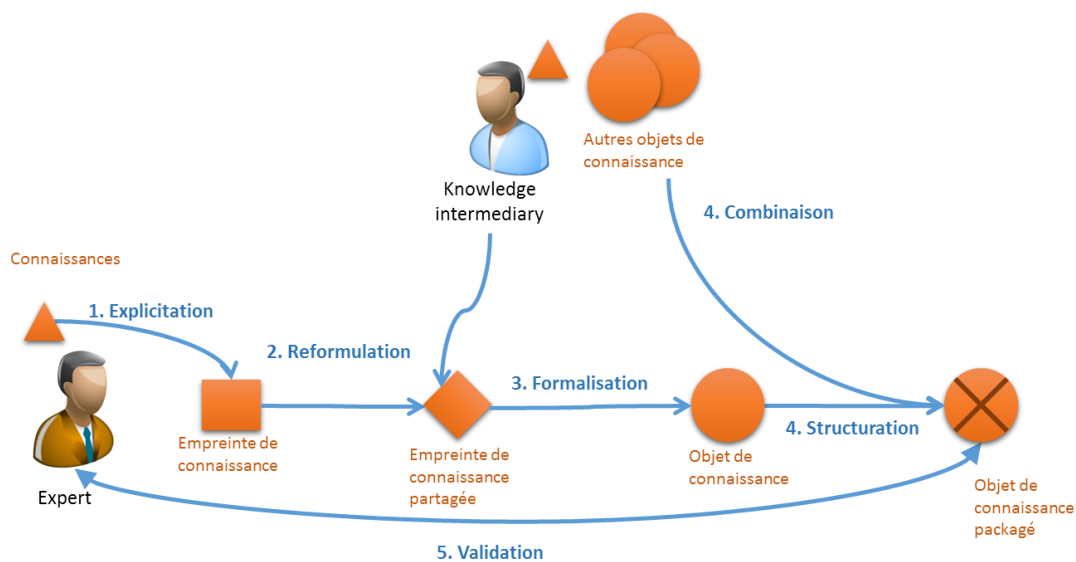


Figure 53 : Modélisation du processus de recueil de connaissances

Sur cette modélisation, on peut observer cinq phases :

1. Phase d'explicitation : À l'aide d'un facilitateur, un consultant de BASSETTI par exemple, l'expert externalise sa connaissance personnelle en empreinte de connaissance qui est internalisée par le consultant. Ici le consultant a le rôle de « Knowledge Intermediary » décrit par Marcus (2001).
2. Phase de reformulation : Pour montrer sa compréhension, le consultant va reformuler l'empreinte de connaissance. Si le consultant a correctement interprété l'empreinte de connaissance, nous pourrions donc considérer celle-ci comme partagée.
3. Phase de formalisation : Lorsque l'empreinte de connaissance est partagée, le consultant peut la formaliser par écrit. Cela lui permet de garder une trace écrite de l'ensemble des empreintes de connaissance partagées qu'il aura capturées pendant son entretien avec l'expert. Le consultant crée alors un objet de connaissance.
4. Phase de structuration : La formalisation n'est pas suffisante pour réutiliser cet objet de connaissance. Il faut aussi le structurer et lui ajouter des métadonnées. Le consultant peut aussi venir combiner des informations provenant d'autres objets de connaissance provenant du système d'information. On obtient un objet de connaissance packagé.
5. Phase de validation : Le cycle se termine par une validation de l'expert. Cette est une phase importante du processus. Maruta (2014) insiste dans son modèle sur le mécanisme d'interprétation de l'individu. Ici, le consultant va internaliser et interpréter des informations de diverses natures (empreinte ou objet de connaissance). Il a donc des sources d'erreurs possibles à plusieurs niveaux. Via cette phase, l'expert va contrôler le contenu et le sens de l'objet de connaissance packagé.

Si nous regardons de plus près ce cycle en cinq phases, nous pouvons déjà noter que ce cycle n'est pas un cycle de transfert de connaissance complet. Nous n'allons pas jusqu'à la partie réutilisation des objets de connaissance. Ensuite, nous constatons pour les phases 3 et 4 qu'elles sont très proches de la transformation de « combinaison » que mentionne Nonaka (2000). Enfin, après avoir mis en place plusieurs fois cette méthodologie sur le terrain, nous nous sommes rendu compte qu'il était possible de réaliser la formalisation et la structuration dans la même phase.

La mise en place de communauté technique

Les communautés techniques sont des communautés de pratique qui permettent d'organiser le partage et la co-construction de connaissances entre individus. Ces initiatives encouragent la

prise de recul et le traitement de sujets de fond sur un domaine technique. Cependant, de telles initiatives ne se lancent pas seules, elles ont besoin d'être soutenues par une fonction support, tel qu'un facilitateur, ou « Knowledge Intermediary » (Marcus, 2001). Dans cette section, nous allons nous attacher à comprendre quelles sont les transformations subies par la connaissance à l'intérieur d'une communauté technique. La modélisation ci-dessous présente ces différentes transformations.

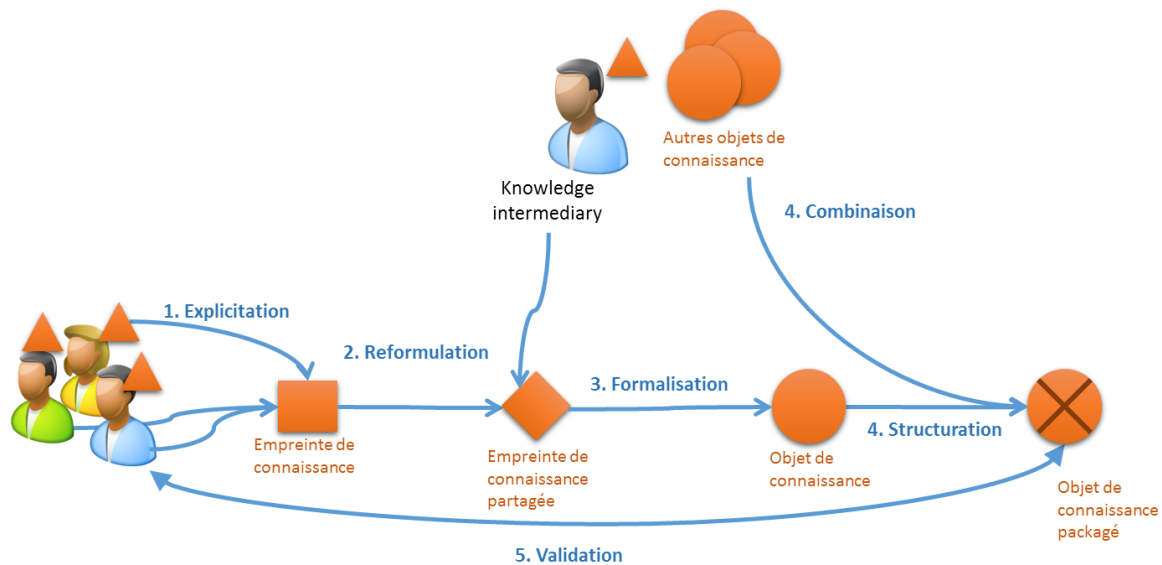


Figure 54 : Modélisation de l'activité d'une communauté de pratique

Si l'on observe le schéma, on note à nouveau cinq phases :

1. Les individus, experts ou apprenant, échangent entre eux. Durant cette phase, ils externalisent leur connaissance en empreinte de connaissance. Cependant, ces empreintes ne sont pas pérennes dans le temps.
2. Lorsqu'un sujet de la discussion à maturité, un facilitateur reformule l'ensemble des empreintes de connaissance pour réaliser une synthèse et créer une empreinte de connaissance partagée. Cette empreinte partagée se matérialise *in situ* par la reformulation du facilitateur, un acquiescement des autres individus (« oui », « tout à fait », ou hochement de tête), puis une note écrite.
3. Le facilitateur va réorganiser les empreintes de connaissance partagées obtenues lors de l'atelier de travail de la communauté pour former un objet de connaissance tel qu'un compte rendu.
4. Cet objet de connaissance peut ensuite être structuré dans un système de gestion de connaissance pour obtenir un objet de connaissance packagé.

- Enfin les membres de la communauté vont contrôler le contenu de l'objet de connaissance packagé pour valider le sens de ce qui a été explicité.

Là encore, nous ne modélisons pas le transfert de connaissance complet. La modélisation se concentre sur la partie amont du transfert, c'est-à-dire l'explicitation et la formalisation des connaissances. On observe que les phases de la modélisation sont très proches des phases modélisées pour le recueil de connaissance. Cette trop grande similitude est peut-être une limite de notre modélisation. Seul un approfondissement de l'outil de modélisation permettra de confirmer cette affirmation. Néanmoins dans les faits, on note une différence au niveau du rôle du facilitateur. En effet, si dans le cas du recueil de connaissance, le rôle de facilitateur est peu compatible avec le rôle d'expert qui veut expliciter sa connaissance, dans le cas de la communauté technique, ce rôle de facilitateur peut être pris en charge par un ou plusieurs membres.

L'intégration d'une démarche de retours d'expérience

La mise en place d'une démarche de REX permet d'assurer l'identification, la collecte et l'analyse des retours d'expériences les plus sensibles. Ce type de démarche est souvent observable à l'échelle de l'individu, mais assez rarement à un niveau collectif (équipe, service, ou globale à l'organisation).

La démarche que propose BASSETTI a été modélisée ci-dessous :

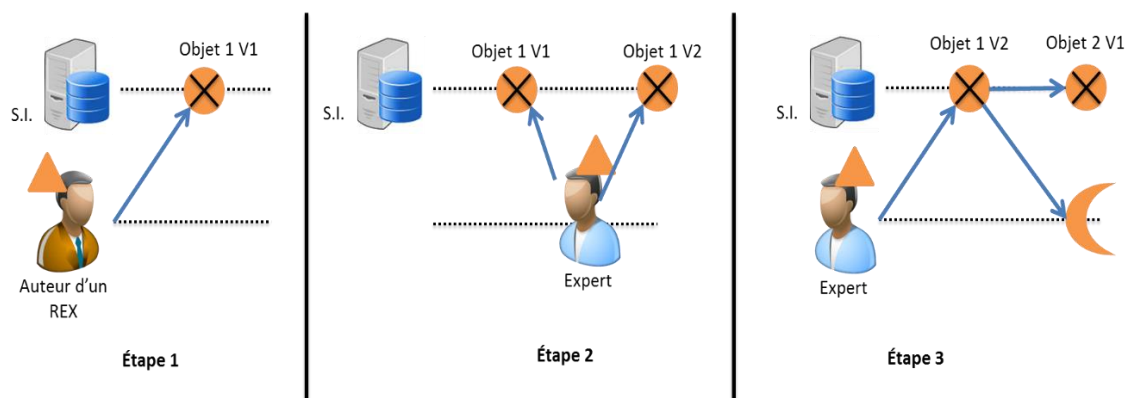


Figure 55 : Modélisation des trois étapes du retour d'expérience

Cette démarche s'effectue en trois temps :

1. *La collecte des constats* : Un système de gestion de connaissance est mis en place dans le système d'information. Ce dernier permet à la population ciblée par la démarche de capitaliser leurs constats. Ces constats sont obtenus via une phase d'internalisation d'un fait de connaissance. La personne qui a vécu le fait de connaissance va se créer de la connaissance. Cette nouvelle connaissance va se transformer en objet de connaissance packagé via une phase d'externalisation.
2. *L'analyse des constats* : Des fonctionnalités du système de gestion de connaissance vont permettre d'avertir l'expert concerné par le constat réalisé par l'auteur. L'expert va internaliser l'objet de connaissance packagé pour interpréter son contenu. Puis il va formaliser son analyse pour créer une « version 2 » de l'objet de connaissance.
3. *La valorisation des résultats de l'analyse* : Pour donner suite à cette formalisation, l'expert ou un de ses collègues va exploiter les résultats de l'analyse. La personne en charge de valoriser les résultats peut mettre en œuvre les nouvelles connaissances directement dans la pratique, on observera alors un fait de connaissance, ou réinjecter la connaissance dans un référentiel technique.

On peut remarquer que cette démarche de retour d'expérience se base principalement autour du système de gestion de connaissance (présent sur les trois phases). On note aussi l'absence de validation de la pratique lors de la dernière phase. Nos observations sur le terrain ont aussi montré que la phase 2 d'analyse peut être menée non pas par un expert seul (comme sur la modélisation) mais de façon collégiale par les membres d'une communauté technique.

Conclusion Chapitre 6

La modélisation des activités de transfert de connaissance est un sujet complet et complexe. Néanmoins, notre outil de modélisation semble répondre jusqu'alors à nos différents besoins de représentation de telles situations. Que ce soit les modèles de transfert de connaissance tirés de la littérature ou des situations observées sur le terrain, l'outil a démontré qu'il était capable d'harmoniser les représentations des activités de transfert de connaissance. Une utilisation plus intensive de cet outil permettra de le consolider et de rentrer plus dans le détail de ces activités. De même, il existe des outils de co-construction des connaissances tels que Compendium qui se base sur la méthode IBIS (Issue Based Information System) ou Hypertopic qu'il sera intéressant de modéliser avec notre outil.

Conclusion partie 2

Une fois le « Pourquoi » et le « Comment » de ce travail de thèse abordés dans la partie 1 de ce manuscrit, nous avons cherché à répondre à la question suivante : Quels outils permettraient de mieux comprendre les éléments qui transitent au cours du transfert de connaissance ?

Au travers de cette deuxième partie, nous avons présenté notre réponse à cette question. Le chapitre 4 s'est consacré à introduire notre outil de modélisation de système de transfert de connaissance ainsi que les différents éléments qui le composent. Ensuite, nous avons cherché à évaluer la pertinence de notre outil de modélisation au travers de cas d'étude observés sur le terrain dans le chapitre 5. Enfin, nous avons commencé à appliquer notre outil de modélisation dans différentes situations, modèles de la littérature, mécanisme de transfert de connaissance et méthodologie de la société BASSETTI.

Cette partie 2 répond à la question de recherche : "*QRI : Comment une communauté de pratique co-construit-elle des objets de connaissance partagés ?*" ainsi que de vérifier les deux hypothèses sous-jacentes. En réponse à cette problématique, nous avons eu l'occasion de publier ces résultats dans l'article de conférence suivant :

"Toward a descriptive model of Knowledge transfer within organisations", J. Mougin, J-F. Boujut, F. Pourroy, G. Poussier, Joint Conference on Mechanical, Design Engineering & Advanced Manufacturing, Jun 2014, Toulouse, France

Les modélisations que nous avons obtenus lors de ces expérimentations ont également montré que les rôles impliqués dans les transferts de connaissance ont un impact important sur ces derniers. Néanmoins l'étude de cet impact ne fait pas partie de ces travaux de recherche. Cela pourra faire l'objet de travaux futurs.

Ce travail doctoral étant encadré par une convention CIFRE, nous avons pu passer beaucoup de temps sur le terrain. La partie 3 de ce manuscrit va donc se consacrer sur les différents cas d'application terrain que nous avons pu mener au cours de la dernière année de thèse.

Partie 3 :

Mise en œuvre de l'outil d'analyse des activités de transfert de connaissance

VII- Évaluation de l'appropriation de l'outil de modélisation

Nous le mentionnions dans le chapitre 3, nous utilisons pour ce travail de recherche une méthodologie de recherche de type observation participante. A partir de ce chapitre, nous allons passer dans une phase plus active de notre recherche en participant en tant qu'acteur moteur. A travers la seconde partie, nous avons présenté la façon dont nous avons créé et testé notre outil de modélisation pour enfin l'utiliser dans des modèles de transfert de connaissance et les méthodologies de BASSETTI. Nous avons ensuite cherché à transmettre cet outil de modélisation à des personnes extérieures à ce travail de thèse.

VII.1- Sélection des personnes à former et support de formation

Pour transmettre le résultat de nos travaux, nous avons fait le choix de former une première série de personnes qui pourraient à leur tour en former de nouvelles. Notre stratégie ici est d'avoir un système d'apprentissage pyramidal de l'utilisation de l'outil de modélisation comme on peut le voir sur la figure ci-dessous.

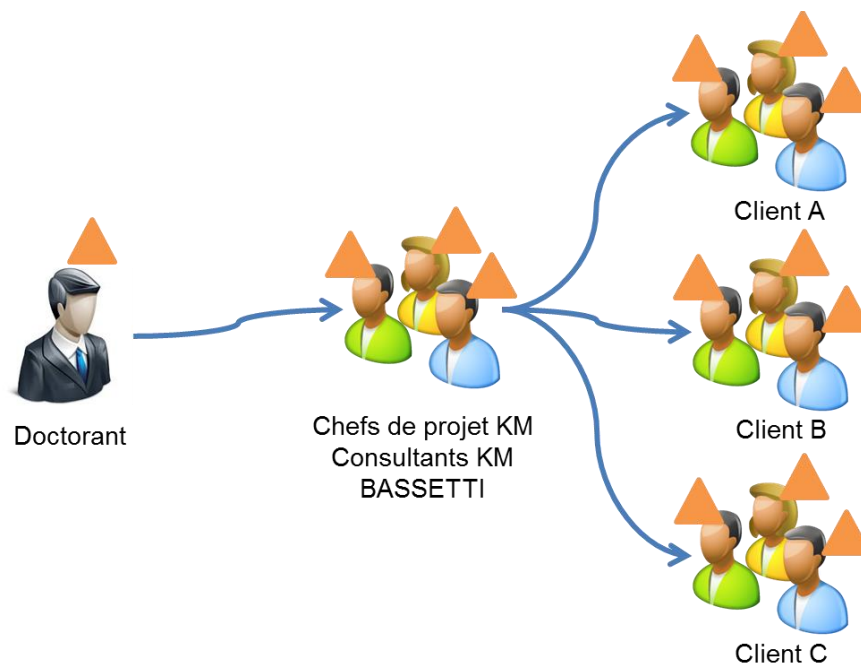


Figure 56 : Schéma de transmission pyramidal des pratiques de transmission de connaissances

Dans un premier temps, nous avons formé le personnel de BASSETTI travaillant sur la thématique de gestion des connaissances. Cela comprend deux chefs de projets KM, six consultants KM ainsi que deux assistants (étudiants en PFE).

La formation à l'outil de modélisation a eu lieu pendant des sessions de la communauté de pratique KM interne à BASSETTI. Nous avons utilisé le support de formation mis à jour en utilisant l'outil de modélisation, comme nous avons pu le voir dans le chapitre 6. L'outil de modélisation permet d'une part d'illustrer les six axes d'accompagnement proposés par BASSETTI. D'autre part, une section dédiée a été ajoutée pour l'utilisation de l'outil de modélisation dans le cadre de diagnostic de processus de transfert de connaissance défaillants. Cette seconde section est présentée dans le chapitre suivant.



Figure 57 : Extrait du PowerPoint de formation présentant les différents axes abordés

Comme vous pouvez le constater sur la partie droite de la figure 56, la section dédiée au diagnostic est présente sous le titre « Stratégie KM : Mise en place d'un dispositif KM complet ». En dessous de cette section, le bloc en forme de clé de sol permet d'être redirigé vers le détail

du fonctionnement de l'outil de modélisation. Les dynamismes présents dans cette diapositive permettent de naviguer dans les différentes sections.

Nous avons utilisé trois sessions de deux heures de la communauté KM de BASSETTI pour présenter le nouveau support de formation et ainsi transmettre l'utilisation de l'outil de modélisation. Néanmoins, nous traitons de gestion de connaissances dans ce manuscrit et nous avons définis la transmission de la connaissance comme précédemment décrite dans ce manuscrit comme étant complète lorsque les apprenants réappliquent les connaissances acquises dans leurs pratiques.

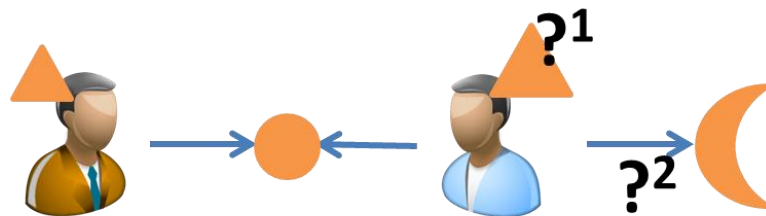


Figure 58 : Modélisation des éléments à évaluer

Comme l'indique la modélisation en figure 57, nous avons recherché à évaluer deux points en particulier :

- La création de nouvelle connaissance chez un individu, symbolisé par le sigle ?¹
- La mise en place d'une nouvelle pratique à partir de leur connaissance nouvelle, symbolisé par le sigle ?²

La section suivante va présenter comment nous avons réalisé cette évaluation.

VII.2- Définition et mise en place du questionnaire

L'étape d'évaluation est importante dans l'ingénierie de formation. Il était donc essentiel pour nous d'évaluer la transmission de notre outil de modélisation de connaissance. Il existe différents outils pour évaluer l'acquisition de connaissance par des individus tels que des questionnaires (ouverts, à choix multiples, etc.), des schémas « muets », des textes « à trous », des mises en situation ou des analyses d'études de cas).

Un critère essentiel nous a permis de faire notre choix. Celui-ci concerne la nature des connaissances que nous souhaitons évaluer. L'utilisation de l'outil de modélisation des connaissances repose essentiellement sur des connaissances théoriques acquises lors de la formation.

Un autre point que nous avons pris en compte pour la mise en place de ce questionnaire est un retour récurrent fait par les apprenants pendant la formation. Ces derniers avaient un avis unanime sur les appellations des éléments qui composent notre outil de modélisation.

Après discussion à la fin de la dernière session de travail, nous sommes arrivés au tableau d'équivalence présenté dans la figure 58 ci-dessous.







Espace	Représentation graphique	Désignation scientifique	Désignation industrielle
Connaissance		Connaissance	Connaissance
Information		Manifestation de la connaissance	Savoir-faire
		Empreinte de connaissance	Connaissance orale
		Empreinte de connaissance partagée	Connaissance orale partagée
		Objet de connaissance	Connaissance écrite
		Objet de connaissance packagé	Connaissance structurée

Figure 59 : Tableau d'équivalence désignation scientifique/industrielle

La nuance entre la définition de « connaissance » et la définition « d'information » est très faible dans le monde industriel. Nous avons déjà pu le constater lors de plusieurs explorations sur le terrain. Nous avons aussi vu dans l'état de l'art de ce manuscrit que la communauté scientifique n'avait pas un avis tranché sur ces définitions. Ce manque d'harmonie est donc aussi confirmé par les membres de la communauté KM. Même si ces derniers comprennent la nuance de notre point de vue explicité dans ce manuscrit, ils nous signalent tout de même que l'appropriation de l'outil de modélisation ainsi que le support de formation risque d'être plus compliquée.

En résumé, notre choix s'est porté vers un questionnaire utilisant des questions fermées (à choix multiples ou uniques) et des questions ouvertes tout en utilisant les désignations industrielles

pour nommer nos éléments de modélisation. Ce questionnaire est affiché ci-après en figure 59 puis les sections qui le composent sont ensuite développées.

Questionnaire - Utilisation de l'outil de modélisation des mécanismes de transfert de connaissance

Utilisation des pratiques de transfert de connaissance

Les énoncés suivants décrivent votre ressenti concernant l'utilisation et la mise en place de pratique de transfert de connaissance suite aux formations. Merci de cocher le chiffre qui indique la mesure dans laquelle vous êtes d'accord ou en désaccord avec chaque énoncé (1: complètement en désaccord, 5: Complètement d'accord).

- Champs obligatoires

La description des mécanismes de transfert de connaissance (reformulation, capitalisation, compagnonnage, ...) m'a permis d'accomplir plus facilement ma mission de transfert de connaissance au sein de mon équipe.

(1: complètement en désaccord, 5: Complètement d'accord). *

1 2 3 4 5

Le formalisme de modélisation (triangle, carré, rond) utilisé dans la description des mécanismes de transfert de connaissance (reformulation, capitalisation, compagnonnage, ...) a facilité la compréhension des mécanismes.

(1: complètement en désaccord, 5: Complètement d'accord). *

1 2 3 4 5

La compréhension de ces mécanismes de transfert de connaissance (reformulation, capitalisation, compagnonnage, ...) m'a aidé à mettre en place certains de ces mécanismes.

(1: complètement en désaccord, 5: Complètement d'accord). *

1 2 3 4 5

Quel(s) mécanisme(s) avez-vous mobilisé(s) ?

- Transmission orale
- Transmission par reformulation
- Transmission par compagnonnage
- Capitalisation
- Autre :

Combien de temps (environ) par semaine passez-vous dans la mise en place de mécanisme de transfert de connaissance ?

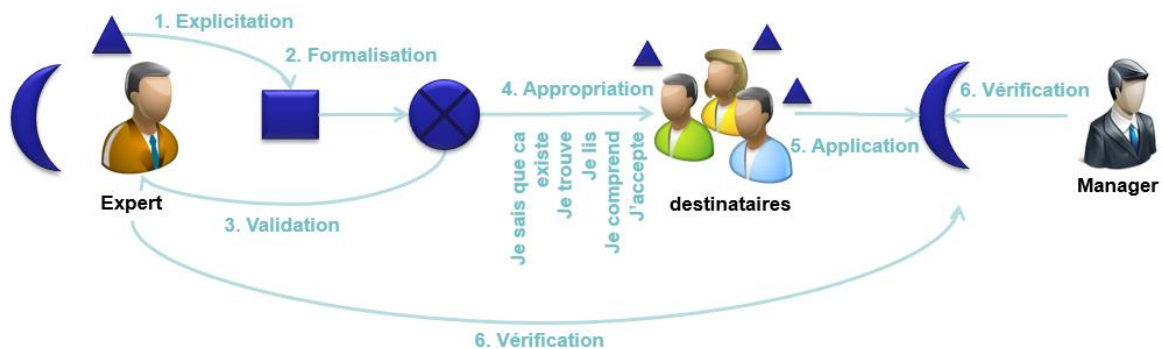
- Moins d'une heure
- Une à deux heures
- De deux heures à une demi-journée

- D'une demi-journée à une journée
- Plus d'une journée
- Autre :

Pouvez-vous nous faire part des raisons qui vous ont stoppé dans la mise en place de ces mécanismes ?

Représentation du mécanisme de capitalisation

Le schéma ci-dessous présente le mécanisme de capitalisation. Dans cette partie du questionnaire, vous allez devoir associer les formes à leur nom. Le but de ces questions est d'évaluer la pertinence du formalisme (pictogrammes utilisés dans l'outil de modélisation des mécanismes de transfert de connaissance).



Pour vous, le croissant de lune représente : *

- La connaissance d'un individu
- La pratique d'un individu
- La connaissance structurée et formalisée par un individu
- La connaissance orale exprimée par un individu

Pour vous, le triangle représente : *

- La connaissance structurée et formalisée par un individu
- La pratique d'un individu
- La connaissance orale exprimée par un individu
- La connaissance d'un individu

Pour vous, le carré représente : *

- La connaissance d'un individu

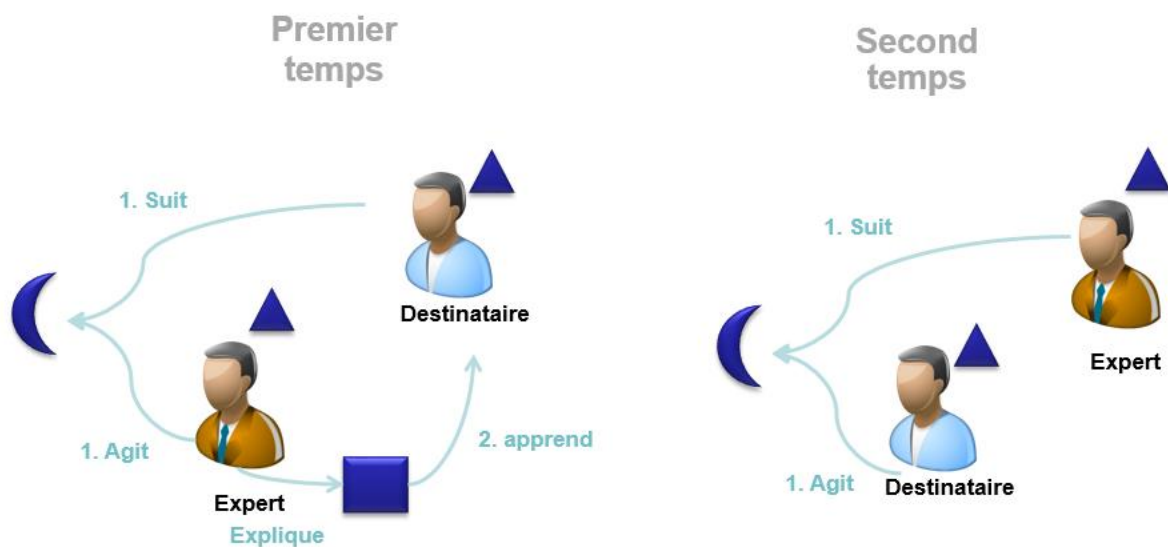
- La pratique d'un individu
- La connaissance structurée et formalisée par un individu
- La connaissance orale exprimée par un individu

Pour vous, le rond barré représente : *

- La connaissance d'un individu
- La connaissance structurée et formalisée par un individu
- La connaissance orale exprimée par un individu
- La pratique d'un individu

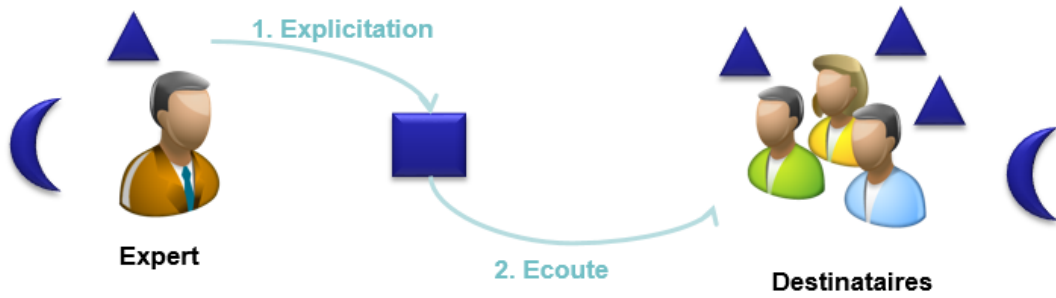
Représentation des éléments dans le transfert de connaissance

Les schémas ci-dessous présentent des mécanismes de transfert de connaissance. Dans cette partie du questionnaire, vous allez devoir associer les mécanismes à leur nom. Le but de ces questions est d'évaluer la pertinence des différentes modélisations des mécanismes de transfert de connaissance.



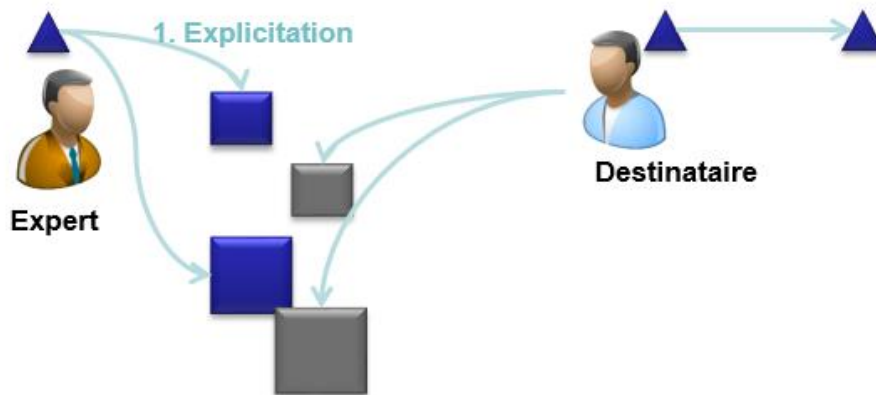
Selon vous, à quel mécanisme correspond l'image ci-dessus : *

- Transmission par reformulation
- Transmission orale
- Transmission par compagnonnage



Selon vous, à quel mécanisme correspond l'image ci-dessus : *

- Transmission par reformulation
- Transmission orale
- Transmission par compagnonnage



Selon vous, à quel mécanisme correspond l'image ci-dessus : *

- Transmission par reformulation
- Transmission orale
- Transmission par compagnonnage

Ressenti sur la formation

Pouvez-vous nous faire part de votre ressenti vis-à-vis de la formation ? *

A votre avis, cette formation vous a aidé à : (cocher le chiffre qui indique la mesure dans laquelle vous êtes d'accord ou en désaccord avec chaque énoncé, 1: complètement en désaccord, 5: Complètement d'accord) *

Objectifs	1	2	3	4	5
Mieux comprendre les mécanismes de transfert de connaissance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyser une situation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expliquer les mécanismes de transfert de connaissance à d'autres personnes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gagner en légitimité en tant qu'expert transmetteur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Combien de fois avez-vous utilisé le formalise de modélisation des mécanismes de transfert de connaissance ? *

- 0
- 1 fois
- Entre 2 et 5 fois
- Plus de 5 fois

Dans quel contexte l'avez-vous utilisé ?

Figure 60 : Questionnaire post-formation

Ce questionnaire nous permet de répondre à deux principaux enjeux. Le premier est, comme nous le disions précédemment, l'évaluation de la compréhension des personnes formées. Le deuxième est d'obtenir un retour sur l'utilisation de notre outil de modélisation. C'est pourquoi nous avons attendu un laps de temps de deux mois avant de transmettre le questionnaire.

Pour cela, nous avons scindé notre questionnaire en quatre sections :

Première section : Utilisation des pratiques de transfert de connaissance

Cette première section de questionnaire a pour but d'évaluer le ressenti des personnes formées sur l'utilisation de l'outil de modélisation de transfert de connaissance. Le début de la section s'occupe d'évaluer sur une échelle de 1 à 5 l'utilité perçue de la formation et de l'outil. Ces trois questions nous donnent une première remontée subjective sur la pertinence de notre outil. La section se termine sur la liste des mécanismes mobilisés, ainsi que les raisons de blocage

pour la mise en place de ces derniers. Ces deux dernières questions nous remontent des informations sur le contexte d'utilisation et les difficultés rencontrées. Cela nous permettra de faire des évolutions au niveau du support de formation et de l'outil de modélisation.

Deuxième section : Représentation du mécanisme de capitalisation

La seconde section affiche la modélisation d'un processus complet de capitalisation. Il est ensuite demandé à l'apprenant d'associer les formes (triangle, carré, rond, etc.) aux différents concepts. Cette section permet d'évaluer l'acquisition de l'outil de modélisation.

Troisième section : Représentation des éléments dans le transfert de connaissance

La troisième section est un exercice similaire à la section deux. Il est demandé à l'apprenant d'associer des noms de mécanismes à leur modélisation. Cette section permet à son tour d'évaluer l'acquisition de l'outil de modélisation, et plus précisément la mise en situation des éléments dans un contexte donné. Les apprenants doivent ici reconnaître trois mécanismes de transmission de connaissances.

Quatrième section : Ressenti sur la formation

La dernière section se recentre sur le ressenti de l'apprenant ainsi que sur son utilisation de l'outil de modélisation. La question deux nous donne aussi des informations sur l'intérêt perçu de l'outil de modélisation par l'apprenant. Pour les questions trois et quatre, l'apprenant indique le nombre de fois où il a utilisé le formalisme de notre outil de modélisation ainsi que le contexte d'utilisation. En fin de section, l'interviewé peut donner son retour pour améliorer le questionnaire.

Nous allons maintenant présenter les résultats du questionnaire.

VII.3- Résultats du questionnaire

Le questionnaire a été diffusé aux dix apprenants de BASSETTI ayant participé à notre formation. Le ressenti général obtenu dans la section une peut être considéré comme correct. Les réponses aux questions 1 à 3 sont principalement sur des niveaux 4 et 5 (d'accord ou complètement d'accord).

Questions	Moyennement d'accord	D'accord	Complètement d'accord
1.1	30%	40%	30%
1.2	/	50%	50%
1.3	20%	40%	40%

Figure 61 : Tableau de résultats des questions 1 à 3

D'un point de vue de l'utilisation, la figure 61 suivante montre que la mobilisation la plus importante tourne autour de la capitalisation qui est en lien fort avec l'activité de BASSETTI. Néanmoins, l'activité de conseil de BASSETTI est mise en avant par l'utilisation de l'outil pour présenter d'autres mécanismes de transmission. On retrouve d'ailleurs les activités de conseil et de projet dans l'utilisation de l'outil de modélisation.

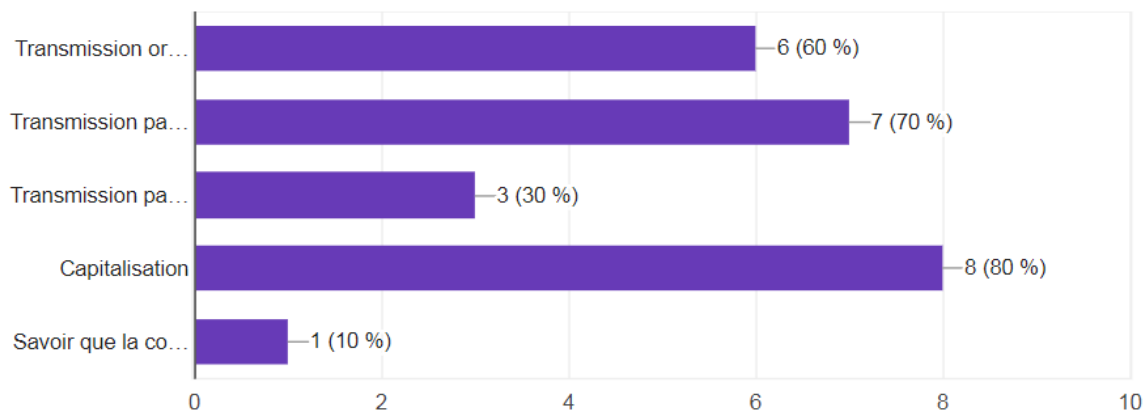


Figure 62 : Questionnaire post-formation

L'un des usages inattendus est la mobilisation de l'outil de modélisation lors de réunion en phase d'avant-vente (phase commerciale avant-projet). Cela a permis à l'apprenant de représenter visuellement le problème de son client et de pointer les dysfonctionnements rencontrés.

Par rapport aux sections deux et trois qui portent sur l'évaluation des apprenants, les résultats (figure 62) montrent que les participants ont bien assimilé les concepts.

Questions	Réponses correctes
2.1	100%
2.2	90%
2.3	90%
2.4	100%
3.1	100%
3.2	100%
3.3	100%

Figure 63 : Questionnaire post-formation

Via le module Google form sous lequel nous avons édité notre questionnaire, nous avons pu récupérer le nom du participant qui a inversé deux éléments graphiques avec leur désignation.

Après un entretien avec le participant, nous avons pu lever l'erreur qui résultait d'une incompréhension entre la connaissance personnelle d'un individu et la « connaissance orale » explicite.

Ensuite, vis-à-vis de la valeur ajoutée perçue par les apprenants, on peut constater sur la figure 63 ci-dessous que l'outil de modélisation permet tout d'abord de faciliter l'explication des mécanismes de transfert de connaissance à des tierces personnes. Ensuite, l'outil facilite la compréhension des mécanismes de transfert de connaissance. Il ressort aussi que la valeur ajoutée la moins perçue est la légitimité. Après entretien avec les apprenants, ceci s'explique car ils ne sont pas à l'initiative de l'outil de modélisation.

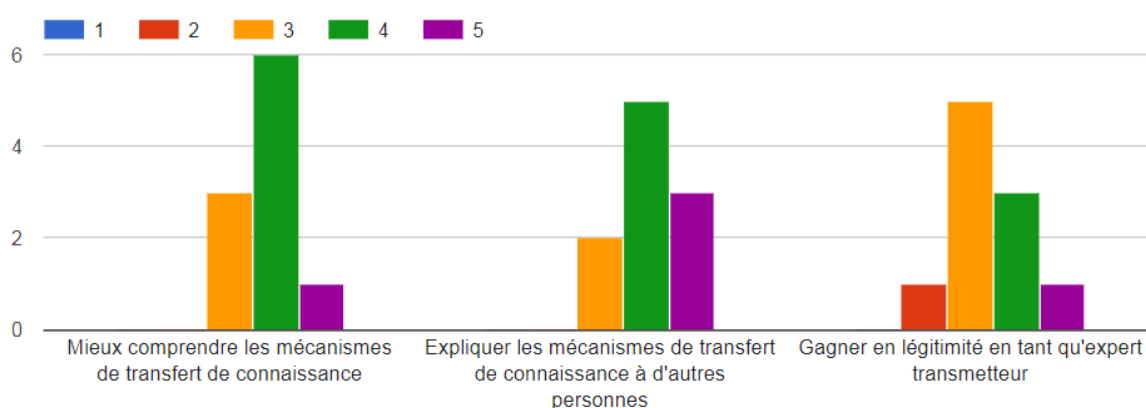


Figure 64: Réponses à la question sur la valeur ajoutée de l'outil

Enfin, concernant la fréquence d'utilisation, on note que les participants ont commencé à s'appropriier l'outil de modélisation en le mobilisant dans leur quotidien.

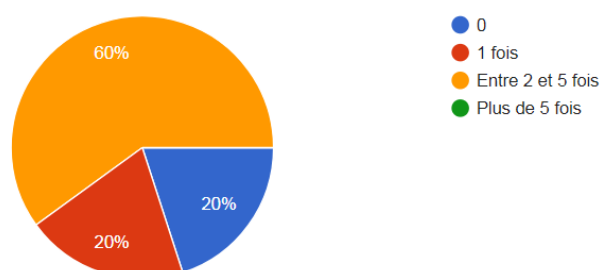


Figure 65 : Fréquence d'utilisation de l'outil de modélisation

L'étape suivante sera d'adapter le questionnaire pour un usage client et en incluant les retours des participants.

Conclusion Chapitre 7

Cette première expérience opérationnelle de l'utilisation de notre outil de modélisation nous a permis de tirer des premiers enseignements et de répondre partiellement à l'hypothèse "H2.2 : *L'outil de modélisation permet de faciliter la formation et la création d'outil support à l'activité de transfert de connaissance*". Tout d'abord, nous avons pris conscience de l'importance des termes utilisés dans notre outil. Cependant, il nous paraît important de conserver les désignations scientifiques pour notre usage personnel. Ces désignations restent selon nous plus pertinentes pour pouvoir échanger avec la communauté scientifique car ils permettent de décrire plus finement nos éléments de modélisation. Ce sujet sera un point d'attention particulier à avoir lors des premières utilisations avec des clients de BASSETTI.

Un autre point à considérer est l'utilisation d'un seul questionnaire pour remplir deux buts différents. Nous avons concentré dans ce premier cas les enjeux d'évaluation du contenu assimilé par les apprenants ainsi que l'obtention d'information sur l'utilisation de l'outil de modélisation. A l'avenir, nous allons séparer ces deux sujets en deux questionnaires. Un premier sur l'évaluation du contenu assimilé par les apprenants directement après la formation et un deuxième pour l'obtention d'information sur l'utilisation de l'outil de modélisation quelques mois après la formation.

VIII- Analyse et diagnostic de dispositifs KM

En parallèle de la diffusion de notre outil de modélisation, nous nous sommes empressés de le tester sur des cas concrets terrains. Pour cela, nous avons réfléchi à comment intégrer notre outil dans une démarche plus globale. Nous présentons dans ce chapitre cette méthodologie pour analyser et diagnostiquer les dispositifs KM. La présentation de notre méthodologie sera suivie par deux études de cas que nous avons pilotées. Enfin, nous ferons part de nos premiers retours d'expériences à la suite de l'utilisation de notre méthodologie dans ce type de contexte.

VIII.1- Vers une méthodologie de diagnostic de situation de transfert de connaissance.

Nous avons pris conscience assez rapidement pendant la conception de notre outil de modélisation qu'il ne se suffirait pas à lui-même pour être déployé dans un contexte opérationnel. Certes, l'outil est efficace pour analyser et comprendre des processus de transfert de connaissance, mais il nous faut maintenant l'encapsuler dans une méthodologie plus globale pour l'utiliser au quotidien.

Dans le cadre des prestations de conseil de BASSETI, nous voulons être capable de mettre en œuvre notre outil de modélisation pour qualifier des situations de transfert de connaissance. Le but étant de diagnostiquer si ces situations présentent des défaillances, et si oui, pouvoir préciser à quel moment du transfert de connaissance ces défaillances ont lieu. Nous nous sommes donc tournés vers des travaux portant sur la qualité et l'amélioration continue. Après quelques recherches, notre attention s'est portée sur les travaux de Deming (Deming, 1986). Son modèle, appelé la « roue de Deming », est une méthode illustrée sous la forme d'un cercle vertueux composé de quatre étapes et doit permettre de gérer la qualité et l'amélioration continue de produits ou de services.

La roue de Deming se nomme aussi « le cycle PDCA » pour les quatre étapes suivantes :

- « Plan » spécifie l'identification et l'analyse d'un problème lié à un produit ou service. L'objectif est de formaliser la problématique à résoudre en vue de préparer la réalisation.
- « Do » est l'étape d'action dans laquelle le plan de l'étape 1 est réalisé.
- « Check » permet la vérification de ce qui a été réalisé dans l'étape 2.

- « Act » peut avoir deux sens. Le premier peut être le déploiement des résultats précédents. Le second est la reprise du cycle en étape 1 en prenant en compte les résultats obtenus.

Ce processus d'amélioration continue semble correspondre à nos attentes. L'aspect itératif convient aussi avec les autres méthodologies proposées BASSETTI. L'étape finale qui permet les itérations est d'ailleurs vue comme la plus importante par Sokovic (Sokovic et al, 2010).

“The PDCA cycle is more than just a tool; it is a concept of continuous improvement processes embedded in the organization’s culture. The most important aspect of PDCA lies in the “act” stage after the completion of a project when the cycle starts again for the further improvement.” Sokovic et al, 2010

Nous nous sommes donc inspirés de ce processus pour créer une méthodologie permettant de déployer notre outil de modélisation tout en améliorant en continue les mécanismes de transfert de connaissance dans les organisations. La figure 65 ci-dessous illustre notre proposition de méthodologie.

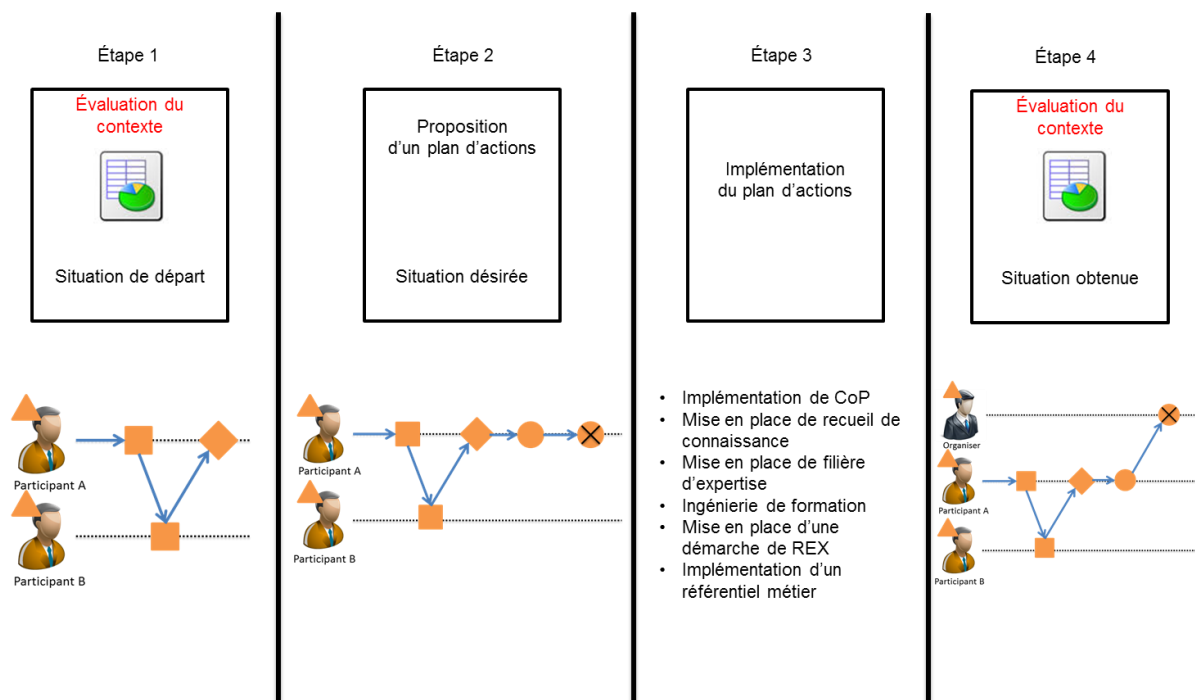


Figure 66 : Représentation de notre méthodologie de diagnostic

Notre proposition se base sur la roue de Deming, nous pouvons voir qu'elle est également composée de quatre étapes. Cependant, nous avons réalisé quelques adaptations pour obtenir une méthodologie correspondant à nos besoins. Ces adaptations sont décrites dans les différentes étapes ci-dessous.

Etape 1 : Evaluation initiale

Cette première étape traite essentiellement des mêmes enjeux que l'étape "Plan" de la roue de Deming, c'est-à-dire, l'identification et l'analyse du problème. De manière opérationnelle, cette étape est matérialisée par l'organisation d'entretiens individuels ou collectifs. Pendant ces entretiens, les individus sont questionnés sur les pratiques de gestion des connaissances dans lesquelles ils évoluent au quotidien. Le but de cette étape est d'arriver à la modélisation de la problématique rencontrée sur le terrain. Cette dernière est ensuite validée par les participants pour confirmer notre analyse de la situation.

Etape 2 : La modélisation des scénarios désirés

Une fois le constat de la situation validé, nous utilisons notre expérience ainsi que les compétences de BASSETTI pour proposer des situations de transfert de connaissance. Ces préconisations sont à leur tour étudiées en atelier de travail et présentées aux sponsors de la mission. Les facteurs clés de succès de cette étape résident dans une bonne connaissance du contexte organisationnel ciblé, ainsi qu'une bonne expertise des méthodologies déployables.

Etape 3 : Implémentation du plan d'action

La fin de l'étape 2 met en évidence les outils méthodologiques à mettre en œuvre. Dans cette étape 3, nous implémentons ces méthodologies parmi les méthodologies BASSETTI suivantes : implémentation de communautés de pratique, mise en place de recueil de connaissance, mise en place de filière d'expertise, ingénierie de formation, mise en place d'une démarche de REX et implémentation d'un référentiel métier.

Etape 4 : la réévaluation de la situation

Enfin, l'étape 4, tout comme la quatrième étape de Deming, permet de démarrer ou non un nouveau cycle. Dans celle-ci, nous effectuons à nouveau des entretiens avec les individus du périmètre concerné. Nous évaluons ici les usages qui ont été mis en place dans l'étape précédente. Si la démarche implémentée est un succès, le cycle se termine. En revanche, si la situation montre d'autres défaillances, nous réexécutons le cycle à partir de l'étape 2.

On peut noter deux principales différences entre la roue de Deming et notre version KM du PDCA. La première porte sur l'étape 2, nous réalisons l'étape d'implémentation uniquement en étape 3. Nous faisons dans notre version du PDCA une distinction entre la mise au point de la démarche à implémenter et son implémentation. La seconde porte sur la fusion des étapes 3 et 4. La vérification et la décision de réexécuter un cycle se déroule dans notre étape 4.

VIII.2- Application de la méthodologie de diagnostic

Nous venons de décrire la méthodologie globale qui intègre notre outil de modélisation de transfert de connaissance. Nous allons maintenant présenter deux études de cas réalisées pendant ces travaux de thèse. La première propose notre intervention dans une organisation du secteur de l'aéronautique. Nous appellerons cette organisation "Aerocraft". La seconde expérimentation a lieu dans une entreprise pétrochimique. Nous nommerons cette entreprise "Formula Quest".

VIII.2.1- Etude de cas Aerocraft

Notre première mise en application se déroule dans la société "Aerocraft". Cette société est de taille internationale mais possède ses équipes de concepteurs principalement dans deux agences réparties en France et en Allemagne. Dans cette étude, nous nous concentrerons sur l'agence française. Cette dernière a sollicité BASSETTI afin de diagnostiquer les pratiques de transfert de connaissance de ses équipes de concepteurs. Nous en avons donc profité pour mettre en œuvre notre méthodologie.

Etape 1 : Evaluation initiale

L'audit d'une société internationale est un objectif très ambitieux. Comme nous le disions précédemment, nous avons fixé le périmètre initial à l'agence française est plus précisément à trois des treize équipes de concepteurs. Ces trois équipes vont constituer un groupe pilote, afin de permettre à notre client de juger de la pertinence de notre approche. Toujours dans l'optique de réduire le périmètre de notre intervention, nous avons proposé de nous focaliser sur la partie amont du transfert de connaissance. Nous nous focaliserons sur la façon dont les experts externalisent leurs connaissances, et comment ces derniers les formalisent puis les organisent (figure 66 ci-dessous).

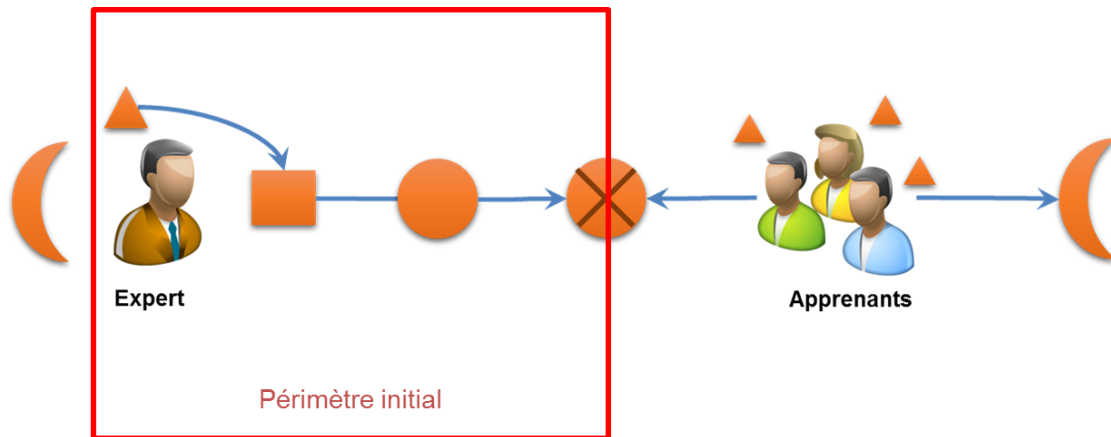


Figure 67 : Périmètre initial du projet Guide de conception

Comme nous pouvons le noter sur cette modélisation, nous ne nous intéresserons pas ici à la manière dont les apprenants se réapproprient les objets de connaissances pour les réexploiter dans leurs pratiques.

Pour arriver à notre diagnostic, nous avons effectué quatre entretiens d'une demi-journée par équipe (soit douze demi-journées au total) sur le terrain. Cela nous a permis de rencontrer les concepteurs sur leur lieu de travail. Pour mener les entretiens, nous avons utilisé un guide d'entretien type réalisé par BASSETTI dans le cadre des prestations de conseil. Pour dépouiller les résultats obtenus, nous avons ensuite mis en place deux ateliers internes composés du directeur technique de BASSETTI, d'une chef de projet BASSETTI et de moi-même. Après cette concertation, nous sommes arrivés unanimement à la modélisation suivante (figure 67).

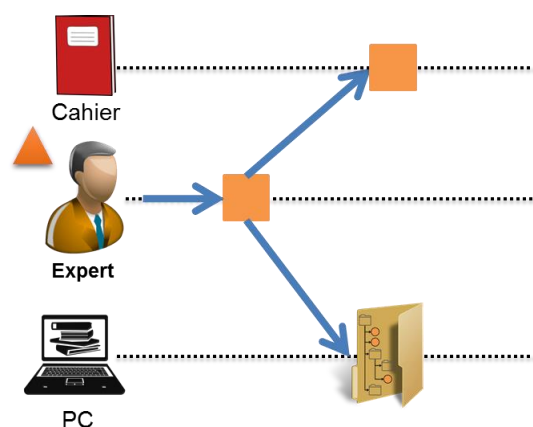


Figure 68 : Modélisation de l'état initial du projet

Nos observations ont révélé des pratiques relativement homogènes dans cette organisation. Les pratiques de transfert de connaissance n'y sont pas très développées et matures. Les experts ont

très peu d'éléments formalisés. Ces éléments se matérialisent sous la forme de notes dans les carnets des experts ou dans des fichiers "Office" sur leur PC. Cependant, c'est un constat que nous avons déjà identifié dans d'autres organisations observées au début de nos travaux de thèse. De ce fait, nous avons ressenti le besoin d'ajouter un nouvel élément à notre outil de modélisation. Cet élément est positionné sur la ligne du PC et représente les arborescences de dossier contenant des objets de connaissance. Ce constat a ensuite été illustré et approuvé par les interviewés au travers de notre modélisation.

Etape 2 : La modélisation des scénarios désirés

A partir cette modélisation, nous avons ensuite organisé deux ateliers internes d'une demi-journée chacun avec le directeur technique et la chef de projet. Pendant ces ateliers, nous avons passé en revue les différentes activités de transfert de connaissance possibles qui ont en partie été présentées dans le chapitre VI.2.

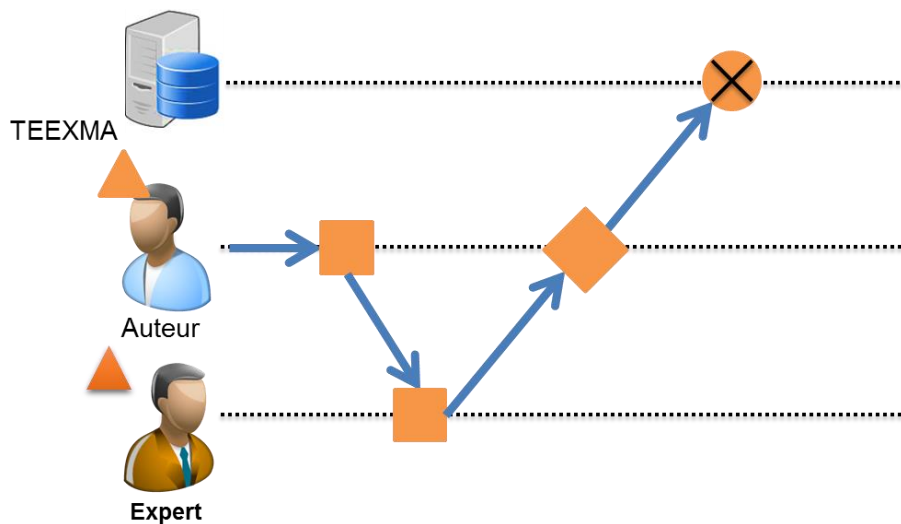


Figure 69 : Modélisation de la solution proposée

Après réflexion, nous sommes arrivés à la modélisation en figure 68. Nous savons par expérience qu'il est difficile de faire contribuer des experts dans des systèmes de partage de connaissances. Nous proposons donc de mettre en place un auteur en tant que facilitateur ou "Knowledge Intermediary". Ce facilitateur questionnera l'expert pour obtenir les raisonnements de l'expert sous la forme d'empreinte de connaissance, puis les reformulera (cf. Figure 48). Les empreintes de connaissances partagées seront ensuite formalisées et structurées en objets de connaissance packagés dans le système de gestion de connaissance de TEEXMA.

Etape 3 : Implémentation du plan d'action

Notre proposition de plan d'action de l'étape 2 se concrétise sous la forme des méthodologies de BASSETTI décrite dans la section 3 du chapitre VI. Nous avons mis en place la méthodologie standard de BASSETTI pour l'implémentation d'un référentiel technique. Pour la partie organisationnelle, nous avons combiné des méthodologies de recueil de connaissance avec la mise en place de communautés de pratique. Pour ces deux méthodologies, le rôle de facilitateur pour la première et d'animateur pour la seconde a été délégué au chef de projet de BASSETTI. Ces deux rôles sont en réalité le facilitateur de notre modélisation de l'étape 2.

Etape 4 : la réévaluation de la situation

Après un délai de quatre mois, la méthodologie d'implémentation de TEEXMA est arrivée à son terme et le rôle de facilitateur a progressivement été délégué à des membres des équipes de concepteur.

Nous avons à nouveau effectué des entretiens avec les trois équipes de concepteurs initiales. Nous avons utilisé le même mode opératoire que dans l'étape 1. Nos observations montrent un changement positif des pratiques de capitalisation des connaissances dans le système de gestion de connaissances. Pour confirmer notre bilan, nous avons calculé des indicateurs sur le nombre d'objets de connaissances implémentés.

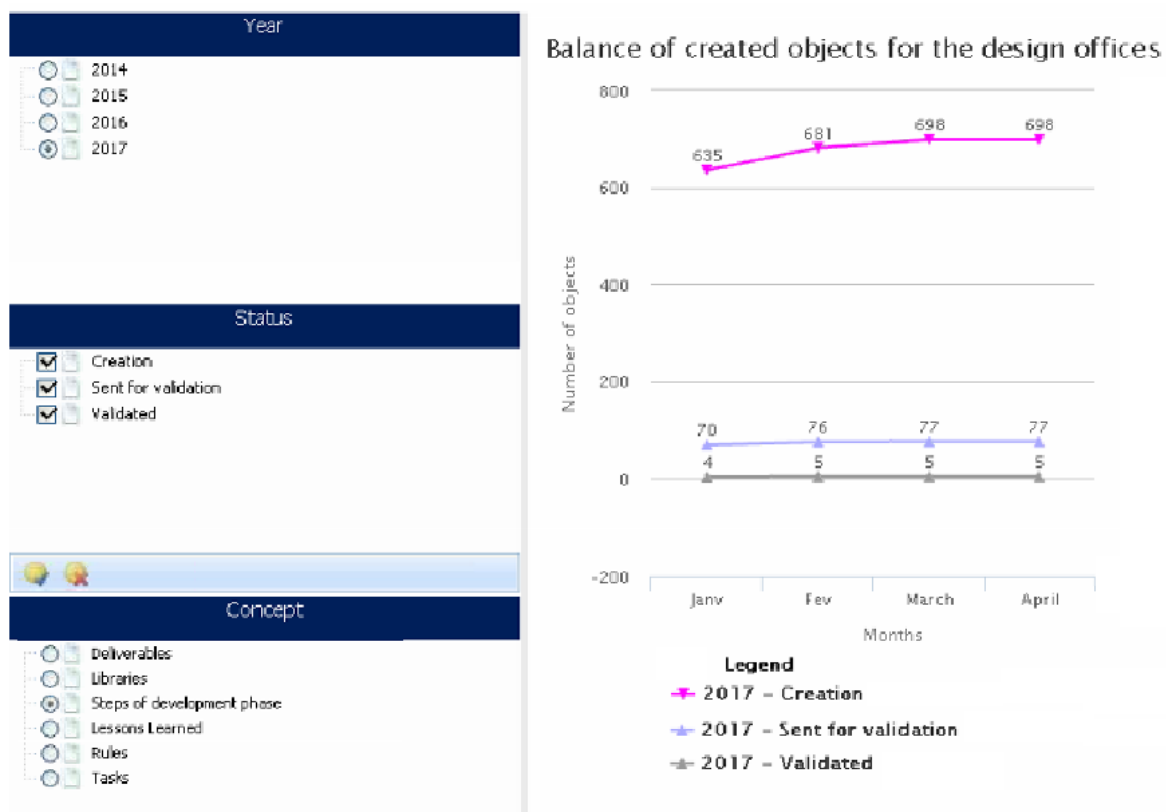


Figure 70 : Indicateur des objets de connaissance en fonction de leur statut

Les indicateurs montrent qu'en quatre mois, 698 objets ont été créés, 77 sont en cours de validation et 5 ont été validés. Cependant, la plupart de ces objets l'ont été au cours du premier mois, les mois suivants présentant une activité de création fortement décroissante. Pour comprendre le ralentissement de la progression observée, nous avons achevé cette expérimentation par une dernière série d'entretiens. Il en ressort que les membres des équipes de concepteurs n'ont pas toujours la possibilité de dégager du temps pour contribuer dans l'outil de gestion de connaissance. Nous avons donc alerté les commanditaires de cette prestation sur le risque que nous avons soulevé.

En réaction, une nouvelle itération de notre méthodologie de diagnostic a été ordonnée. Cette dernière doit permettre de répondre à trois enjeux. Le premier est évidemment la prise en compte du risque mis en avant à la fin de la première itération. Le seconde est une extension du nombre d'équipes de concepteurs (porté à huit), incluant aussi deux équipes d'Allemagne. Enfin le troisième est la prise en compte de la partie aval du transfert de connaissance, c'est-à-dire la phase d'apprentissage des apprenants (Figure 70).

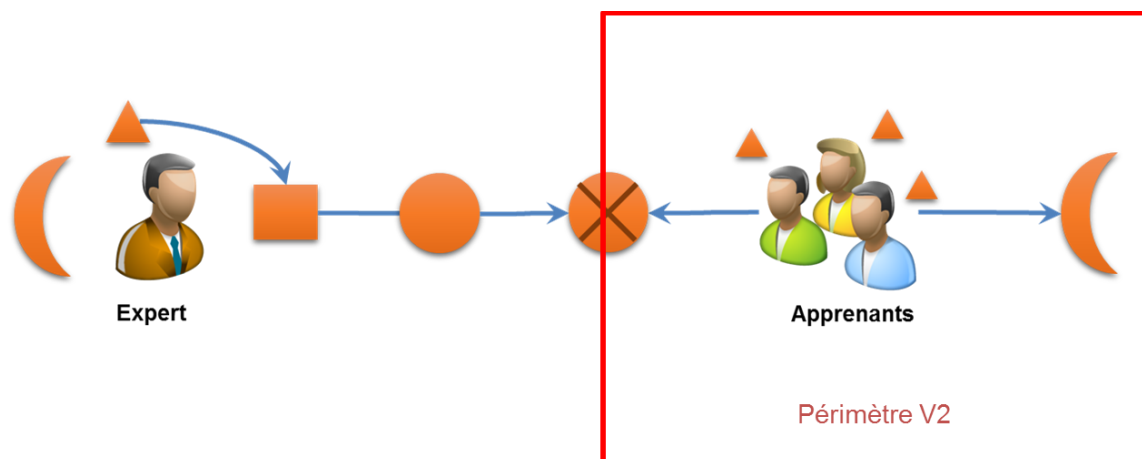


Figure 71 : Itération du périmètre 2 sur la partie apprentissage

Au moment de la rédaction de ce manuscrit, la mise en œuvre de l'itération 2 n'a pas encore débuté. Cette dernière fera l'objet de nouvelles observations à son démarrage.

VIII.2.2- Etude de cas Formula Quest

Notre seconde expérimentation prend place dans l'organisation "Formula Quest". Cette entreprise est aussi de taille internationale. Néanmoins, nous avons été sollicités pour intervenir au niveau d'un service en particulier. Ce service, dont le cœur de l'expertise est situé en France, propose des gammes particulières de produits chimiques. Le but de cette nouvelle prestation

est à nouveau de diagnostiquer les pratiques de transfert de connaissance des ingénieurs produits/process du service ciblé. Nous présentons ci-après le détail du déroulement de notre méthodologie de diagnostic.

Etape 1 : Evaluation initiale

Contrairement à la première étude de cas dans laquelle il nous été demandé de nous focaliser sur la formalisation de connaissance, ici, nous avons pour objectif d'évaluer toutes les pratiques de gestion de connaissance. Pour cela, nous avons réalisé une trame de questionnaire à utiliser pendant les entretiens (Figure 71 ci-après).

Note d'entretien

INTRODUCTION (10 MIN)

Nom de l'interviewé : Poste : Ancienneté sur le poste :

1^{ÈRE} PARTIE – DESCRIPTION DU POSTE (30 MIN)

Le but de cette partie est de comprendre les missions et tâches de l'interviewé. Les missions et tâches permettent de comprendre les connaissances mises en œuvre pour réaliser ces dernières.

- 1- Comment décririez-vous votre poste ? Quels sont vos missions/tâches ?
- 2- Quels sont les médias produits/utilisés lors des interactions citées précédemment ? (Rapport d'étude, Compte rendu mail, intranet, Espace collaboratif)
- 3- Illustrez avec des exemples sur un projet/une étude :

2^{ÈME} PARTIE – GESTION L'EXPERTISE TECHNIQUE ACTUEL (45 MIN)

Le but de cette partie est de situer les connaissances utilisées dans les missions et tâches de l'interviewé et de décrire les pratiques de gestion de l'expertise technique.

- 4- Lorsque vous arrivez sur une nouvelle mission (projet/étude/...), avez-vous des moyens de vérifier/contrôler les activités passées (projet/étude similaire déjà réalisée) ?
- 5- Au cours d'une mission (projet/étude/...), pouvez-vous consulter et/ou proposer des retours d'expériences ?
- 6- Au cours d'une mission (projet/étude/...), avez-vous la possibilité de consulter une (ou plusieurs) base de connaissance sur les bonnes pratiques à appliquer dans votre métier (règles de conception/formulations) ?
- 7- Vous accueillez un nouvel arrivant dans votre équipe ou votre service, comment procédez-vous pour former cette nouvelle personne ?
- 8- À votre connaissance, existe-t-il des lieux (pas forcément physique) de partage et de co-construction de connaissances/bonnes pratiques ?
- 9- Si vous rencontrez une difficulté dans une de vos missions, comment procédez-vous (réseau de contacts/utilisation de connaissances formalisées) ?
- 10- À votre connaissance, y-a-t-il une reconnaissance de l'expertise et/ou une valorisation du partage et du transfert de connaissance ?

3^{ÈME} PARTIE – BESOINS EN TERMES DE GESTION DE L'EXPERTISE TECHNIQUE (30 MIN)

Cette partie permet de souligner les manques et les faiblesses organisationnelles en termes de gestion de l'expertise technique. En d'autres mots, selon l'interviewé, que faudrait-il mettre en place pour améliorer la gestion de cette expertise.

- 11- Selon vous, quels seraient les axes d'amélioration pour faciliter le partage, la recherche et l'appropriation de l'expertise technique au sein de votre service ?

CONCLUSION (15 MIN)

- 12- Quel est votre ressenti sur cette démarche d'audit (pour rappel, cet audit a pour but d'analyser les pratiques actuelles de gestion de l'expertise technique au sein de votre service) ?
- 13- Avez-vous des remarques ou commentaires ?

Figure 72 : Questionnaire utilisé pour les entretiens

Le service cible de "Formula Quest" est composé d'une cinquantaine de personnes. Sur cette population, nous avons pu interviewer 15 ingénieurs produits/process. Ces entretiens individuels ont duré en moyenne deux heures. Pour cette expérimentation, j'ai effectué seul une première analyse, puis, j'ai présenté l'étude de cas et la modélisation associée pendant une session de la communauté KM de BASSETTI. Les membres de la communauté ont approuvé mon analyse et ma modélisation. Cette dernière met en évidence un dysfonctionnement dans la recherche d'information. La modélisation présentant ce dysfonctionnement est disponible ci-dessous en figure 72.

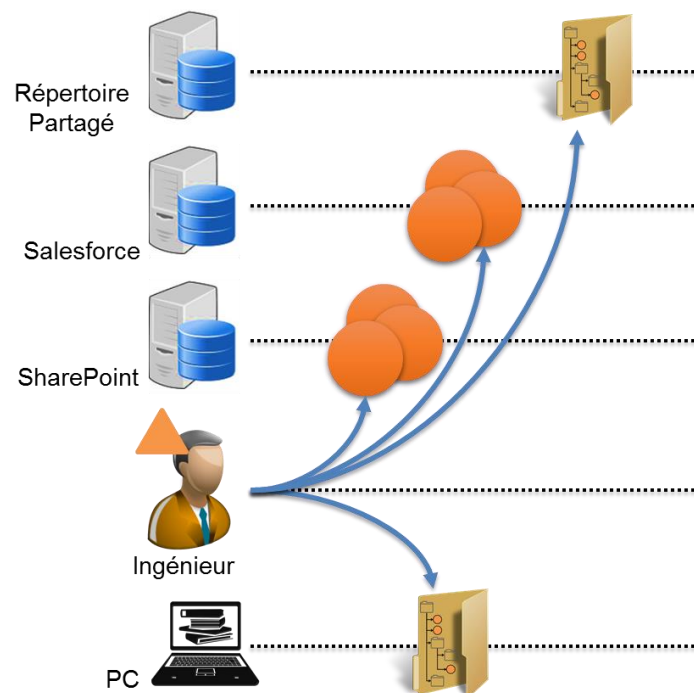


Figure 73 : Modélisation de l'état initial du projet ...

D'après notre enquête, les ingénieurs passent beaucoup de leur temps à rechercher de l'information parmi toutes les sources disponibles (Fichiers locaux sur leur PC, SharePoint, Salesforce, fichiers sur un répertoire partagé). D'après le ressenti des ingénieurs, ils passent environ 70% de leur temps à effectuer ces recherches. Nous avons donc convenu lors d'un atelier de travail comprenant le commanditaire et des personnes interviewées que nous allons nous diriger vers une résolution de cette problématique.

Etape 2 : La modélisation des scénarios désirés

La méthodologie d'implémentation d'un référentiel technique de BASSETTI se prête bien à la résolution de ce genre de problématique. Nous proposons donc de mettre en place une synchronisation des objets de connaissances entre le système de gestion de connaissances et les autres outils du SI (figure 73).

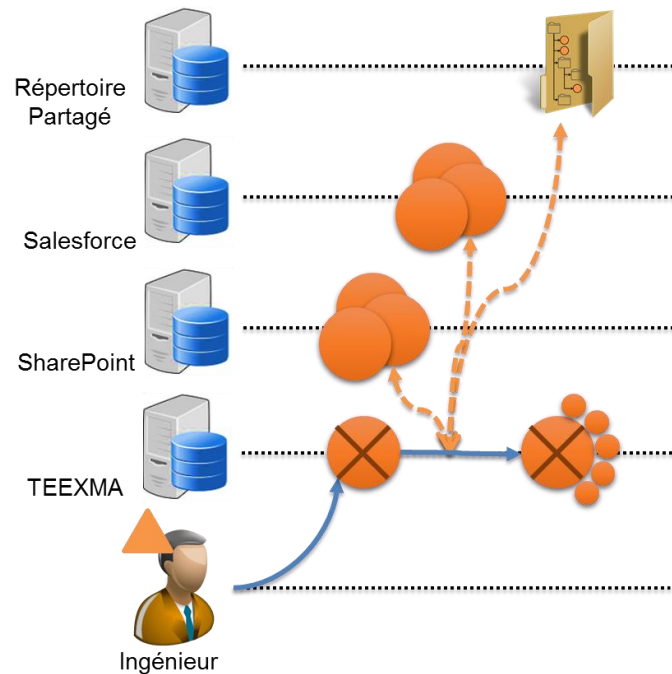


Figure 74 : Modélisation de la solution proposée

Le cas d'usage que nous avons construit permet à un ingénieur d'obtenir une plateforme globale dans laquelle sont structurés les objets de connaissances provenant des autres outils.

Etape 3 : Implémentation du plan d'action

Nous avons donc réalisé des entretiens d'exploration pour bien comprendre le métier des ingénieurs produits/process et ainsi maîtriser les concepts qu'ils manipulent. Les entretiens d'exploration ont été réalisés sous la forme d'ateliers de travail. Ainsi, deux ateliers ont été menés pour obtenir le modèle de données final. Nous avons ensuite implémenté ce dernier dans TEEEXMA pour structurer les objets de connaissances. Nous avons fait appel aux développeurs de BASSETTI pour développer les interfaçages nécessaires pour synchroniser les objets de connaissance et les structurer dans TEEEXMA. Au total, l'implémentation du plan d'action a pris environ deux mois.

Etape 4 : la réévaluation de la situation

Pour clôturer cette itération, nous avons mené des cinq entretiens complémentaires. Ces entretiens ont montré que notre intervention n'a pas été complètement efficace. On peut noter le dysfonctionnement restant sur la figure 74 ci-dessous.

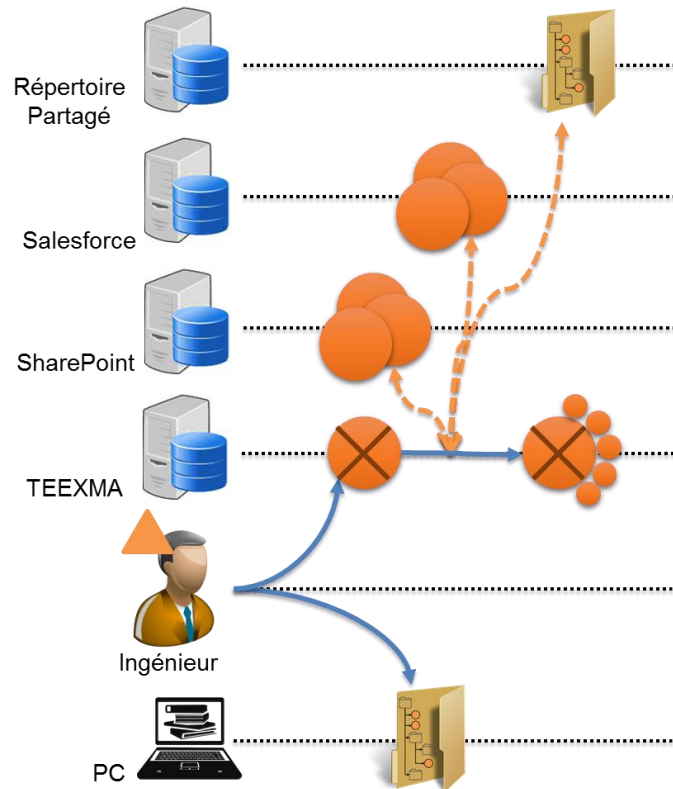


Figure 75 : Modélisation de la situation réévaluée

De cette figure, nous notons que les ingénieurs utilisent le référentiel technique mis en place lors de l'étape 3. Ils arrivent aussi à se passer des outils tiers tels que SharePoint, Salesforce et leur répertoire partagé. Cependant, les entretiens ont soulevé le fait que ces derniers utilisent encore beaucoup l'arborescence de fichiers locaux sur leur PC.

Nous préconisons ici de débiter un nouveau cycle de notre méthodologie pour résoudre ce problème. Il sera aussi possible de travailler sur des problématiques écartées à la fin de l'étape 1 et non présentées dans ce manuscrit.

VIII.3- Résultat de l'application de la méthodologie de diagnostic

Ces deux études de cas ont amené des changements dans les deux organisations où nous sommes intervenus. Cela nous a aussi permis de gagner en expérience dans l'utilisation de

notre outil de modélisation dans le contexte de diagnostic de situation de transfert de connaissance.

Points forts et points faibles de la méthodologie

Le premier point fort de notre démarche est le ressenti des différentes parties prenantes impliquées. Ces dernières ont trouvé l'approche de notre outil de modélisation innovante. Elle les a amenés à prendre conscience des problématiques inhérentes à leur organisation et de visualiser ces dernières. Le second point fort porte sur la méthodologie globale de diagnostic. Les quatre temps qui la composent permettent d'obtenir un cycle vertueux pour analyser et consolider les situations de transfert de connaissance, qu'elles soient complètes ou partielles.

A l'inverse, la principale critique que l'on peut faire à ce stade de nos travaux est le manque d'indicateurs. C'est un point faible de notre approche que nous souhaitons faire évoluer. Ces indicateurs nous permettront dans le futur d'évaluer la performance de nos actions. Ainsi, nous pourrions affirmer ou infirmer le gain en performance à chacun des cycles de notre méthodologie.

Perspectives d'évolution de la méthodologie

Notre perspective d'évolution principale est une réponse à la faiblesse de notre méthodologie. Nous allons travailler sur des indicateurs que nous pourrions évaluer à chacune des étapes afin de tracer les évolutions positives et/ou négatives dues à nos actions. Nous avons déjà repéré des indicateurs susceptibles de nous aider à atteindre cet objectif :

- Le temps d'atteinte d'autonomie sur un poste. D'après une étude de Schlumberger sur les métiers Oils & Gaz⁴, ce temps est un indicateur clé à évaluer. Il mesure le temps nécessaire pour qu'un employé soit autonome sur son poste.
- Le temps de recherche d'information. Nous avons souvent noté d'après nos expériences terrain que les individus perdaient beaucoup de temps à accéder à l'information.
- Le nombre de non-conformités rencontrées. Que ce soit pendant les phases de conception ou après la mise sur le marché d'un produit, les organisations rencontrent des non-conformités qui auraient pu être évitées si les règles de conception étaient à jour et appliquées. Cependant, ce nombre de non-conformités dépend de nombreux facteurs

⁴ SBC 2011 Oil & Gas HR Benchmark, Antoine Rostand, Global Managing Director, June 2012

(complexité du produit, nombre d'intervenant, etc.). Il faudra bien comprendre les situations rencontrées pour produire un modèle d'analyse pertinent.

- Le temps de mise sur le marché « time to market ». Les phases de reconception « rework » font perdre de l'argent aux organisations. Réduire ce nombre serait une source de gain non négligeable. Néanmoins, comme pour le précédent indicateur, il dépend aussi de nombreux facteurs. Nous devons manipuler les données recueillies avec précaution.

Conclusion Chapitre 8

Au travers ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie de diagnostic qui est l'un des principaux enjeux de nos travaux. Cette méthodologie a ensuite été appliquée sur deux cas d'étude. Ces expériences nous ont permis d'effectuer des prises de conscience vis-à-vis l'utilisation de notre outil de modélisation, ce qui nous a aussi amené à baptiser ce dernier « Le solfège du KM ».

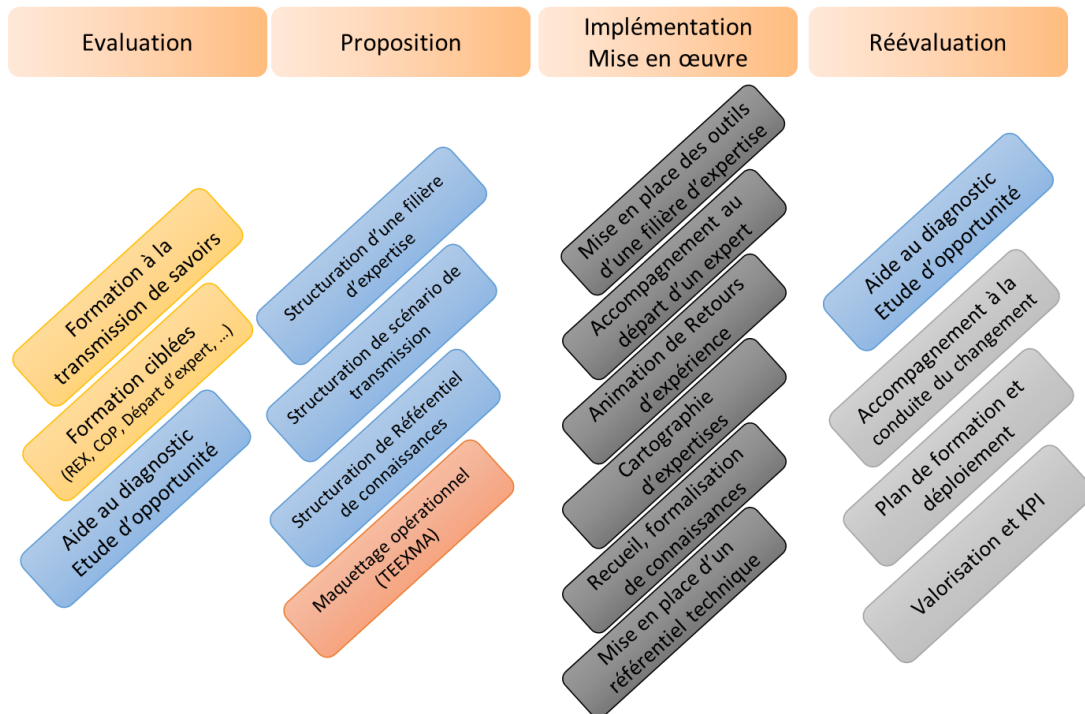


Figure 76 : Représentation de notre méthodologie de diagnostic et positionnement des prestations

Nos travaux autour du solfège KM nous ont amené à développer notre offre d'accompagnement pour les organisations sous la forme d'un PDCA KM. Nos quatre étapes (figure 75), évaluation, proposition, implémentation, réévaluation, forment un cercle vertueux pour guérir les processus KM défaillants. Nous vérifions ainsi notre hypothèse : *H2.1 : La mise en place d'activité de transfert de connaissance améliore la formalisation d'objets de connaissance.*

IX- Spécification de modules informatiques

La dernière utilisation de notre outil de modélisation de transfert de connaissance consiste à spécifier des cas d'usage en vue de développer des fonctionnalités collaboratives. Ces fonctionnalités auront pour but d'assister et de faciliter le transfert de connaissance entre des individus. Comme dans le chapitre précédent, nous avons intégré le solfège du KM dans un processus plus global.

Dans ce chapitre, nous allons tout d'abord décrire le processus de spécification. Puis dans un deuxième temps, nous présenterons deux exemples d'application à travers le développement d'un module de commentaire d'une part et de récupération de passif d'autre part.

IX.1- La Modélisation dans le processus de spécification

Avant la mise à disposition de l'outil de modélisation de transfert de connaissance, le processus de développement de tous les modules informatiques autour de TEEXMA se basait sur les trois étapes suivantes que l'on retrouve traditionnellement en génie logiciel :

- L'étape de rédaction de la spécification écrite, principalement textuelle. Cette étape permet de cadrer le périmètre du module informatique à développer. Cela comprend la prise de besoin initial, la solution technique envisagée et les scénarios d'usage correspondant à la solution technique.
- L'étape de développement par itération commence lorsque la solution technique proposée est acceptée par les utilisateurs clés. Cette étape se rapproche des méthodologies AGILE qui fonctionnent avec des temps de développement courts, et où le module développé est présenté périodiquement aux utilisateurs clés. Cela permet d'effectuer des ajustements dans la solution proposée en fonction des retours utilisateurs.
- L'étape de validation/recette correspond à la phase pendant laquelle les utilisateurs clés valident la solution.

Pour concevoir un processus de développement complet et innovant, nous avons adapté le processus initial de conception de module informatique avec notre solfège du KM, outil de modélisation de transfert de connaissance. Ce nouveau processus va permettre de prendre en compte les différentes transformations subies par la connaissance lors de l'utilisation du module infor-

matique. Il possède une structure similaire au processus proposé dans le chapitre 8 pour effectuer des diagnostics dans les situations de transfert de connaissance entre individus. Ce processus de conception d'application informatique est schématisé ci-dessous :

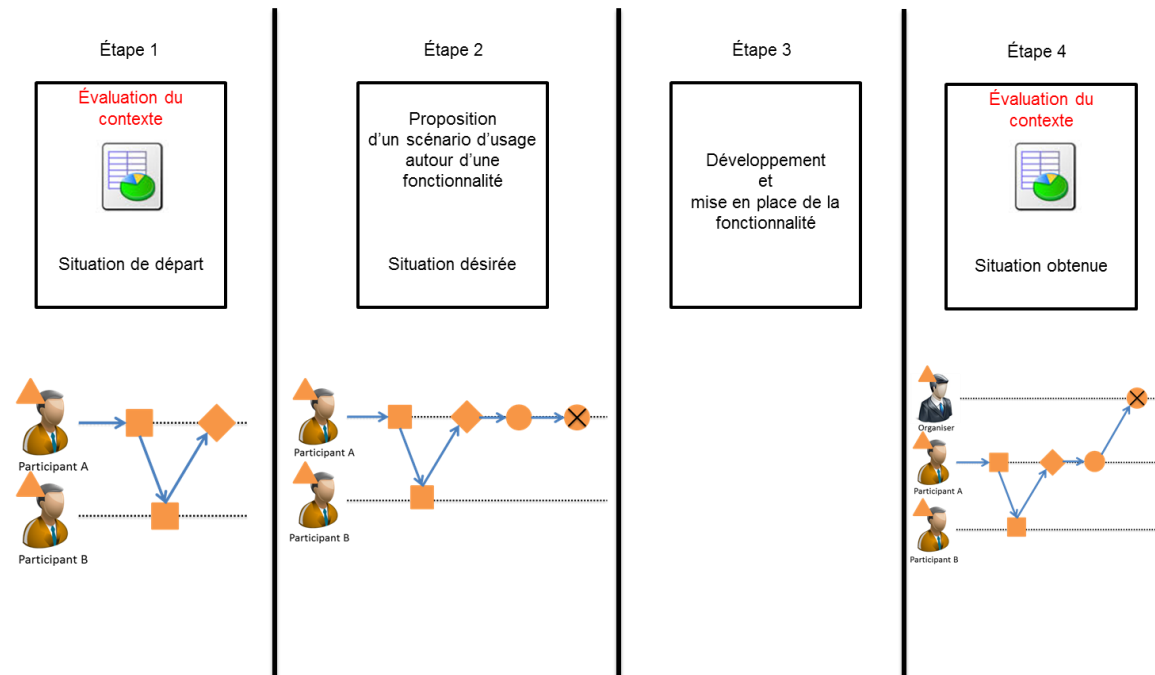


Figure 77 : Schéma du processus de conception de module informatique

Les quatre étapes du processus se déroulent comme suit :

Étape 1 : Evaluation initiale

Cette étape vise à modéliser via notre outil une situation existante mettant en cause des outils informatiques associés à des processus organisationnels. Cela passe par des observations et de la prise de notes récupérées lors d'entretiens individuels ou collectifs (atelier de travail). Les participants à ces entretiens sont alors considérés comme des utilisateurs clés dans notre processus. Ils doivent être représentatifs de la situation défaillante que l'on souhaite améliorer.

Le livrable de cette étape est un rapport contenant la modélisation de la problématique rencontrée sur le terrain. Ce rapport est ensuite validé par les participants.

Étape 2 : La modélisation des scénarios désirés

A partir de la problématique modélisée et validée en étape 1, nous sommes en mesure de modéliser une situation cible adaptée au contexte du client. Les prises de besoins effectuées dans l'étape 1 nous permettent d'arriver à une proposition d'une solution technique qui accompagne la modélisation via notre solfège du KM. Cette étape demande donc une certaine expertise technique des solutions que l'on souhaite créer et/ou modifier. Le but étant tout de même que

la modélisation proposée soit réalisable techniquement.

Etape 3 : Le développement logiciel.

L'étape 3 ne sollicite pas l'outil de modélisation car cette étape concerne essentiellement la partie développement logiciel. Cependant, les développeurs n'étant pas forcément familiers avec notre modélisation, un contact régulier avec ces derniers est tout de même nécessaire.

Etape 4 : la réévaluation de la situation

Cette dernière étape a pour but d'évaluer les nouveaux usages après la mise en place du développement logiciel réalisé en étape 3. Grâce à des observations directes effectuées sur le terrain et des entretiens complémentaires avec les utilisateurs clés, nous pouvons analyser à nouveau la situation. Le principal enjeu ici est d'observer un changement entre la situation de l'étape 1 (via la première modélisation) et la situation de l'étape 4 (via la dernière modélisation). Le succès est complet lorsque nous arrivons à une modélisation équivalente entre la modélisation de l'étape 2 et celle de l'étape 4.

Nous partons ici sur le postulat que la modélisation de l'étape 2 est optimale et permet de résoudre le problème observé. Néanmoins, la résolution du problème observé ne permet pas forcément d'obtenir un transfert de connaissance optimal. En effet, la résolution de la problématique peut engendrer des effets inattendus et ainsi générer de nouvelles problématiques. Dans ce cas, ces nouvelles problématiques devraient apparaître sur la modélisation de l'étape 4. Il est alors possible d'itérer, ce qui donnera l'exécution des étapes suivante : étape 1, étape 2, étape 3, étape 4, étape 2, étape 3, étape 4, étape 2, etc.

La méthodologie étant posée, nous allons maintenant présenter deux cas d'application observés sur le terrain.

IX.2- Application de la Modélisation dans le processus de spécification

Cette seconde section décrit la mise en place de la méthodologie de spécification de modules informatiques pour deux cas d'application différents. Le premier cas traite de la problématique des discussions informelles portant sur des éléments de référentiel métier dans un réseau social d'entreprise. Le second cas illustre l'intégration d'un module de recherche afin de faciliter la récupération du passif dans le référentiel technique.

Pour présenter ces deux études de cas, nous allons parcourir le processus présenté précédemment.

IX.2.1- Référentiel technique et réseau social d'entreprise

Parmi les terrains industriels que nous avons rencontrés, beaucoup d'entre eux possèdent un réseau social d'entreprise. Les projets logiciel de BASSETTI portent essentiellement sur la mise en place de référentiel technique. L'un des usages que nous avons donc pu observer est la discussion d'élément technique dans ces réseaux sociaux d'entreprise.

Etape 1 : Evaluation initiale

Nous avons pu constater la difficulté pour les utilisateurs de citer ou lier les éléments du référentiel technique dans le réseau social pour ensuite échanger sur ces sujets. La modélisation ci-dessous (figure 77) présente un scénario de cette problématique.

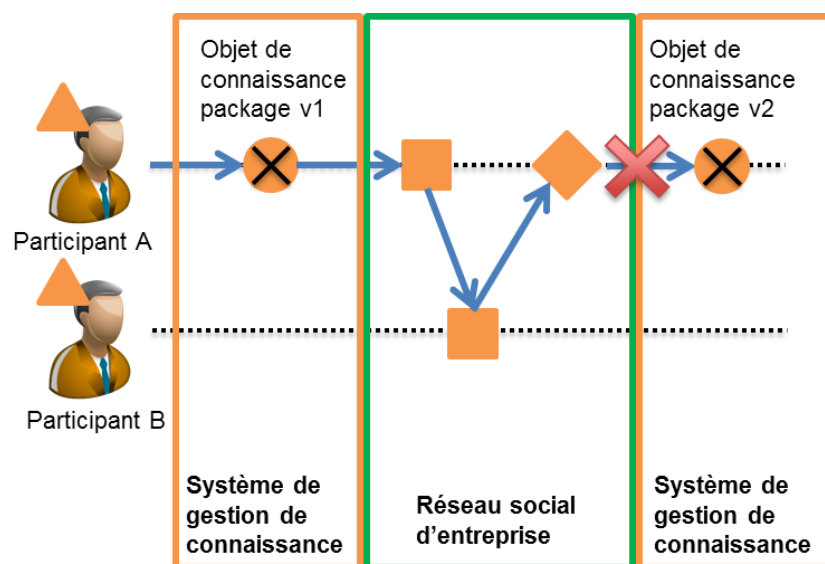


Figure 78 : Modélisation de la problématique rencontrée sur le terrain avec les RSE

Dans ce scénario, un utilisateur (participant A) visualise un objet de connaissance packagé dans le système de gestion de connaissance de son entreprise (référentiel technique). Il se pose une question de compréhension sur cet objet. Il se connecte donc au réseau social d'entreprise, poste sa question et doit créer un lien manuellement vers l'objet de connaissance ou faire un copier/coller de son contenu. Un collègue de l'utilisateur (participant B) peut ensuite répondre et échanger avec le participant A. Enfin, il arrive dans certains cas que le participant A reformule la ou les réponses à sa question pour faire une synthèse. Cependant, nous n'observons que très rarement la capitalisation de cette synthèse dans le référentiel technique pour mettre à jour l'objet de connaissance. Ce dernier point est un problème important qui nuit au processus de capitalisation des connaissances.

Etape 2 : La modélisation des scénarios désirés

Pour améliorer le processus de capitalisation, nous proposons de rapprocher les deux fonctionnalités de référentiel technique et de réseau social. La modélisation ci-dessous (figure 78) décrit le scénario de notre proposition.

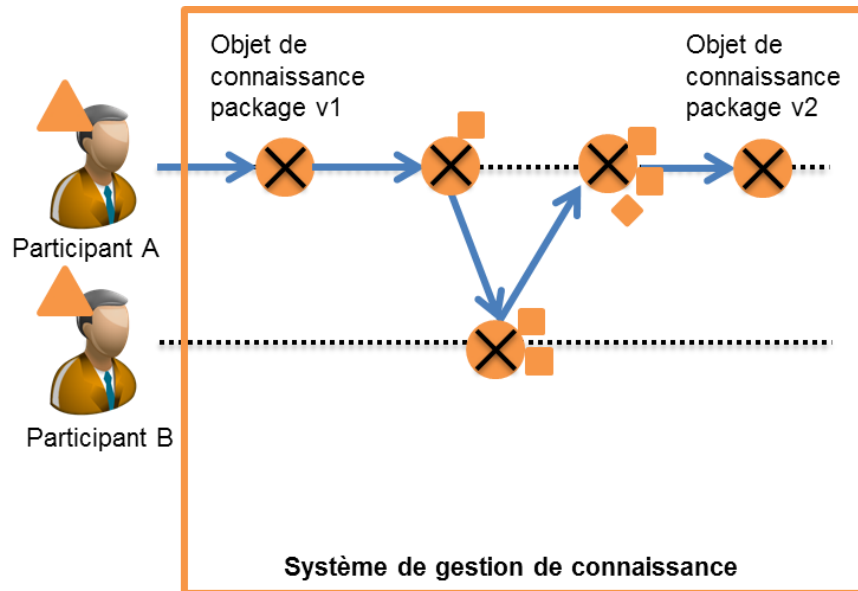


Figure 79 : Modélisation de la proposition pour une meilleure intégration des RSE

Dans cette nouvelle situation, le participant A visualise toujours son objet de connaissance packagé dans le système de gestion de connaissance de son entreprise. Cependant, lorsqu'il pose une question sur l'objet de connaissance, il n'a plus besoin de se connecter au réseau social d'entreprise. Il poste directement sa question sur l'objet de connaissance. Le participant B peut ensuite répondre à l'échange selon deux méthodes, en visitant l'objet de connaissance packagé ou via le réseau social. Dans tous les cas, le flux de discussion sera synchronisé entre le référentiel technique et le réseau social.

Etape 3 : Le développement logiciel.

Pendant l'étape de développement, nous avons ajouté au logiciel TEEXMA un module de commentaires sur la partie droite de l'interface comme on peut le voir sur la figure 79 ci-dessous.

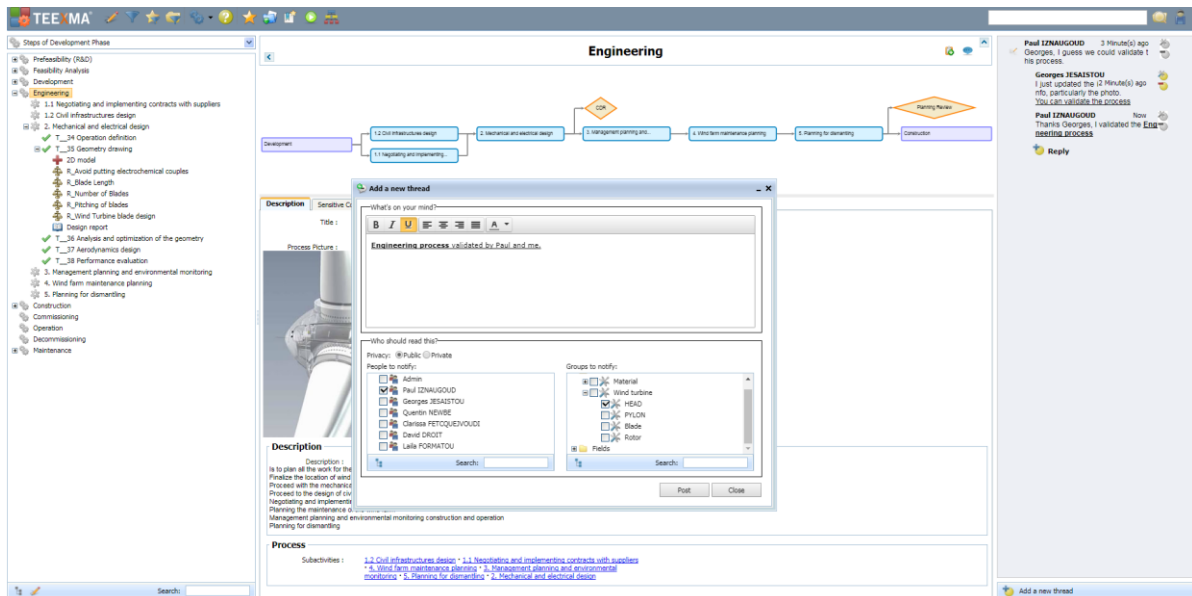


Figure 80: Capture d'écran du module de commentaire

Le module de commentaire permet de démarrer un fil de discussion. Un utilisateur peut, par exemple, poser une question sur un objet de connaissance packagé. Les autres utilisateurs peuvent ensuite répondre à ce fil de discussion. Le fil de discussion et les réponses associées peuvent être accessibles via un mur d'actualité dans un réseau social d'entreprise.

Etape 4 : la réévaluation de la situation

Nous avons mis en place le module commentaire dans un contexte client de BASSETTI. Cela nous a permis, via de nouvelles observations, de modéliser la situation obtenue. Nous constatons qu'elle est proche de la situation que nous visions.

Des perspectives d'évolution possibles seraient d'assister encore plus le transfert entre l'empreinte de connaissances partagées (la synthèse) et la mise à jour de l'objet de connaissance à la fin du fil de discussion. En effet, les observations terrain ont montré une amélioration de ce processus de capitalisation ; mais ce dernier n'est pas systématique. Il nous faudra donc trouver une solution logicielle ou organisationnelle pour combler ce manque.

Les utilisateurs qui capitalisent leur synthèse nous ont remonté qu'il est difficile de distinguer les fils de discussions traités et non traités. Une amélioration sera aussi de pouvoir archiver les fils de discussions capitalisés.

IX.2.2- Récupération du passif dans un référentiel métier

Cette deuxième étude de cas présente une situation récurrente dans les entreprises. En effet, beaucoup d'organisations possèdent des répertoires de fichiers partagés. Nous allons ici analyser ce contexte et présenter une solution.

Etape 1 : Evaluation initiale

Pour cette étude de cas nous avons observé deux organisations. Cela nous a permis d'effectuer des observations multiples et de constater la problématique modélisée ci-dessous en figure 80.

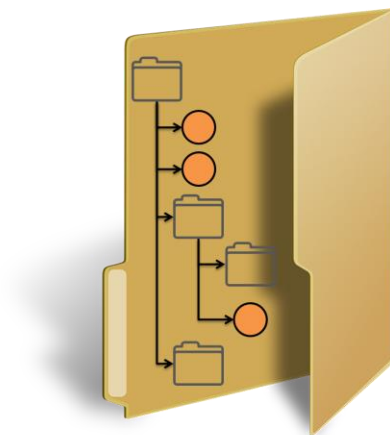


Figure 81 : Modélisation la problématique des objets de connaissance disséminés

Sur cette modélisation nous pouvons voir que des objets de connaissance sont disséminés dans un répertoire partagé du système d'information de l'organisation. Afin d'accéder à ces objets de connaissance, l'utilisateur doit parcourir l'arborescence de dossiers pour espérer trouver ce qu'il recherche.

Etape 2 : La modélisation des scénarios désirés

Dans le but de résoudre cette situation nous proposons de faciliter la recherche des objets de connaissance non packagés via une fonctionnalité dans le référentiel technique. Notre proposition est modélisée dans la figure 81 ci-dessous.

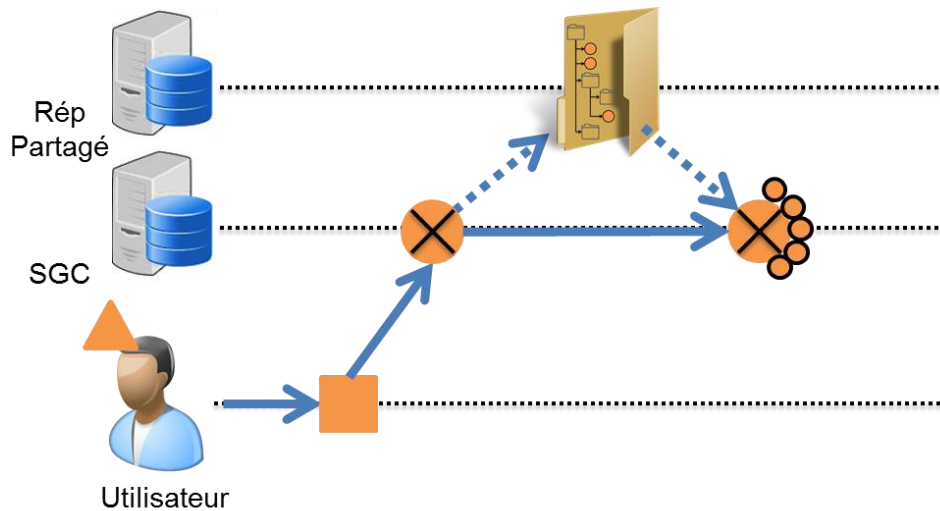


Figure 82 : Modélisation de la proposition d'intégration de la recherche

Dans notre scénario, l'utilisateur se connecterait au référentiel technique. A partir de ce dernier, il externaliserait sa connaissance sous forme de mots clés pour réaliser une recherche. La recherche effectuée porterait à la fois sur le contenu des objets de connaissance packagés dans le référentiel technique et sur celui des objets non packagés du répertoire partagé.

Etape 3 : Le développement logiciel

De même que l'étude de cas précédente, nous avons développé la proposition établie en étape 2. Le module développé est présenté dans la figure 82 ci-dessous.

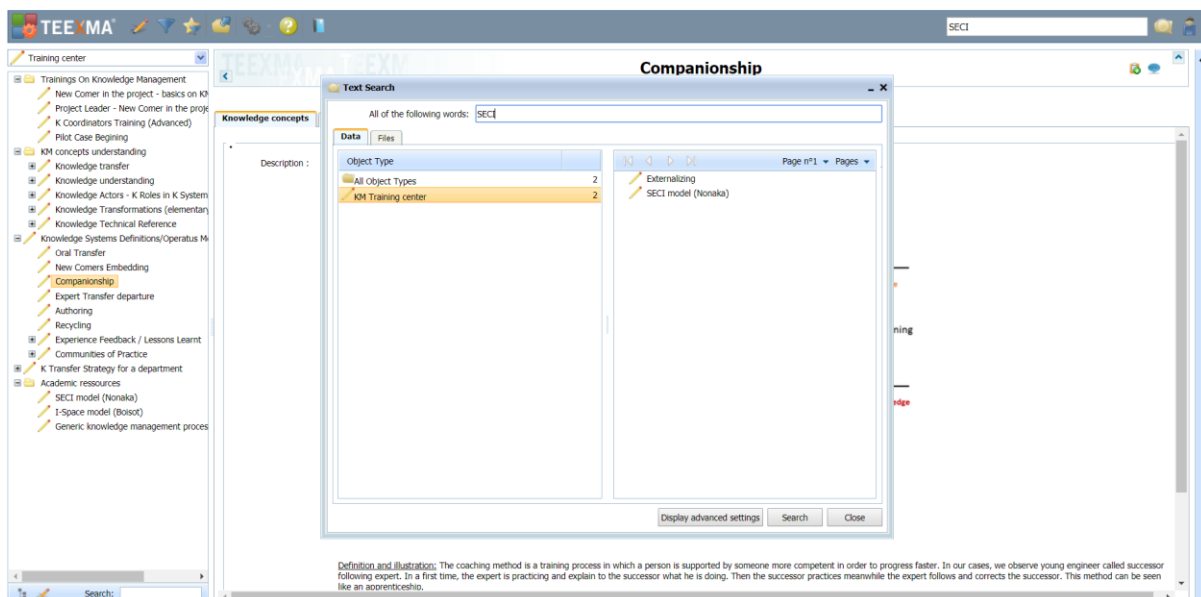


Figure 83 : Capture d'écran de la fonctionnalité de recherche

Ici, l'utilisateur peut taper des mots clés. Les résultats sont ensuite classés en deux onglets différents. Le premier présente les résultats provenant du référentiel technique. Le second affiche les résultats provenant des sources d'objets de connaissance non packagés.

Étape 4 : la réévaluation de la situation

Là encore nous arrivons à une modélisation proche de la figure 81. Cependant, nous n'avons pas résolu le problème de capitalisation des objets de connaissance non packagés. Ces derniers ne sont pas réinjectés dans le référentiel technique lorsqu'ils sont obtenus après une recherche. Une perspective d'évolution sera donc de proposer une fonctionnalité pour packager facilement les résultats de recherche.

Conclusion Chapitre 9

Cette dernière étude de cas présente une troisième utilisation de notre solfège du KM. Celle-ci permet de faciliter la compréhension des problématiques à résoudre lors de développements logiciels, ainsi que l'évaluation de ces développements après leur mise en place. Ce chapitre nous permet de rejoindre le sujet initial de ce travail de thèse qui était « *Outils et méthodes pour la gestion collaborative des expertises métiers* » et aussi de vérifier la seconde partie de l'hypothèse "H2.2 : *L'outil de modélisation permet de faciliter la formation et la création d'outil support à l'activité de transfert de connaissance*".

Conclusion partie 3

Au cours de cette dernière partie, nous avons présenté différentes études de cas au travers de trois contextes d'application différents. Ces trois contextes ont pour point commun une mise en pratique de notre outil de modélisation des situations de transfert de connaissance que nous avons baptisé « Solfège du KM ».

Le chapitre 7 nous a amené à adapter nos supports de formation pour inclure notre outil de modélisation. Nous avons aussi créé une première version d'un questionnaire pour évaluer l'appropriation de la formation. Cela nous a fait prendre conscience qu'il était nécessaire de proposer deux questionnaires, un premier pour évaluer l'acquisition des connaissances et un second pour contrôler la mise en application.

Le chapitre 8 répond à l'un des enjeux principaux concernant l'utilisation de notre solfège du KM. Dans ce contexte nous avons utilisé le solfège pour diagnostiquer des situations de transfert de connaissance, et ainsi réaliser des préconisations. Nous nous sommes aperçus que nous devons consolider les indicateurs qualifiant les situations que nous observons. Le but est de passer de résultats qualitatifs à des résultats plus quantitatifs.

Le chapitre 9 présente un usage qui se rapproche du contexte du chapitre 8. Dans ce chapitre, nous avons mis en place le solfège KM pour mettre en avant des dysfonctionnements de transfert de connaissance qui se déroulent lors de l'utilisation d'outil informatique. Les modélisations de préconisation ont alors fait part du processus de spécification.

Cette dernière partie propose des illustrations de mécanismes de transfert de connaissance et permet de répondre à la problématique : "*QR2 : Quels types d'activités permettent la formalisation d'objets de connaissance intervenant dans la phase amont du transfert de connaissance ?*" ainsi que de vérifier ses deux hypothèses. Cette seconde question de recherche a également permis d'arriver à la publication suivante mais cette fois pour une revue internationale :

"Modelling knowledge transfer: A knowledge dynamics perspective", J. Mougin, J-F. Boujut, F. Pourroy, G. Poussier, *Concurrent Engineering: Research and Applications*, 2015

Conclusion

Synthèse des travaux

Ces travaux de recherche ont été menés dans le cadre d'une thèse CIFRE. Ils ont permis de répondre à des problématiques et des préoccupations d'actualités rencontrées dans des milieux industriels. Pour effectuer notre recherche, nous avons utilisé une démarche de recherche intervention. Ce type de recherche a rendu possible la combinaison de temps d'observation participante et mise en place de solutions méthodologiques et informatiques sur le terrain.

La première partie des travaux décrits dans ce manuscrit propose une présentation du contexte dans lequel a évolué cette recherche. Tout d'abord, l'état de l'art expose différentes définitions sur les concepts manipulés. Pour éviter les ambiguïtés, nous avons posé les définitions utilisées. L'application de notre démarche de recherche s'est déroulée au sein de la société BASSETTI. La combinaison des apports de la littérature scientifique et des observations du terrain nous a amené à travailler sur le sujet :

"Vers un outil de modélisation des processus de transfert de connaissance"

La seconde partie décrit la façon dont nous avons construit et testé notre solfège KM. Elle se termine par l'utilisation de l'outil sur des méthodologies scientifiques et industrielles. Enfin, la dernière partie propose la mise en œuvre de l'outil sur des cas concrets.

Au cours de ce parcours, nous avons modélisé différents types de situations de transfert de connaissance. Mais ces modélisations ont tout de même certaines limites.

Contributions et limites identifiées

Les contributions proposées initialement dans notre étude portait sur deux points :

- Une proposition d'outil pour faciliter la compréhension des mécanismes de transfert de connaissance ;
- La suggestion de premières préconisations suite aux constats observés sur le terrain.

Sur le premier point, nous avons produit une première version de notre outil que nous avons nommé « solfège du KM » pour modéliser le transfert de connaissance et faciliter la compréhension des mécanismes qui composent ces situations. Cependant, cet outil se focalise principalement sur la phase amont du transfert de connaissance, c'est-à-dire la phase qui part de la

pratique d'un individu pour aller jusqu'à sa capitalisation et sa formalisation dans un outil informatique en tant qu'objet de connaissance packagé. Néanmoins, le périmètre couvert par cette phase amont permet de répondre à notre première de recherche : "*QR1 : Comment une communauté de pratique co-construit-elle des objets de connaissance partagés ?*". A partir de cette question, nous avons formulé deux hypothèses :

- *H1.1 : Il existe un concept de "Knowledge Footprint/Empreinte de connaissance" qui facilite l'externalisation et la formalisation d'objets de connaissance partagés entre individus.*

Au cours du chapitre 5, nous avons expérimenté notre outil sur plusieurs contextes. Nous avons pu constater l'importance de ces "empreintes de connaissance". Ces éléments facilitent le passage entre les connaissances incarnées par les individus et les objets de connaissance.

- *H1.2 : Le concept de « knowledge footprint » permet la co-construction d'objet de connaissance.*

Lorsque nous avons observé la communauté de pratique R.H. lors de l'expérimentation du chapitre 5, nous avons observé la façon dont les individus partagent leur connaissance via des empreintes de connaissance, pour ensuite synthétiser ces dernières sous la forme d'objets de connaissance.

Pour le second point, nous avons utilisé notre solfège KM sur des méthodologies existantes puis nous les avons appliqués sur des cas terrains hétérogènes. Le but étant de répondre à la seconde question de recherche que nous avons définie en chapitre 3 qui est : "*QR2 : Quels types d'activités permettent la formalisation d'objets de connaissance intervenant dans la phase amont du transfert de connaissance ?*". Cette question de recherche possède aussi de deux hypothèses :

- *H2.1 : La mise en place d'activité de transfert de connaissance améliore la formalisation d'objets de connaissance.*

Au cours de cette recherche, nous avons pu réaliser des diagnostics et des préconisations sur le terrain en utilisant notre outil de modélisation. Nous avons présenté des illustrations de ces cas terrains dans le chapitre 8. La comparaison des pratiques de capitalisation initiales et finales montre que nous agissons positivement sur ces pratiques.

- *H2.2 : L'outil de modélisation permet de faciliter la formation et la création d'outil support à l'activité de transfert de connaissance.*

L'objectif principal de notre étude était la compréhension des mécanismes de transfert de connaissance. Néanmoins, après les premiers résultats positifs suite aux diagnostics, nous avons testé l'outil de modélisation dans d'autres contextes. Dans un premier temps, nous avons mis en place la modélisation dans les outils de formation BASSETTI et nous avons mis en place un questionnaire pour évaluer la compréhension des participants. Dans un second temps, nous avons appliqué l'outil de modélisation à la phase de conception/spécification d'outil informatique que nous trouvions lié à des activités support de transfert de connaissance.

Malgré tout, la limite principale que nous notons sur cette deuxième question de recherche est la qualification des résultats de recherche que nous obtenons. Nous avons utilisé des indicateurs qualitatifs qui nous ont permis de sentir que nous agissons positivement sur des situations. Cependant il serait nécessaire de travailler sur des indicateurs plus quantitatifs pour confirmer notre ressenti.

Perspectives

La mise en perspective de ces travaux de recherche découle principalement des limites que nous avons détaillées précédemment. Tout d'abord, il nous paraît nécessaire d'étudier plus en détails la fin du transfert de connaissance, c'est-à-dire la façon dont les individus se réapproprient les objets de connaissance pour se générer de nouvelles connaissances. Lors de nos travaux, nous avons pu observer des étapes récurrentes lors de cette phase de réappropriation. Le parcours que nous avons pu remarquer démarre par la notification des individus qu'un objet de connaissance existe ou a été mis à jour. Ensuite les individus peuvent le rechercher et le lire dans le système de gestion de connaissance, pour enfin mettre en application leurs nouvelles connaissances. Cependant, ces étapes mériteraient d'être étudiées plus en détails. Les questions de recherche suivantes résultent de ces étapes

- Quelles sont les activités nécessaires et suffisantes pour que les individus s'approprient les objets de connaissances packagés ?
- Quel outil permet de visualiser ces activités de réappropriation de connaissance ?

Des travaux de recherche sur cette première perspective viendront compléter le cycle de transfert de connaissance que nous avons commencé à modéliser.

Ensuite, nous pensons qu'il faudrait détailler les différentes natures des objets composant notre outil de modélisation, notamment les empreintes de connaissances. Pendant la phase d'analyse

de l'expérimentation du chapitre 5, nous avons qualifié beaucoup d'éléments en tant qu'empreinte de connaissance avant d'arriver à l'objet de connaissance.

Enfin, ce manuscrit pose les bases d'un outil original pour modéliser les situations de transfert de connaissance. Le dernier axe de travail que nous proposons est la standardisation de l'évaluation de nos préconisations suite aux diagnostics. Il paraît important sur le long terme d'avoir des indicateurs quantitatifs et qualitatifs éprouvés afin d'effectuer des analyses systémiques.

Bibliographie

- Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3250961>
- Ancori, B., Bureth, A., & Cohendet, P. (2000). The economics of knowledge: the debate about codification and tacit knowledge. *Industrial and Corporate Change*, (1991), 255–287. Retrieved from <http://icc.oxfordjournals.org/content/9/2/255.short>
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169.
- Atwood, M. (2002). Organizational memory systems: challenges for information technology. In *35th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 1–9). Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=994042
- Aussenac-Gilles N. (1994). How to combine data abstraction and model refinement: a methodological contribution in MACAO. In *International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management* (pp. 262-282). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bernard, J. (2006). A Typology of Knowledge Management System Use by Teams. In *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)* (Vol. 0, pp. 1–10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2006.34>
- Beylier, C. (2007). Une approche collaborative de gestion des connaissances.
- Blanco, E., Grebici, K., & Rieu, D. (2007). A unified framework to manage information maturity in design process. *International Journal of Product ...*, 4, 255–279. Retrieved from <http://inderscience.metapress.com/index/65KGF6G7KH3M787.pdf>
- Blessing, L., & Chakrabarti, A. (2009). *DRM: A Design Research Methodology*. London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-587-1>
- Boisot, M., & Canals, A. (2004). Data, information and knowledge: have we got it right? *Journal of Evolutionary Economics*, 14(1), 43–67. <https://doi.org/10.1007/s00191-003-0181-9>
- Bolisani, E. (2010). Capitalising Knowledge Exchanges: An interpretative Model. In *Proceedings of the 11th European Conference on Knowledge Management* (pp. 137–145).
- Bou-Llusar, J. C., & Segarra-Ciprés, M. (2006). Strategic knowledge transfer and its implications for competitive advantage: an integrative conceptual framework. *Journal of Knowledge Management*, 10(4), 100–112. <https://doi.org/10.1108/13673270610679390>
- Breuker, J. Modelling artificial legal reasoning. *International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1993. p. 66-78.

- Brohm, R. (2007). BRINGING POLANYI ON THE THEATRE STAGE. In J. F. Schreinemakers & T. M. v. Engers (Eds.), *15 Years Knowledge Management (Vol. III)*. Würzburg: Ergon Verlag, 1–18. Retrieved from http://www.denieuweklerenvandewolf.nl/De_Nieuwe_Kleren_van_de_Wolf/Publicaties_files/ADKM2007.brohm.pdf
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique*. La pensée sauvage (Eds), France: Grenoble.
- Di Maio, P. (2012). Knowledge objects as shared system representation. *Knowledge Management Research & Practice*, 11(1), 23–31. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2012.45>
- Dieng R., Corby O., Giboin A., Ribièrè M.. Methods and Tools for Corporate Knowledge Management. *Int. J. Human-Computer Studies* (1999) 51, 567–598
- Dubé, L., Bourhis, A., & Réal, J. (2006). Towards a Typology of Virtual Communities of Practice. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 1(1). Retrieved from files/103/Typology for virtual Communities.pdf
- Ermine, J. L. (1999). La gestion des connaissances, un levier de l'intelligence économique. *Revue d'intelligence économique*, (4), 98-111.
- Frank, A., Ribeiro, J., & Echeveste, M. (2014). Factors influencing knowledge transfer between NPD teams: a taxonomic analysis based on a sociotechnical approach. *R&D Management, early view*, 1–22.
- Frank, A. G., & Ribeiro, J. L. D. (2012). An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. *Knowledge Management Research & Practice*, 12(2), 215–225. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2012.57>
- Fricke, M. (2009). The Knowledge Pyramid: A Critique of the DIKW Hierarchy. *Journal of Information Science*, 35(2), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0165551506nnnnnn>
- Grant, K. (2007). Tacit knowledge revisited—we can still learn from Polanyi. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), 173–180. Retrieved from <http://www.ejkm.com/issue/download.html?idArticle=101>
- Guest, G., Namey, E. E., & Mitchell, M. L. (2013). Participant Observation. *Collecting Qualitative Data. A Field Manual for Applied Research*, 75–112. <https://doi.org/10.4135/9781412985376>
- Herranz, S., Diez, D., Diaz, P., & Hilz, S. (2012). Classifying Communities for Design—A review of the Continuum from CoIs to CoPs. *Proc. COOP*, 1–14. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4093-1_8
- Holsapple, C. W., & Joshi, K. D. (2001). Organizational knowledge resources. *Decision Support Systems*, 31(1), 39–54. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00118-4](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00118-4)
- Horizonte, B., Araújo, M., & Ferreira, T. (2001). Using information technology to support knowledge conversion processes, 7(1), 1–21.

- Jakubik, M. (2011). *Becoming to Know: Essays on Extended Epistemology of Knowledge Creation*. Edita Prima Ltd, Helsinki. Retrieved from https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10227/811/223-978-952-232-114-5.pdf?sequence=1&origin=publication_detail
- Joshi, K. D., Sarker, S., & Sarker, S. (2007). Knowledge transfer within information systems development teams: Examining the role of knowledge source attributes. *Decision Support Systems*, 43(2), 322–335. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2006.10.003>
- Korthaus, A. (1998). Using UML for Business Object Based Systems Modeling. In *The Unified Modeling Language* (pp. 220–237). Heidelberg: Physica-Verlag HD. https://doi.org/10.1007/978-3-642-48673-9_15
- Malvache P. et Prieur P. - Mastering Corporate Experience with the REX Method, Management of Industrial and Corporate Memory, Proceedings of ISMICK'93, Compiègne 1993, p. 33-41
- Markus, L. M. (2001). Toward a Theory of Knowledge Reuse: Types of Knowledge Reuse Situations and Factors in Reuse Success. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 57–93.
- Maruta, R. (2012). Transforming knowledge workers into innovation workers to improve corporate productivity. *Knowledge-Based Systems*, 30, 35–47. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2011.06.017>
- Maruta, R. (2014). The creation and management of organizational knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 67, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.06.012>
- Meyer, M. (2010). The Rise of the Knowledge Broker. *Science Communication*, 32(1), 118–127. <https://doi.org/10.1177/1075547009359797>
- Moskaliuk, J., Kimmerle, J., & Cress, U. (2009). Wiki-supported learning and knowledge building: effects of incongruity between knowledge and information. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(6), 549–561. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00331.x>
- Newell, A. (1982). The knowledge level. *Artificial intelligence*, 18(1), 87-127.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). How Japanese companies creates the dynamics of innovation. *Oxford, UK: Oxford University Press*.
- Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of “ba”: Building a foundation for knowledge creation. *California management review*, 40(3), 40-54.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33(1), 5–34. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00115-6](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00115-6)

- Nonaka, I., & von Krogh, G. (2009). Perspective—Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, 20(3), 635–652. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0412>
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Prudhomme, G., Pourroy, F., & Lund, K. (2007). An empirical study of engineering knowledge dynamics in a design situation. *J. of Design Research*, 6(3), 333. <https://doi.org/10.1504/JDR.2007.016388>
- Rastier Fr. 1987 : *Sémiotique interprétative*, Paris, PUF.
- Scarbrough, H., Robertson, M., & Swan, J. (2005). Professional media and management fashion: The case of knowledge management. *Scandinavian Journal of Management*, 21(2), 197–208. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2005.02.011>
- Schreiber G., van Heijst G., Lanzola G., and Stefanelli M. Knowledge organisation in medical KBS construction. In S. Andreassen, R. Engelbrecht, and J. Wyatt, editors, *Proceedings of the 4th Conference on Artificial Intelligence in Medicine Europe*, 3-6 October 1993, Munich, volume 10 of *Studies in Health Technology and Informatics*, pages 394-405. IOS Press, 1993
- Serenko, A., Bontis, N., Booker, L., Sadeddin, K., & Hardie, T. (2010). A scientometric analysis of knowledge management and intellectual capital academic literature (1994-2008). *Journal of Knowledge Management*, 14(1), 3–23. <https://doi.org/10.1108/13673271011015534>
- Smith, H. A., & Mckeen, Ja. D. (2003). *Knowledge Transfer : Can KM Make it Happen ? Queen's University at Kingston, Ontario*, 3(5), 20.
- Schreiber, G., Wielinga, B., de Hoog, R., Akkermans, H., & Van de Velde, W. (1994). CommonKADS: A comprehensive methodology for KBS development. *IEEE expert*, 9(6), 28-37.
- Stenmark, D. (2002). Information vs. knowledge: the role of intranets in knowledge management. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 0(c), 1–10. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2002.994043>
- Sveiby, K. (2001). A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2, 1–14. Retrieved from http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=116799
- Vinck, D. (2011). Taking intermediary objects and equipping work into account in the study of engineering practices. *Engineering Studies*, 3(1), 25–44. <https://doi.org/10.1080/19378629.2010.547989>
- Virtanen, I. (2009). How tacit is tacit knowledge? *CEUR Workshop Proceedings*, 597.

- Wenger, E., & Snyder, W. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*. Retrieved from http://itu.dk/people/petermeldgaard/B12/lecture7/Communities_of_Practice_The_Organizational_Frontier.pdf
- Wenger, E. (1998). Community of Practice: a Brief Introduction. *Learning in Doing*, 15(4), 1–7. <https://doi.org/10.2277/0521663636>
- Wilson, T. (2002). The nonsense of knowledge management. *Information Research*, 8(1), 1–25. Retrieved from <http://informationr.net/ir/8-1/paper144.html?referer=www.clickfind.com.au>
- Zack, M. H. (2015). Knowledge Gap Analysis.
- Zack, M. H. (1999). Managing Codified Knowledge. (cover story). *Sloan Management Review*, 40(4), 45–58. <https://doi.org/Article>