2019-ENAM-0017

École doctorale n° 432 : Sciences des Métiers de l'ingénieur

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Spécialité " Génie Industriel "

présentée et soutenue publiquement par

Edouard TAPISSIER

le 17 Juin 2019

Conception d'un système de management des connaissances à destination d'une PME

Directeur de thèse : **Améziane AOUSSAT**
Co-encadrement de la thèse : **Fabrice MANTELET**

Jury

M. Vincent BOLY, Professeur, ERPI, ENSGSI	Rapporteur
M. Bertrand ROSE, Professeur, ICube, Université de Strasbourg	Rapporteur
Mme Julie LE CARDINAL, Professeur, LGI, CentraleSupélec	Examinateur
M. Améziane AOUSSAT, Professeur, LCPI, ENSAM	Examinateur
M. Fabrice MANTELET, Maître de conférences, LCPI, ENSAM	Examinateur
M. Pierre-Jean BRISTEAU, Docteur, Architecte projet et système chez Sysnav	Examinateur

T H È S E

Arts et Métiers ParisTech - Campus de Paris
Laboratoire de Conception de Produits et Innovation

À mon père, le Dr. Tapissier original.

" L'aspect le plus triste de notre vie aujourd'hui est que la science acquière les connaissances plus vite que la société n'acquière la sagesse. "

- Isaac Asimov

Remerciements

Je tiens à remercier Messieurs le Professeur Vincent BOLY de l'ENSGSI et le Professeur Bertrand ROSE de l'université de Strasbourg pour avoir accepté de juger ce travail en tant que rapporteurs et pour leurs conseils lors de la soutenance.

Je remercie également Madame la Professeure Julie LE CARDINAL de l'École Centrale de Paris pour avoir accepté de juger ce travail.

Je souhaite remercier Améziane AOUSSAT, directeur du LCPI et de ce travail, ainsi que Fabrice MANTELET, co-directeur de cette thèse, pour leur aide tout au long de cette thèse, en particulier dans le sprint final.

Je tiens aussi à remercier David VISSIERE pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser cette thèse CIFRE au sein de l'entreprise SYSNAV. Je remercie aussi particulièrement Pierre-Jean BRISTEAU pour son encadrement et son soutient tout au long de la thèse, ainsi que pour sa participation au jury de thèse. Je souhaite aussi remercier l'ensemble des membres de SYSNAV, avec qui j'apprécie beaucoup de travailler, et qui ont permis l'aboutissement de ces travaux.

Je souhaite remercier l'ensemble des doctorants et du personnel du LCPI, pour leur présence et leur écoute tout au long de la thèse. En particulier Anthony pour avoir réalisé ce cheminement avec moi, et m'avoir beaucoup inspiré avec ses présentations, Kevin et Oussama pour leur accueil dans leur bureau, et Eliott pour les discussions philosophiques nocturnes sur une plage en Croatie. Je souhaite aussi remercier les groupes de GTT, pour leur écoute et leurs conseils, et en particulier Patrice DUBOIS pour son aide pour prendre du recul sur la thèse et sa formation sur l'entrepreneuriat.

Je tiens à remercier Alexandra ELBAKYAN d'avoir fondé le site Sci-hub (accessible via sci-hub.tw) et de permettre à tous d'accéder aux recherches de chercheurs du monde entier, dans tous les domaines, et sans les barrières que tentent d'imposer les éditeurs de revues scientifiques.

Je tiens à remercier l'ensemble de la Pamplemoussocratie, qui est un régime politique vraiment riche en vitamine C. C'est grâce à eux que j'ai réussi à mener cette thèse au bout. Un grand merci à Kimette, Chapa Pampa et Albatard pour leur écoute, leur support moral et leurs relectures de cette thèse.

Je tiens à remercier le peuple des caves, les loutres de l'antimatière, ainsi que la team Garabge pour leur présence et leur soutient, qui m'ont aidé à rester sain d'esprit tout au long de la thèse.

Je souhaite aussi remercier le Crou Stupéflip pour ses sons qui cognent. Alain Damasio pour la Horde du Contrevent, qui a fait évoluer ma vision de la littérature. The Necromancers pour m'avoir fait découvrir un nouveau genre musical. Yno pour la campagne Americana, qui reste au jour d'aujourd'hui ma meilleure expérience de jeu de rôle.

Je souhaite aussi remercier la TTG fam's 94 de Clun's, ainsi que mes boquets du CCC pour leur soutient et leur présence (même à distance !) pendant la thèse.

Je tiens à remercier ma famille, qui m'a aidé et soutenu tout au long de la thèse, sans eux, rien de tout ça n'aurait été possible !

Table des matières

Introduction générale 9
A. Cadre et objet de la recherche 9
B. Contexte général de la recherche 10
C. Champ de la problématique 10
D. Structure du document 11
1 1ère partie : Positionnement de la thèse 16
1.1 Positionnement scientifique 17
1.1.1 Positionnement de la recherche dans le domaine du management des connaissances 17
1.1.2 Axes de recherche du LCPI et positionnement de la thèse 17
1.2 Contexte industriel 19
1.2.1 L'entreprise 19
1.2.2 Contexte industriel 19
1.3 État de l'art 22
1.3.1 Les petites et moyennes entreprises 22
1.3.2 Le management des connaissances (KM) 24
1.3.3 Les outils et pratiques de KM existants 34
1.3.4 Les PMEs et le management des connaissances 40
1.3.5 Description des caractéristiques des PMEs vis-à-vis du KM 44
1.3.6 L'évaluation du niveau de préparation d'une PME à l'utilisation du KM 50
1.3.7 Les recommandations et les constats de la littérature 53
1.4 Synthèse sur l'état de l'art du KM dans les PMEs 55
2 2ème partie : Problématique et hypothèses de résolution 60
2.1 Énoncé de la problématique 60
2.2 Hypothèses de résolution de la problématique 61
2.2.1 Hypothèse 1 : Prise en compte des caractéristiques 61
2.2.2 Hypothèse 2 : prise en compte des recommandations de la littérature 62
2.3 Construction de la méthode de conception de KMS 63
2.3.1 Présentation générale de la méthode 64
2.3.2 Étape 1 : Audit de l'entreprise 66
2.3.3 Étape 2 : Conception du KMS 74
2.3.4 Étape 3 : Réalisation du KMS 90
2.4 Inclusion des hypothèses dans la méthode 95

2.4.1 Hypothèse 1 97
2.4.2 Hypothèse 2 99
2.5 Synthèse de la seconde partie 103
3 3ème partie : Expérimentation 108
3.1 Étape 1 : Audit de l'entreprise 108
3.1.1 Réalisation pratique de l'audit à Sysnav 109
3.1.2 Mise en place des expériences 113
3.1.3 Création du cahier des charges du KM 114
3.2 Étape 2 : Conception du KMS 115
3.2.1 Adaptation de l'entreprise 116
3.2.2 Sélection des outils et des pratiques de KM 119
3.2.3 État de l'art sur les outils et pratiques sélectionnés 127
3.2.4 Décomposition, processus d'utilisation et recombinaison des fonctions 139
3.2.5 Architecture et fonctionnement du KMS 142
3.2.6 Cahier des charges du KMS 156
3.3 Étape 3 : Réalisation du wiki et mise en place 157
3.3.1 Réalisation du wiki et mise en place à Sysnav 157
3.3.2 Mise en place de l'expérimentation 2 161
3.3.3 Expérience 2, phase 2 : Formation du premier utilisateur du wiki et validation du fonctionnement du KMS 163
3.3.4 Expérience 2, phase 3 : Utilisation du KMS par une équipe projet 170
3.3.5 Conclusion sur l'expérimentation 2 172
3.4 Itération suite à la mise en place du KMS et validation 172
3.5 Synthèse de la troisième partie et retour sur les hypothèses 174
3.5.1 Hypothèse 1 175
3.5.2 Hypothèse 2 176
4 Conclusion générale 180
4.1 Discussion 180
4.2 Apport scientifique 181
4.3 Apport industriel 184
4.4 Limitations 187
4.5 Perspectives 188
5 Bibliographie 190
6 Annexes 199

Table des figures

Figure 1 : Thèmes et axes de recherche du LCPI 18
Figure 2 : Logotype de l'entreprise Sysnav 19
Figure 3: Croissance et diversification des activités de Sysnav 20
Figure 4: Les problèmes relatifs à la répartition des savoirs à Sysnav. 21
Figure 5: Évolution du modèle des connaissances de Sysnav recherché. 21
Figure 6 : Découpage de l'état de l'art 22
Figure 7 : Modèle Connaissance Donnée Information proposé par Grundstein (2002) 25
Figure 8 : Articulation du management des connaissances proposé par Grundstein 27
Figure 9 : Activités du management des connaissances 28
Figure 10: : Le modèle SECI proposé par Nonaka & Takeuchi 28
Figure 11 : Modèle d'activité de la méthode GAMETH selon Grundstein. 37
Figure 12 : Exemple d'utilisation de la HoKMTS 38
Figure 13 : Exemple d'application de l'AHP à la sélection d'un dirigeant 39
Figure 14 : Schéma des catégories de caractéristiques importantes vis-à-vis du KM 46
Figure 15 : Intérêt des caractéristiques nature pour sélectionner un outil adapté à l'entreprise 47
Figure 16 : Utilisation des caractéristiques pour concevoir un KMS 50
Figure 17: Exemple de mesure via la méthode de Rakhman 52
Figure 18 : Présentation générale de la méthode 65
Figure 19 : Première étape de la méthode : Audit de l'entreprise 66
Figure 20 : Diagramme A0 de la phase d'audit de l'entreprise 69
Figure 21 : Seconde étape de la méthode : Conception du KMS 75
Figure 22 : Diagramme type A-0 de la création de la base de fonctionnement du KMS 76
Figure 23 : Diagramme type A-0 de la sélection des outils et pratiques 79
Figure 24 : Diagramme A0 de du processus de sélection des outils et des pratiques de KM. . 80
Figure 25 : Prise en compte des ressources lors de la sélection des outils et des pratiques 83
Figure 26 : Provenance des exigences du cahier des charges du KMS 88
Figure 27 : Troisième étape de la méthode : Réalisation du KMS 91
Figure 28 : Méthode de construction de KMS en 3 étapes proposée 96
Figure 29 : Première étape de la méthode de conception de KMS 109
Figure 30: Résultats du test de Rakhman et al. pour Sysnav 112
Figure 31 : Seconde étape de la méthode de conception de KMS 116
Figure 32: Diagramme A0 de du processus de sélection des outils et des pratiques de KM . 119
Figure 33: Exemple de diapositive de présentation pour le mapping de connaissances 121
Figure 34 : Réflexion sur la sélection des outils et pratiques à implémenter à Sysnav 122
Figure 35 : Capture d'écran de l'article "Wikipédia" sur Wikipédia 128
Figure 36 : Processus d'utilisation conçu pour les outils et pratiques sélectionnés 140
Figure 37 : Mode d'utilisation des outils après recomposition 142
Figure 38 : Schéma heuristique d'organisation du wiki à Sysnav 145
Figure 39 : Processus de formalisation des objets de connaissance dans le wiki 152
Figure 40 : Synthèse du processus d'utilisation du KMS à Sysnav 156

Figure 41: Troisième étape de la méthode de conception de KMS 157
Figure 42 : Page d'accueil du wiki 158
Figure 43 : Exemple de page projet 158
Figure 44 : page d'accueil des portails 159
Figure 45 : exemple de page complète portant sur le choix des référentiels géodésiques 159
Figure 46 : Procédure de formalisation des connaissances dans le wiki..... 164
Figure 47: Identification de connaissances à partir du processus d'utilisation d'Actimyo.... 167
Figure 48 : Rappel de la méthode et de la prise en compte des hypothèses..... 182
Figure 49 : Modèle de connaissances mis en place à Sysnav grâce à la méthode 185
Figure 50 : Partie de l'interface de configuration de Dokuwiki..... 236
Figure 51 : Interface d'installation des plugins sur Dokuwiki..... 238
Figure 52: Barre latérale du wiki Sysnav lors de son développement 238
Figure 53: Présentation de l'interface d'édition des pages de base de Dokuwiki(haut) et prévue du résultat (bas) 239
Figure 54 : Présentation de l'éditeur WYSIWYG ckgedit 240

Introduction générale

A. Cadre et objet de la recherche

Dans la conjoncture économique actuelle dans laquelle une entreprise se doit d'être le plus efficace possible, la thématique du management des connaissances (en anglais, *« knowledge management »*, KM) est plus que pertinente car elle apporte des avantages conséquents en favorisant l'innovation, la performance et la croissance des entreprises. Le travail présenté dans cette thèse de doctorat, portant sur la conception d'un outil de conception de système de management des connaissances sur mesure à destination des petites et moyennes entreprises (PMEs), s'inscrit dans le cadre du programme de recherche initié par le laboratoire de Conception de produits et d'innovation, sous la direction du professeur Améziane AOUSSAT.

L'objectif de ce programme de recherche est d'apporter des éléments de réponse à la question principale suivante : Comment mettre en place un système de management des connaissances (en anglais, *« Knowledge management system »*, KMS) fonctionnel et pérenne dans une PME ?

En effet, comme le souligne Ben Moussa, seules 16% des PMEs réussissent à mettre en place un système de management des connaissances pérenne, et la littérature sur le management des connaissances dans les PMEs reste assez peu développée (Ben Moussa, 2009).

D'un point de vue industriel, le principal intérêt de cette thématique est relatif aux besoins émergents de management des connaissances de la part des entreprises, qui leur apporte de nombreux avantages et qui commence à apparaitre comme prérequis dans les normes de qualité internationale comme l'ISO 9001 version 2015.

Le but de ce travail est d'apporter des éléments de réponse sur moyens de conception de KMS à destination des PMEs. La première partie du travail a ainsi consisté à définir ce qu'est une PME et quelles sont ses caractéristiques principales. Du fait de leur faible inertie, ainsi que de leur dynamisme et de leur flexibilité importante, elles ont besoin d'outils qui leur sont bien adaptés pour qu'ils soient efficaces. Il a donc été nécessaire de déterminer quels critères permettent de choisir les bons outils, et comment les mettre en place efficacement. La prise en compte de l'humain s'est avérée nécessaire, de manière à guider l'utilisateur dans la démarche et à maitriser les ressources consommées. Cela nous a amenés à la réalisation d'une méthode guidant la conception d'un KMS sur mesure pour une PME.

L'objectif final de cette recherche est de proposer une méthode pour mettre en place un management des connaissances fonctionnel et pérenne au sein d'une PME. À terme, ce travail permettra aux utilisateurs et aux professionnels du KM de concevoir un KMS à destination d'une PME en prenant en compte ses caractéristiques et en maitrisant les ressources nécessaires, tant pour la conception que pour l'utilisation finale.

Cette thèse CIFRE s'inscrit dans le domaine du Génie Industriel et a été réalisée au sein du Laboratoire de Conception de Produits et Innovation (LCPI) de l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM), et en partenariat avec l'entreprise Sysnav, une PME de 25 personnes, qui souhaite mettre en place un KMS. Le laboratoire travaille sur des problématiques

relatives à l'ingénierie de la conception et la méthodologie. Cette recherche s'inclut dans les travaux du LCPI car elle s'appuie sur la conception et la réalisation d'une méthode de conception, mais aussi dans les travaux sur l'implémentation de KMS dans les PMEs de la communauté scientifique.

B. Contexte général de la recherche

Le taux d'échec important de la mise en place de KMS dans les PMEs s'explique par la réutilisation de systèmes conçus pour des grandes entreprises, et donc non adaptés, ainsi qu'au manque d'attention pour les PME dans la recherche sur le KM. Ce taux d'échec, couplé à la difficulté de détermination du retour sur investissement lié à l'utilisation du management des connaissances, dissuade les dirigeants d'entreprises de mettre en place des initiatives de KM, bien qu'ils en comprennent quand même l'intérêt.

Dans le cas de Sysnav, dont la valeur ajoutée repose majoritairement sur ses connaissances et sa capacité à innover, le KM représente un avantage crucial pour ses activités. L'entreprise s'est donc intéressée à la mise en place d'un KMS pour stocker, partager et réutiliser les connaissances qu'elle génère.

Sysnav fonctionne par projets depuis sa création en 2009. Disposant alors de peu de projets sur un nombre restreint de marchés, la capitalisation des connaissances n'est pas systématique et les connaissances sont partagées principalement à l'oral. Les connaissances générées dans ces projets restent centrées sur ces marchés. Aujourd'hui, l'entreprise travaille sur un grand nombre de projets, sur de plus nombreux marchés, mais a conservé cette gestion des connaissances initiale. Du fait de l'augmentation de ses effectifs, de ses gains en moyens, cœurs de métiers et compétences, et de son évolution en général, l'entreprise génère beaucoup plus de connaissances qu'à son commencement. Celles-ci circulent moins bien dans l'entreprise, et sont fréquemment cloisonnées ou oubliées dans les projets. Il est donc nécessaire de réorganiser et restructurer la méthode de travail de la PME afin de lui permettre de gérer ses connaissances, de les stocker et de les réutiliser efficacement.

Notre thèse s'intéresse à la conception et la mise en place d'un KMS dans cette entreprise, de manière à répondre aux besoins de KM qui ont émergé avec l'évolution de la PME, et plus généralement, à la façon de concevoir un système de management des connaissances pour une PME.

C. Champ de la problématique

Notre problématique de recherche porte sur les thèmes des choix d'outils, de management du changement et de conception et d'intégration de méthode, qui s'inscrivent bien dans les thèmes principaux du LCPI. Notre objectif est de proposer des moyens de mettre en place le KM à Sysnav, et plus généralement, dans les PMEs, de manière à les rendre plus performantes.

Nous avons débuté par un état de l'art sur les PMEs et leurs caractéristiques importantes vis-à-vis du KM, ainsi sur le KM et les KMS afin de connaitre les solutions existantes, et de mieux cerner pour quelles raisons elles étaient peu utilisables dans une PME. Cette recherche nous a permis d'identifier plusieurs recommandations permettant de garantir plus de succès lors de

l'implémentation d'un KMS. Nous avons donc cherché quels outils et pratiques étaient utilisables pour réaliser le KM, et comment les choisir convenablement en fonction des caractéristiques de l'entreprise afin que le KMS soit pérenne et prenne en compte les recommandations initiales. Cela nous a permis de constituer une liste d'outils et pratiques adaptés aux PMEs.

Cette étude nous a permis de souligner le manque d'attention dont fait preuve le domaine du KM dans les PMEs, et de trouver des recommandations permettant d'obtenir un KMS mieux adapté et pérenne. Nous avons ainsi été en mesure d'établir une problématique visant à proposer une méthode permettant aux PMEs de concevoir et mettre en place un système de management des connaissances qui leur est adapté.

La méthode que nous avons développée est générique et permet de concevoir et réaliser un système de management des connaissances pour n'importe quelle PME. Pour cela, elle repose sur un audit de l'entreprise d'après l'état de l'art et permet ainsi d'étudier ses caractéristiques et ses besoins, ainsi que son niveau de préparation à la mise en place d'un KMS. Dans un second temps, cette méthode guide l'utilisateur dans la préparation de l'entreprise, en accord avec les recommandations et les conseils issus de la littérature, et lui propose un processus de sélection d'outils et de pratiques à partir de la liste constituée lors de l'état de l'art. Une fois sélectionnés, les outils sont optimisés pour consommer un minimum de ressources et fournir uniquement les fonctionnalités dont l'entreprise a besoin, sans éléments superflus. La dernière étape consiste à réaliser et mettre en place le KMS ainsi conçu dans l'entreprise, tout en impliquant les utilisateurs, de manière à limiter la résistance au changement et leur permettre de continuer à faire évoluer le KMS une fois l'implémentation terminée. Si nécessaire, des itérations sont réalisées pour permettre la pérennisation du KMS.

Au terme de cette thèse, un KMS a été conçu et mis en place au sein de l'entreprise Sysnav. Il est animé et maintenu par les employés et continue à évoluer en fonctions des nouveaux besoins rencontrés par l'entreprise.

D. Structure du document

Après la présentation synthétique de l'état de l'art sur les différents outils, pratiques et systèmes existants et leurs limitations dans la mise en place et la réalisation du KM en PME, ainsi que les constats et les recommandations de la littérature, nous proposerons une méthode qui permet de sélectionner les bons outils et pratiques, de manière à proposer un outil sur mesure en fonction des caractéristiques de la PME. Nous présenterons ensuite une étude de cas sur l'application de cette méthode dans une PME de haute technologie, qui a permis d'obtenir un KMS adapté à l'entreprise.

La première partie, "Positionnement de la thèse", nous permet de présenter d'une manière synthétique notre positionnement par rapport au domaine du management des connaissances. Nous nous intéressons d'abord à la définition des PMEs, de leurs caractéristiques et de leurs spécificités. Nous présentons ensuite un état de l'art sur le KM, les outils, pratiques et les KMS existants, et l'importance du management du changement et de l'implication de l'utilisateur dans le processus de conception. Un état des lieux plus spécifique sur le KM dans les PMEs et

leurs caractéristiques importantes vis-à-vis du KM, ainsi que les constats et les recommandations proposés par la littérature est ensuite réalisé. Cette analyse nous permet de mettre en avant les prérequis et les procédés de réalisation du KM, et de souligner les carences de méthodes fiables permettant l'implémentation de KMS dans les PMEs. Elle apporte des éléments de construction pour notre problématique de recherche et nos hypothèses de résolution.

La seconde partie, "problématisation et hypothèses de résolution" nous permet de poser notre problématique de recherche, ainsi que deux hypothèses de résolution en nous appuyant sur les constats issus de l'état de l'art. Nous expliquons la construction de la méthode que nous proposons pour prendre en compte ces hypothèses lors de la conception d'un KMS pour une PME, de manière à répondre à la problématique.

La troisième partie, "expérimentations", porte sur l'utilisation de la méthode proposée dans une PME, ainsi que les expériences réalisées lors de la conception pratique du KMS qui ont permis d'en valider les différentes étapes.

La quatrième partie, "Apports, conclusion et perspectives" permet de conclure par une discussion sur les résultats de l'application de la méthode, et sur l'état des lieux de l'utilisation du KM dans la PME à la suite de cette thèse. Nous proposons aussi des perspectives d'amélioration de la méthode en elle-même, ainsi que de l'outil mis en place dans l'entreprise.

1ère partie

Contexte et positionnement de la thèse

1 1ère partie : Positionnement de la thèse

Le management des connaissances est un sujet qui prend de plus en plus d'ampleur du fait des avantages qu'il apporte aux entreprises. Des systèmes permettant la gestion des connaissances sont d'ailleurs très fréquemment trouvés dans les grandes entreprises, qui disposent de ressources suffisantes pour les mettre en place. Toutefois, cela reste un sujet complexe à approcher du fait de la grande diversité des solutions existantes (plus de 100 outils, pratiques et KMS identifiés) et de la difficulté de quantification de l'apport, en particulier pour les PMEs, où 84% des tentatives d'implémentation de KMS échouent (Ben Moussa, 2009). Il a donc été nécessaire d'étudier et de comprendre les principes du KM et les moyens permettant de le mettre en place dans une entreprise.

Dans cette partie, nous présentons le positionnement scientifique de notre recherche et son contexte industriel. Elle nous permet tout d'abord de définir les domaines et les acteurs ayant un impact sur notre recherche et de présenter comment ils s'inscrivent dans les axes de recherche du Laboratoire de Conception de Produits et d'Innovation. Ainsi, nous présentons tout d'abord le laboratoire, son expertise et ses domaines de recherche. Nous nous intéressons ensuite à l'entreprise Sysnav, qui accueille ce travail de thèse et qui apporte des problématiques industrielles en lien avec le management des connaissances. Pour répondre aux problématiques apportées par Sysnav, une étude de l'état de l'art sur les PMEs et le management des connaissances a été nécessaire.

Notre recherche a alors débuté sur les PMEs, afin de comprendre les enjeux relatifs à ces petites structures, et comprendre leurs spécificités et leurs limitations.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux principes du management des connaissances, afin de comprendre ce qu'est une connaissance et comment elles peuvent être utilisées dans une entreprise. Lors de l'étude des KMS existants, il est apparu qu'ils n'étaient pas adaptés aux PME, ce qui nous a permis d'identifier certaines recommandations permettant de concevoir un KMS adapté à une PME.

Nous avons donc porté notre recherche sur l'identification des outils et les pratiques de management des connaissances, afin de déterminer ceux pouvant être adaptés aux PMEs. Plus d'une centaine d'outils ont alors été identifiés, rendant leur sélection complexe. Les systèmes de sélection proposés étant complexes à utiliser, ils ne sont pas adaptés à des PMEs. Il est donc nécessaire d'en proposer un nouveau, prenant en compte les limitations des PMEs.

Nous avons alors porté notre attention sur le management des connaissances appliqué dans les PMEs, les avantages apportés et les freins à l'implémentation du KM. Cette étude nous a poussé à chercher plus d'informations sur les caractéristiques importantes des PMEs pour réaliser un KM qui leur est adapté.

Une analyse des caractéristiques et des spécificités importantes des PMEs nous a alors permis d'identifier un grand nombre de caractéristiques importantes vis-à-vis du KM. Nous les avons classées en 4 catégories, en fonction de l'impact qu'elles ont sur le KM et la construction d'un KMS répondant aux besoins et aux attentes des PMEs.

Lors de cette analyse des caractéristiques, il est apparu qu'elles n'étaient pas le seul facteur impactant la réussite de l'implémentation d'un KMS dans une PME. En effet, les conditions d'implémentation ont également un impact important. Il est donc nécessaire de considérer ces éléments pour préparer l'entreprise à la réalisation du KM. Afin de déterminer si l'implémentation peut être initiée ou si un travail supplémentaire est nécessaire, plusieurs méthodes d'évaluation existent. Elles permettent ainsi de savoir si des aménagements sont nécessaires dans l'entreprise ou si l'entreprise est prête à la mise en place d'un KMS.

Cette analyse nous permet d'établir un état de l'art précis sur l'application du KM dans les PMEs, et de souligner les carences des méthodes actuelles de conception de KMS, au travers de trois constats, qui ont permis de poser la problématique et proposer des hypothèses de résolution dans la seconde partie de ce manuscrit.

1.1 Positionnement scientifique

1.1.1 Positionnement de la recherche dans le domaine du management des connaissances

Le management des connaissances consiste à gérer les savoirs au sein d'une organisation au travers de l'utilisation de méthodes, d'outils et de systèmes permettant la création, le stockage, le transfert, et la réutilisation des connaissances. L'ancêtre de ce domaine de recherche apparait dans les années 1950, où l'on tente de solutionner des problèmes généraux via des intelligences artificielles. Le management des connaissances n'émerge vraiment que dans les années 1980, au travers, entre autres, des systèmes d'aide à la décision, des systèmes experts ou encore des bases de données de connaissances. Les 2 dernières décennies ont vu apparaitre de très nombreux outils, pour la plupart informatiques, permettant de gérer les connaissances à l'échelle d'une entreprise, avec plus ou moins de succès.

Les grandes entreprises, ayant des besoins réels de communication des connaissances et des ressources à profusion, peuvent ainsi se permettre de concevoir et de mettre en place des outils complexes pour capitaliser et manager la connaissance. En revanche, les PMEs ne disposent pas de tels moyens, ce qui les pousse à se tourner vers des solutions plus simples et moins complètes. Or, le fonctionnement d'un système de management des connaissances repose majoritairement dans l'utilisation effective de ce système par les employés. Comme n'importe quel outil, il doit comporter un processus d'utilisation complet afin d'être fonctionnel et utilisé.

Dans le contexte de notre thèse, nous avons cherché à mettre en place le management des connaissances dans une PME, où peu de solutions clé en main existent, du fait de la grande diversité des PMEs. Nous avons ainsi pu utiliser les différents concepts et recommandations proposés par la littérature afin de tenter de proposer un outil complet et adapté aux PMEs, afin de favoriser la réussite des initiatives de management des connaissances.

1.1.2 Axes de recherche du LCPI et positionnement de la thèse

La recherche au Laboratoire de Conception de Produits et Innovation (LCPI) porte principalement sur les processus de conception et d'innovation, ainsi que leur optimisation. La conception de produit permet un passage d'un état immatériel, basé sur des concepts et des fonctions, à un état matériel tels que des plans, maquettes, prototypes etc., sans dépasser la

phase de conception et commencer de phase d'industrialisation. La Figure 1, ci-dessous représente les thèmes et les axes de recherche du laboratoire.

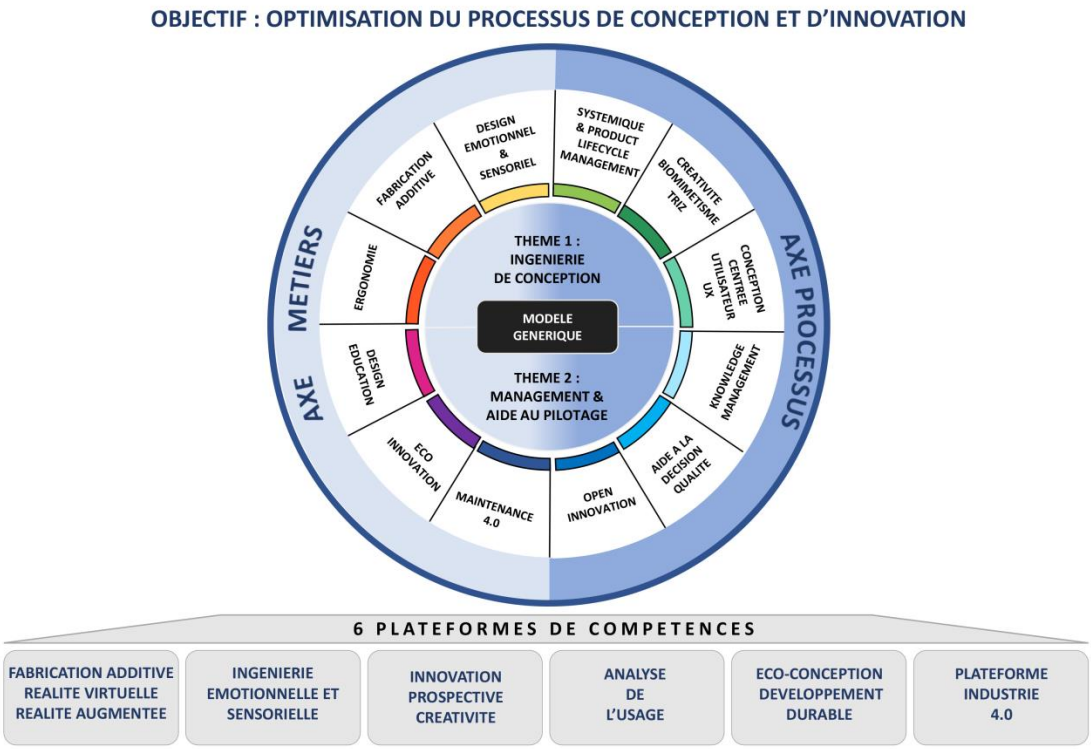


Figure 1 : Thèmes et axes de recherche du LCPI

Notre recherche se place sur l'axe des processus, dans le sens où l'on cherche à formaliser une méthode pour concevoir et optimiser un KMS, et sur le thème du management et de l'aide au pilotage dans le sens où la méthode développée permet de réaliser un KMS pour répondre à un besoin industriel réel provenant d'une PME. La méthode proposée offre ainsi des outils aux industriels pour piloter la conception d'un KMS pour d'autres PMEs ayant besoin de manager leurs connaissances.

D'autre part, le KM favorise l'innovation en permettant une capture et une diffusion des savoirs, des différents cœurs de métiers entrant en jeu dans la conception, ce qui s'inscrit dans les activités majeures du laboratoire.

Cette thèse sur le management des connaissances permet ainsi au laboratoire d'étendre son expertise sur le domaine du management des connaissances, et d'en faire profiter les différents cœurs de métiers qui le composent, favorisant ainsi l'innovation.

1.2 Contexte industriel

1.2.1 L'entreprise

Figure 2 : Logotype de l'entreprise Sysnav

La société Sysnav est une PME employant 25 personnes basée dans l'Eure, à Vernon. Elle a été créée en fin 2008 par M. Vissière par le biais d'un rapprochement d'ingénieurs issus du ministère de la défense et des centres de recherche des Mines. Sysnav apporte tout d'abord des solutions de navigation au niveau algorithmique pour des sociétés telles que Parrot (qui produisent l'AR-Drone), avant de se pencher sur une réponse technologique aux défauts du GPS (brouillage, indisponibilité, imprécision...). Aujourd'hui, Sysnav commercialise des solutions de navigation sans GPS pour différents marchés, propose du conseil technologique à forte valeur ajoutée et réalise des partenariats de recherche sur les technologies de navigation inertielle. Au fil des ans, Sysnav obtient de nombreux prix dont le prix de l'innovation du MIT Technology review. Ce dernier met en avant l'expertise en solutions de navigation de Sysnav, autant en France qu'à l'international. La société est spécialisée dans 2 secteurs : la partie algorithmie et code embarqué pour la navigation inertielle, et la partie électronique pure. Plusieurs produits sont actuellement développés, à destination de plusieurs secteurs de l'industrie, dont le secteur médical.

Du fait de sa croissance en accélération, et pour mieux protéger et entretenir ses connaissances cruciales, Sysnav souhaite commencer à manager ses connaissances et utiliser un système pour les manager. Cela permettrait aussi aux employés de travailler plus efficacement et de réutiliser les connaissances générées au sein des projets de recherche plus facilement, dont résulterait un gain de temps important sur le développement des produits.

1.2.2 Contexte industriel

Sysnav fabrique différents produits de localisation sans GPS, ainsi que des produits à destination du domaine médical, qui deviendront à terme des dispositifs médicaux. L'entreprise a connu une croissance importante depuis sa création et elle s'est positionnée sur de nouveaux marchés à travers différents contrats et appels d'offre, comme l'illustre la Figure 3, ci-dessous. Elle dispose de savoirs spécialisés centrés sur ces différents marchés et les produits qui y sont associés.

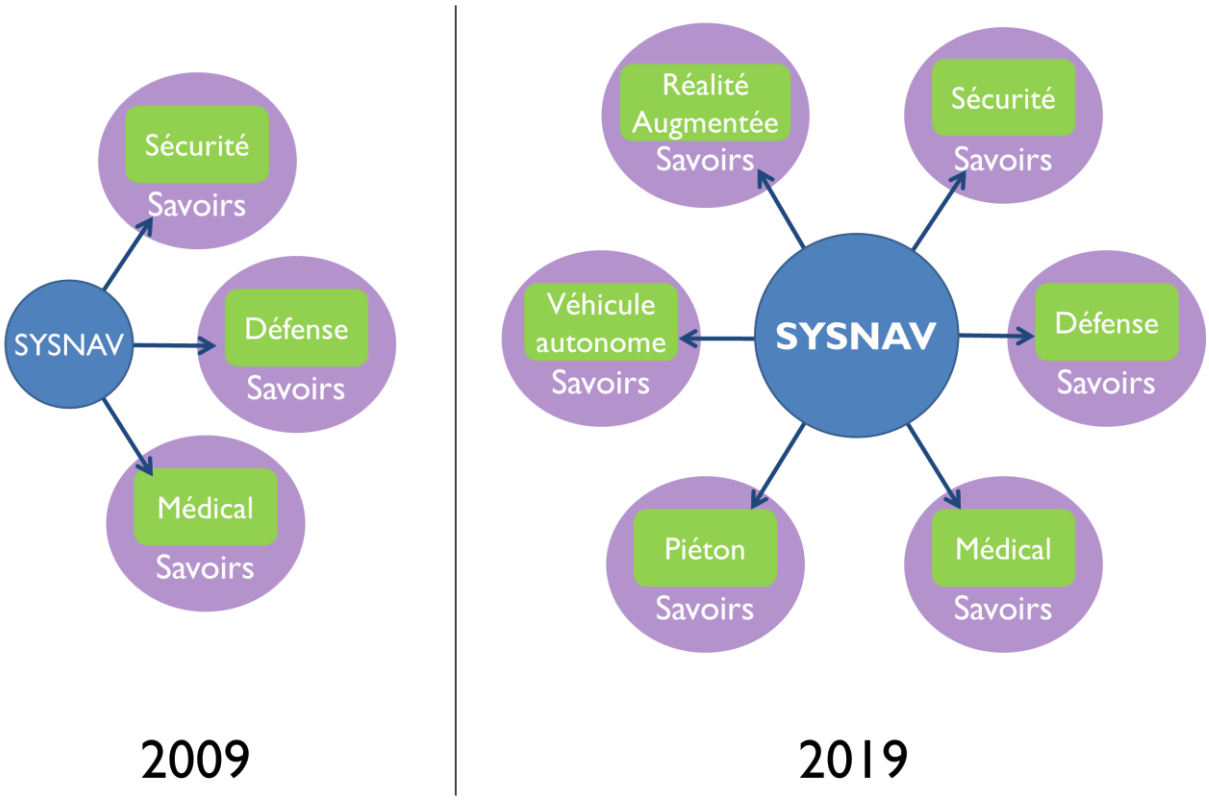


Figure 3: Croissance et diversification des activités de Sysnav

Cette répartition des savoirs est problématique dans le sens où les employés travaillant sur un marché spécifique n'ont pas forcément accès aux savoirs des autres marchés. En effet, un cloisonnement des connaissances a été mis en place afin de limiter les potentielles fuites d'information. De plus, bien que les employés aient la volonté de partager les connaissances d'un marché à l'autre, il n'existe pas de système permettant de trouver facilement les savoirs utiles.

Cela donne lieu à plusieurs problèmes. Il arrive par exemple qu'on recrée des savoirs, car on ne sait pas qu'ils existent déjà ailleurs dans l'entreprise. Il y a aussi des risques de perte de marché car les connaissances relatives à certains marchés sont centralisées par une seule personne. Si elle part, Les autres employés ne sauront pas reprendre son travail car les spécificités du marché ne sont pas décrites formellement et sont difficiles à saisir. La réutilisation des savoirs n'est pas aisée, car elle passe presque toujours par le directeur technique, qui connait chaque marché et peut donc rediriger les employés vers les savoirs qui leur sont nécessaires. De plus, de manière globale, la gestion des savoirs est complexe, et il n'existe actuellement pas d'outil à Sysnav permettant de la réaliser. Par exemple, lorsqu'un retour d'expérience est fait, il est rarement centralisé et peu accessible aux employés extérieurs au projet sur lequel il a été généré. En outre, les employés n'ont pas une vision des besoins des différents marchés. Ils ne peuvent donc pas forcément apporter leur expertise quand elle aurait pu être utile. La Figure 4, ci-dessous, représente certains de ces problèmes au niveau des marchés de l'entreprise.

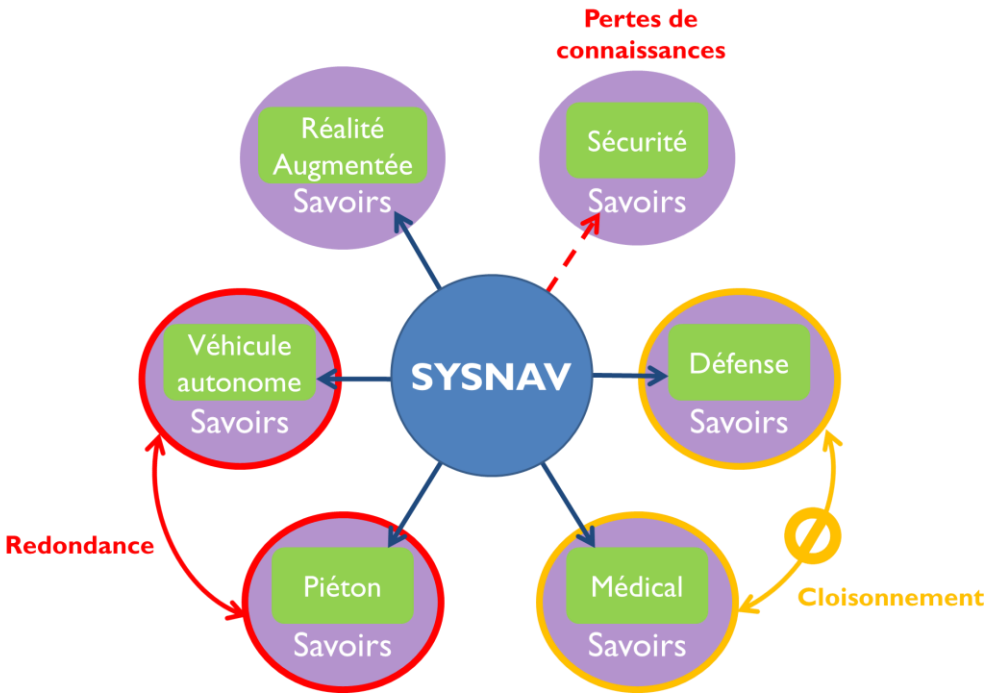


Figure 4: Les problèmes relatifs à la répartition des savoirs à Sysnav.

Selon les cas, les problèmes peuvent avoir un impact important et mettre l'entreprise en danger. Pour pallier ce problème, l'entreprise a besoin d'un moyen de réutilisation des savoirs spécifiques à chaque marché sur l'ensemble des projets, de manière à atteindre le modèle idéal présenté sur la Figure 5, ci-dessous. Afin de répondre à ce besoin, il est nécessaire d'introduire une démarche de management des connaissances. On pourra ainsi sécuriser et rendre accessibles les savoirs. Le modèle recherché permettrait de centraliser les connaissances de tous les marchés et de les réutiliser sur les autres. Pour cela, un système de management des connaissances est nécessaire. Le schéma ci-dessous décrit le modèle visé au travers de cette initiative de management des connaissances.

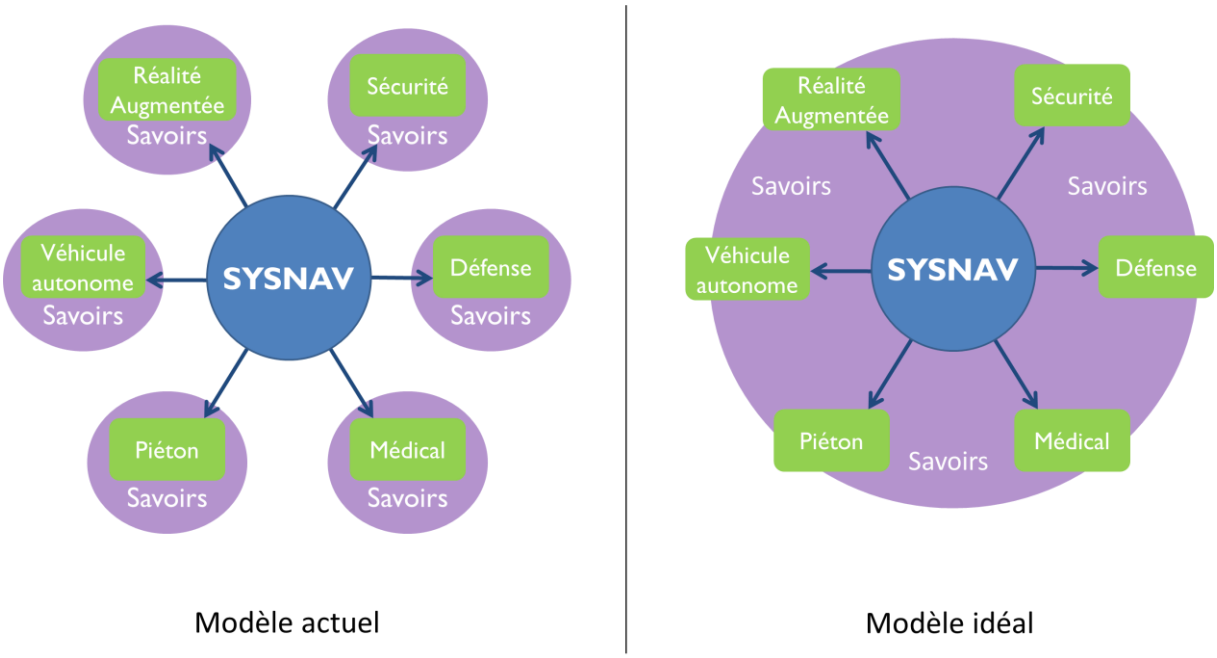


Figure 5: Évolution du modèle des connaissances de Sysnav recherché.

1.3 État de l'art

L'objectif de cette thèse est de fournir un système de management des connaissances pour l'entreprise Sysnav. Pour répondre à ce besoin, une étude de l'état de l'art sur les PMEs et le management des connaissances a tout d'abord été nécessaire. La Figure 6, ci-dessous, présente les principaux points d'intérêts qui ont été traités.

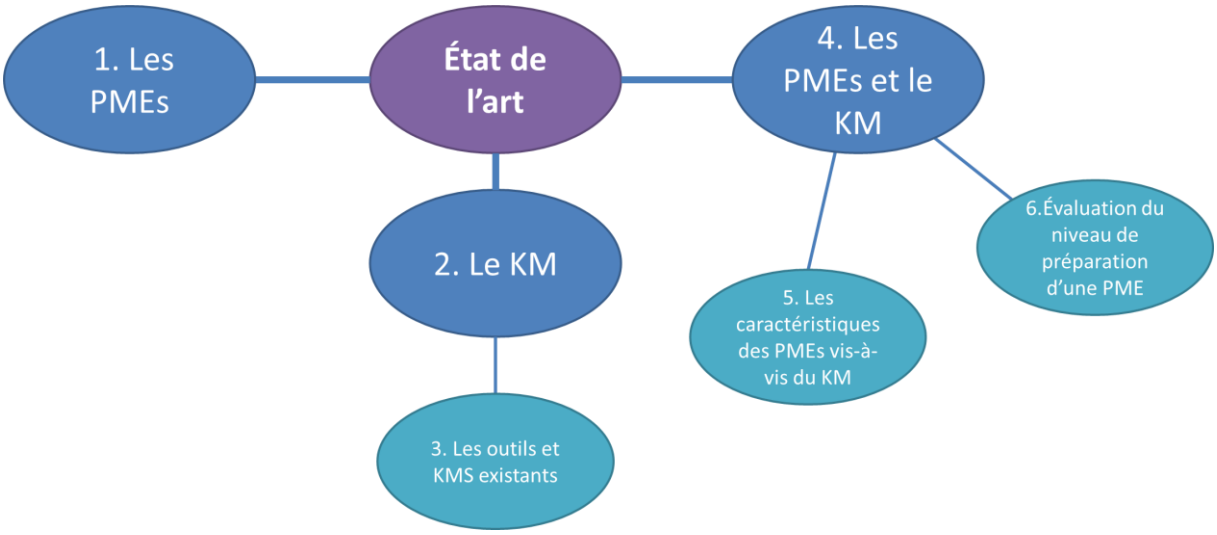


Figure 6 : Découpage de l'état de l'art

1.3.1 Les petites et moyennes entreprises

Afin de mieux comprendre la cible de notre travail, nous avons commencé par décrire ce qu'était une PME, de manière à avoir une définition uniforme dans la suite de ce manuscrit.

1.3.1.1 Éléments de définition des PMEs

Les PMEs sont définies par l'Union Européenne comme des entreprises qui occupent moins de 250 personnes et dont le CA n'excède pas 50 millions d'euros ou dont le total du bilan annuel n'excède pas 43 millions d'euros (Muller et al., 2014). Bien que les critères varient en fonction des pays considérés, cette définition donne la taille moyenne communément acceptée. Elles représentent près de 99.8% des entreprises, génèrent 66.7% des emplois, et créent environ 57.6% de la Valeur Ajoutée Brute en Europe (OECD, 2005 ; Eurostat, 2015). En pratique les PMEs sont des entreprises ayant beaucoup moins de moyens et d'employés que les grandes entreprises et qui doivent donc les mettre en œuvre de manière plus efficace afin de rester compétitives. Il faut noter que les PMEs présentent des caractéristiques particulières : elles permettent une centralisation de l'autorité aisée ; ont peu de clients différents ; des marchés limités ; elles sont flexibles, et s'adaptent facilement lorsque c'est nécessaire (stratégies dynamiques) ; possèdent des savoirs très spécifiques à leurs domaines ; ont un potentiel d'innovation important ; et profitent de leur hiérarchie plane (Hudson et al., 2001).

1.3.1.2 Une définition très variable dans la littérature

Dans la littérature, les études portant sur le management des connaissances donnent des définitions très variables de ce qu'est une PME. En effet, bien que certains auteurs indiquent que les caractéristiques des PMEs et leur domaine influant peu sur la manière dont sont managées les connaissances (Sparrow, 2011 ; Le-Nguyen et al. 2007) des études insistent sur

le fait que chaque PME est différente et qu'un modèle management des connaissances fonctionnant dans une PME ne fonctionnera pas nécessairement dans une autre (Ciambotti et al., 2012 ; Dumay, 2012). Effectivement, l'organisation dans une entreprise de 250 personnes n'est pas la même que dans une entreprise de 20 personnes. Serenko et al. (2007) définissent le nombre critique d'employés au-delà duquel le partage des connaissances décroit fortement à 150 personnes. Nous nous baserons donc sur le second cas, car notre entreprise possède un fonctionnement particulier et un domaine de compétence très porté sur l'innovation, ce qui la rend assez spécifique. Ainsi, nous avons accordé plus d'attention aux recherches des auteurs définissant les entreprises étudiées comme des PMEs de plus de 10 mais de moins de 50 employés, en attachant un intérêt particulier à celles traitant des entreprises très innovantes.

Du fait de leurs ressources limitées, les PMEs ne peuvent pas se permettre de dépenser comme un grand groupe. Wong (2005a) souligne que les PMEs manquent de temps, de ressources financières et humaines, ainsi que d'expertise technique. Elles doivent faire plus, afin d'être compétitives, avec moins de moyens. Le savoir est l'un des capitaux les plus importants des PMEs, car il est abondant. En effet, la création d'une PME est souvent liée à un individu possédant une connaissance assez pointue dans un domaine pour pouvoir en profiter. Les savoirs doivent donc être employés afin d'atteindre les objectifs de manière plus efficace, et avec des coûts moins importants (Desouza & Awazu, 2006).

1.3.1.3 Une structure souvent "familiale"

Du fait de leur faible nombre d'employés, les PMEs permettent une communication très facile d'un individu à l'autre. Leur hiérarchie plane permet facilement aux employés du bas de la hiérarchie de communiquer et échanger avec la direction. De plus, la direction regroupe généralement des personnes se connaissant bien et travaillant facilement ensemble. Il y a donc peu de turnover aux postes les plus critiques de l'entreprise (y compris au niveau du management des connaissances) (Zieba et al., 2016). Les PMEs sont aussi propices à la mise en place de communautés de pratiques et la mise en place de savoirs communs, car les employés sont très souvent localisés dans les mêmes locaux, ce qui leur permet de rencontrer et échanger chaque jour.

1.3.1.4 Des entreprises très différentes les unes des autres

Les PMEs ont des caractéristiques très variables. Elles ne peuvent pas simplement être réduites à des paramètres tels quel le nombre d'employés, les fonds propres ou encore le chiffre d'affaire réalisé ; elles sont en effet beaucoup plus complexes (Curran & Blackburn, 2001). Chaque PME à un mode de fonctionnement particulier, qui est défini en fonction des membres et de leurs compétences. Certaines développeront plus un secteur en particulier, et appuieront leur activité dessus. Cela explique la grande diversité de fonctionnement, y compris pour des entreprises travaillant dans le même domaine (Zieba et al., 2016 ; Oliveira et al., 2014). Ainsi, il n'est pas possible de définir un modèle précis de PME. La littérature indique qu'il est nécessaire de définir chaque PME comme étant unique (Marzo & Scarpino, 2016) et donc que les modèles de management des connaissances mis en place ne sont pas valables d'une entreprise à l'autre sans travail d'adaptation. Il vaut donc mieux mettre en place une méthode sur mesure (Dumay, 2012)

1.3.1.5 Conclusion sur les PMEs

Synthèse sur les PMEs

Les PMEs sont caractérisées par leur taille et leurs revenus. *Elles présentent des* ***caractéristiques qui les différentient des grandes entreprises****, comme le fait qu'elles soient flexibles, qu'elles communiquent facilement en interne, ou encore qu'elles aient des connaissances abondantes,* ***ce qui est propice à la réalisation du KM****. Il est en revanche* ***impossible d'établir un modèle générique de PME*** *du fait des différences qu'on trouve de l'une à l'autre.*

1.3.2 Le management des connaissances (KM)

Le management des connaissances consiste à gérer les connaissances dans une entreprise. Afin d'en comprendre les tenants et les aboutissants, il a tout d'abord été nécessaire de s'intéresser à ce qu'est une connaissance, avant de s'intéresser plus précisément à la discipline du management des connaissances et aux méthodes permettant la mise en place de systèmes de management des connaissances dans les entreprises.

1.3.2.1 Les connaissances

Le concept connaissance fait référence au capital intellectuel dont disposent les différents acteurs d'une entreprise pour mener à bien un processus de conception. Baizet définit les connaissances « soit comme des informations affinées, synthétisées, systématisées, soit comme des informations associées à un contexte d'utilisation » (Baizet, 2004). Dans ce document, nous utiliserons savoirs et connaissances comme des synonymes.

a) Les objets de connaissances

Un objet de connaissance est un ensemble de données, d'informations et de connaissances formalisé sous la forme physique. Il peut être composé de texte, de tableaux, d'images, ou de n'importe quelle autre structure permettant de communiquer les connaissances formalisées par le créateur. Un schéma ou un texte explicatif pourra être considéré comme un objet de connaissance.

b) Données, information, connaissance

Il faut noter qu'il existe une différence entre données, informations et connaissances. Lorsqu'on donne un sens à une donnée ou un ensemble de données, on en retire une information. Lorsqu'on extrait le sens d'une information, on obtient une connaissance (Grundstein, 2002 ; Tsuchiya, 1993). Si un acteur A transmet une information à un acteur B, ce dernier va l'interpréter comme des données à partir desquelles il pourra en tirer des connaissances (Cf. Figure 7).

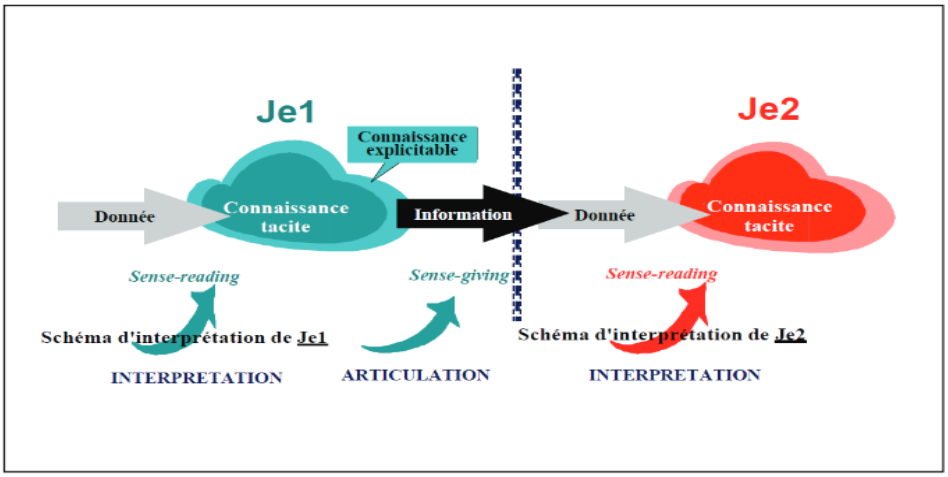


Figure 7 : Modèle Connaissance Donnée Information proposé par Grundstein (2002)

Il faut aussi prendre en compte la composante sémantique de l'information. En effet, si les schémas d'interprétation des individus ont trop peu de points en commun, on dira alors qu'ils sont trop peu commensurables, les données ne seront pas perçues de la même manière par tous, et donc interprétées incorrectement (Tsuchiya, 1993).

c) Les connaissances cruciales

Les connaissances cruciales sont les connaissances liées à l'expertise de l'entreprise et aux processus qui lui sont associés. À l'aide de ces connaissances, l'entreprise peut résoudre les problèmes qui lui donnent son avantage compétitif. Il est donc intéressant d'identifier ces connaissances, afin de les protéger et donc de lui permettre de garder son avantage compétitif, mais aussi de les mettre en avant, afin d'améliorer la résolution des problèmes dans l'entreprise (Baizet, 2004).

Déterminer les connaissances cruciales de notre entreprise à travers des interviews nous permettra donc d'orienter le choix du modèle d'outil. Nous pourrons alors les mettre en valeur pour qu'elles soient mieux connues et utilisées par les employés, ce qui aura un effet bénéfique sur leur travail.

d) Savoirs tacites et explicites

On distingue deux types de connaissances : les connaissances tacites et les connaissances explicites. Les connaissances tacites sont connaissances de type savoir-faire Grundstein, 2002 ; (Tounkara, 2005 ; Nonaka & Takeuchi, 1995). Ce sont les connaissances que "l'on ne sait pas que l'on sait" (Vinck, 1997). Elles sont intimement liées à l'individu, qui les génère par l'interprétation des données rattachées à son travail. Cette liaison forte avec la pratique les rend très difficiles à expliciter et à gérer (Ballay, 1997). Les connaissances explicites quant à elles sont des connaissances formalisées. C'est "ce qu'on sait que l'on sait" (Vinck, 1997 ; Spender, 1993). Elles sont appuyées par des éléments tangibles, tels que des procédures, des bases de données, des modèles, etc. (Grundstein, 2002). Elles sont transmissibles à travers un langage formel et systématique (Tounkara, 2005), et sont faciles à repérer et à expliciter (Ballay, 1997).

e) Codification et Personnalisation

La codification repose sur une approche du management des connaissances via des objets tangibles. On transpose les connaissances sur des supports physiques, tels que des bases de données afin de faciliter l'utilisation par différents acteurs. Par exemple, on peut mettre en place des procédures reposant sur ces connaissances formalisées et donner une démarche structurée pour réaliser des activités. L'utilisation de la codification est bien adaptée aux entreprises des secteurs tels que l'automobile ou l'aérospatiale, qui reposent beaucoup sur les normes. Le retour d'expérience (REX) est un de ces outils de codification.

La personnalisation est une approche se concentrant sur les individus comme porteurs de connaissances. Les partages de connaissances sont réalisés au travers des interactions entre les individus, la communication face à face, des outils coopératifs, etc. On peut parler par exemple des échanges de connaissances par la formation d'un apprenti par un maître. La personnalisation intervient beaucoup dans les équipes projet et plus généralement dans les groupes d'acteurs travaillant ensemble.

f) Éléments formels et informels

Les éléments formels sont caractérisés par une structure définie et précise. Cela les rend faciles à manipuler et à partager. On parlera par exemple de procédures opérationnelles, de systèmes de management de la qualité, de concepts réifiés etc. Ce sont des éléments explicites. Par opposition, les éléments informels n'ont pas de forme définie. Ils ne possèdent pas de règles préétablies et sont généralement créés de façon spontanée. Ils sont donc plus difficiles à manipuler et à s'approprier. On peut citer, par exemple, les connaissances tacites, qui n'ont pas de modèle propre.

g) Vision dynamique et statique de l'entreprise

La vision dynamique d'une entreprise se concentre sur les activités et les processus d'une entreprise dans la durée. Par exemple, pour le capital intellectuel, nous nous intéressons à la manière dont une entreprise développe et obtient son savoir, ainsi que le but recherché, et comment la structure organisationnelle de l'entreprise et les processus de management supportent cette activité (Marzo & Scarpino, 2017). Les capacités dynamiques d'une entreprise lui permettent de reconfigurer ses pratiques si l'environnement le demande (Teece, 2007). Alègre propose le modèle du Knowledge Based View (KVB) décrivant le savoir comme ressource la plus importante de l'entreprise (Alègre et al., 2013). Cette vision est opposée à la vision statique, qui permet de définir l'état d'une entreprise à un instant T, sans s'intéresser aux événements passés et futurs. (Teece et al., 1997 ; Marzo & Scarpino, 2017).

1.3.2.2 Le management des connaissances

Une fois le concept de connaissance étudié et compris, nous avons pu nous intéresser au moyen de les manager dans une entreprise.

a) Les activités du management des connaissances

Le management des connaissances permet de gérer les connaissances dans une entreprise de la création à leur utilisation. Ce processus repose sur plusieurs activités, décrites dans la littérature.

Selon Grundstein (2002), le management des connaissances consiste à :

- Repérer et capitaliser les connaissances
- Préserver les connaissances
- Valoriser et partager les connaissances
- Actualiser les connaissances
- Manager ces quatre procédés

L'objectif est de favoriser l'utilisation et la création de connaissances au sein d'une organisation, afin d'augmenter le patrimoine de connaissances de l'entreprise d'une part et permettre l'accès aux connaissances à tous les employés d'autre part (Balmisse, 2005 ; Davenport, 1994 ; Prax, 2003). Selon Grundstein (2002), les connaissances cruciales sont au centre de ces procédés (Cf. Figure 8).

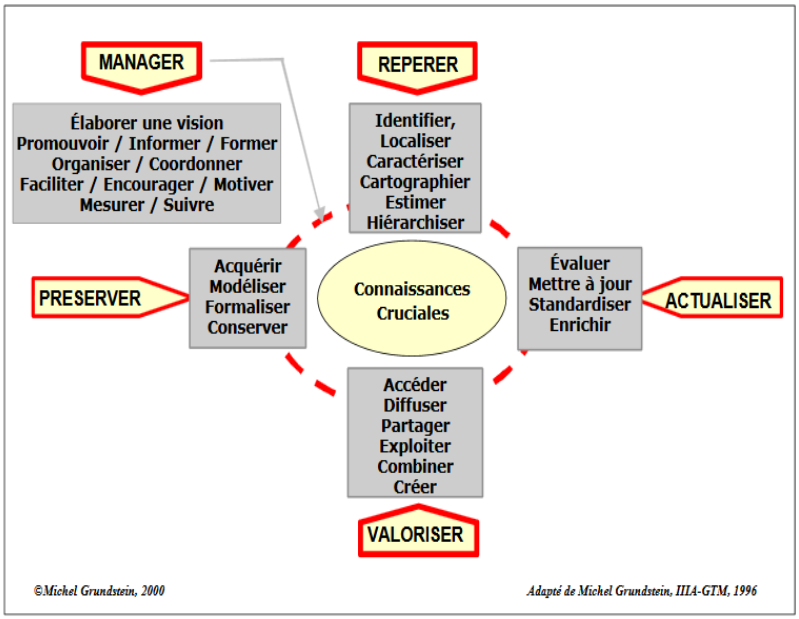


Figure 8 : Articulation du management des connaissances proposé par Grundstein

Une seconde décomposition d'activités du management des connaissances est proposée par Wiig (1997), Kanat & Atilgan (2014), et Edvardsson & Durst (2012). Elle comporte 4 étapes, comme illustré dans la Figure 9, ci-dessous :

- **La création et la détection du savoir**. Cette activité consiste à construire de nouvelles connaissances (par la R&D, en laissant du temps aux employés pour expérimenter, etc.), à absorber des connaissances disponibles à l'extérieur, ou encore à identifier des connaissances déjà présentes dans l'entreprise. Elle comprend aussi toutes les activités relatives à la mise à jour des savoirs, ce qui représente les étapes de repérage et de préservation proposées par Grundstein (2002).
- **Le stockage des savoirs**. Cette activité consiste en la conservation des savoirs. Cela passe en général par la codification et la documentation des savoirs. L'objectif de cette activité est de permettre la rétention de savoirs en cas d'oubli, de départ d'un employé, etc. C'est une étape complexe pour les PMEs, car la plupart des connaissances disponibles ne sont pas formalisées (car dans la tête des employés).
- **Le transfert des savoirs**. Cette activité consiste au partage de la connaissance stockée (ou non). Les transferts de connaissances peuvent être explicites et tacites (et le processus de transfert est plus ou moins simple en fonction).
- **L'utilisation des savoirs**. Cette activité consiste à utiliser les savoirs, ce qui permet la création de valeur et l'innovation.

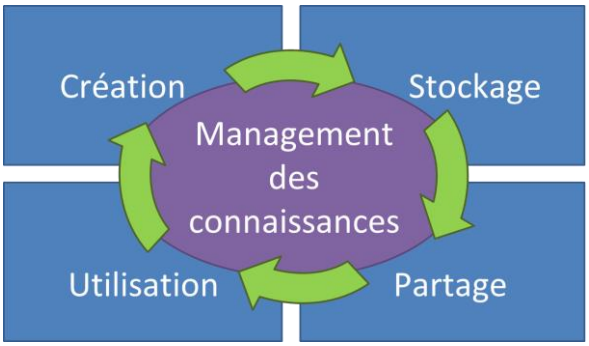


Figure 9 : Activités du management des connaissances

C'est cette seconde décomposition en 4 activités que nous conserverons dans la suite de cette thèse.

b) Le modèle SECI et ses améliorations

Les transferts de savoirs sont au cœur du management de la connaissance. Afin de mieux décrire les différents transferts de connaissance ayant lieu, Nonaka & Takeuchi (1995) définissent le modèle SECI (Cf. Figure 10, ci-dessous), qui explicite la conversion des connaissances tacites et explicites. Quatre modes de conversions sont identifiés (Nonaka & Takeuchi, 1995 ; Dieng, 2001 ; McMahon et al., 2004) :

La socialisation, qui permet de transférer des **savoirs tacites vers des savoirs tacites**. Le savoir est échangé à travers le partage d'expérience. Par exemple, lors de la formation d'un apprenti par un maître.

L'externalisation, qui permet de transférer des **savoirs tacites vers des savoirs explicites**. Le savoir est explicité afin de pouvoir être communiqué facilement. On formalise son expérience, par exemple, en écrivant un article scientifique.

La combinaison, qui permet de transférer des **savoirs explicites vers des savoirs explicites**. On combine des savoirs explicites afin de créer de nouveaux savoirs. Par exemple, en créant un prototype d'un nouveau produit, générant ainsi de nouveaux savoirs.

L'internalisation, qui permet de transférer des **savoirs explicites vers des savoirs tacites**. On s'approprie des savoirs explicites, auxquels on donne un sens qui nous est propre. L'apprentissage par la pratique en est un bon exemple.

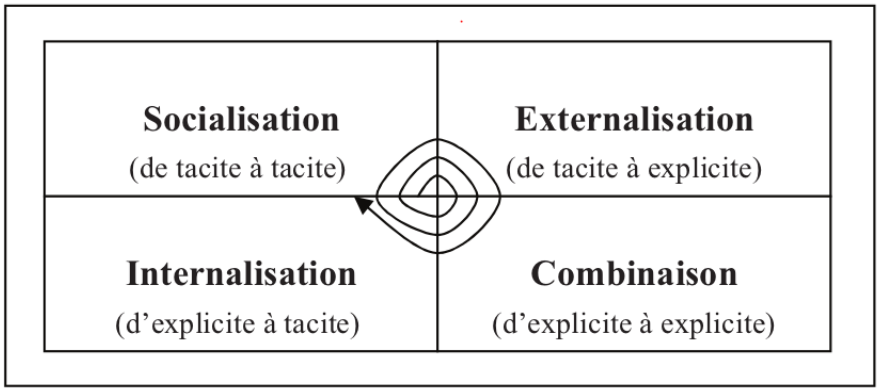


Figure 10: : Le modèle SECI proposé par Nonaka & Takeuchi

Ce modèle a par la suite été amélioré en ajoutant la dimension individuelle et collective (Baumard, 1996) et la dimension des savoirs extérieurs à l'entreprise (Marzo & Scarpino, 2016).

c) Les différentes approches du KM

Il existe plusieurs approches pour l'introduction du management des connaissances en entreprise. Zieba (2016) en distingue 2 : l'approche ingénierie et l'approche émergente. Il ajoute aussi les approches informelles et purement tacites. L'approche ingénierie consiste à appliquer un modèle de management des connaissances décidé et construit à l'avance, afin de suivre une logique. Cela est comparable aux systèmes de management de la qualité. Des règles sont posées, et l'entreprise s'y adapte. Il s'agit d'une approche *top-down*. L'approche émergente consiste à laisser des pratiques de management des connaissances apparaître et se développer. Chaque employé va développer des méthodes relatives au management des connaissances (sans forcément comprendre qu'il s'agit de management des connaissances) afin de mieux réaliser son travail. Les meilleures pratiques sont ensuite récupérées et adaptées à l'ensemble de l'entreprise. Il s'agit d'une approche *bottom-up*. Dans l'approche informelle, le management des connaissances n'a pas de forme propre. Les connaissances prennent la forme la plus pratique à l'instant où elles sont créées et manipulées. Cette approche n'est pas structurée. L'approche purement tacite repose en quasi-totalité sur les savoirs tacites et leur transfert par socialisation. On enseigne aux différents acteurs toutes les connaissances dont ils ont besoin pour faire leur travail, ou mieux travailler (Zieba et al. 2016).

d) La notion de savoir commun

Le savoir commun est le savoir partagé par les différents acteurs d'une même organisation. Du fait de leurs savoirs commensurables (c'est-à-dire, qui ont beaucoup d'éléments en commun), les acteurs se comprendront et communiqueront mieux. Ils peuvent aussi plus aisément comprendre les besoins et remplacer les autres, car ils connaissent leurs tâches. Cela permet à ceux qui partagent les savoirs de mieux comprendre la direction donnée à l'organisation et de travailler avec un but commun. Ces savoirs communs permettent de favoriser les transferts d’autres connaissances entre les acteurs, et facilite le travail de groupe (Desouza & Awazu, 2006).

e) Les communautés de pratiques

La théorie des communautés de pratiques (Wenger, 1998) fait passer la gestion des connaissances d'un point de vue technologique à un point de vue humain. Ces communautés consistent en un groupe de personnes travaillant ensemble. Après un certain temps à travailler à la résolution de problèmes, ils finissent par connaitre l'étendue de leur expertise, et celle des autres grâce au partage permanent de connaissances ayant lieu, ce qui leur permet d'apprendre par le biais de la socialisation. Ils développent alors un savoir commun. Cela peut avoir lieu en travaillant dans un même groupe projet, mais aussi à travers des moyens dématérialisés (intranet, forum, etc.) et repose sur un engagement mutuel à aider et être aidé en retour, une équipe poursuivant les mêmes objectifs et des outils et ressources accessibles à tous les membres du groupe.

f) Le management des connaissances (KM) et le capital intellectuel (IC)

Si le management des connaissances repose sur le fait de créer, développer, partager, stocker et valoriser les connaissances créées par une organisation. Le capital intellectuel se concentre sur les valeurs intangibles d'une entreprise, à savoir ses connaissances, son capital humain (employés), son capital relationnel (partenaires, clients, concurrents, ...) et son capital structurel (organisation, système de management de la qualité, etc.) (Edvinsson, 1997).

1.3.2.3 Les systèmes de management des connaissances

a) Définition des KMS

Un système de management des connaissances (KMS), est un ensemble de procédure et/ou de système informatisé permettant de capturer, stocker et transférer et réutiliser des connaissances générées dans le cadre d'une organisation. Il permet d'établir un lien la théorie et la pratique du management des connaissances et ainsi faciliter l'émergence du KM dans l'entreprise (Wong, 2005a). Un KMS permet à une entreprise de réaliser un ensemble d'activités à un rythme compatible avec ses besoins et ses ressources (Dale, 1999). Par exemple, un KMS peut permettre de réaliser de nombreuses activités de management des connaissances, tel que du data mining, des formations utilisateurs, la capitalisation et la mise à disposition de connaissances, ou encore l'aide à la décision. Un KMS peut s'appliquer à l'ensemble d'une organisation ou à n'importe quelle sous-partie de l'organisation. On pourra trouver des KMS appliqués à l'échelle d'une entreprise comme des KMS appliqués au sein d'un service de quelques personnes.

Dans ce manuscrit, le terme KMS est utilisé pour décrire l'ensemble des processus, procédures, outils et activités relatifs à la réalisation du management des connaissances et ses activités dans une entreprise. Il s'agit d'un support guidant les utilisateurs dans la réalisation des activités de KM (Rubenstein-Montano et al., 2001), de manière uniforme et pour atteindre les buts mis en place au travers de la stratégie de KM de l'entreprise. Par exemple, une procédure permettant simplement de formaliser une connaissance est une partie de KMS. Un outil permettant de communiquer les dernières avancées techniques de l'entreprise tel qu'un blog sur un intranet est une partie de KMS. Le processus englobant ces procédures et toutes les autres mises en place dans l'entreprise (si elles existent) est un KMS.

Un KMS diffère d'une méthode de réalisation du KM dans le sens où il est spécifique à un environnement d'application défini, avec des activités et des objectifs définis, là où la méthode est générale et ne spécifie pas comment réaliser les activités.

b) Les KMS existants

Plusieurs méthodes de conception de KMS, ou « *frameworks* » selon Wong (2005a) sont proposées dans la littérature. Nous avons présenté celles qui sont applicables ou destinées aux PMEs que nous avons étudiées pour comprendre leur fonctionnement dans le tableau ci-dessous. Wong (2005a) en a réalisé une revue critique et a noté plusieurs limitations dans leur application aux PMEs.

Framework	Principe de fonctionnement	Limitations (Wong, 2005a)
Lee and Yang (2000)	En se basant sur une analyse de la chaine de valeur, ce framework illustre les avantages compétitifs obtenus via la mise en place du KM. Il propose la mise en place des processus de KM, des infrastructures de KM, et l'analyse de la performance associée à la réalisation du KM.	Pas suffisamment complet Ne répond pas à comment mettre en place le KM en pratique
Gore and Gore (1999)	En se concentrant sur la création et le partage des connaissances, ce framework supporte la mise en place du KM dans l'entreprise. Il propose de mettre en place une stratégie de KM, d'étudier l'usage actuel des connaissances explicites et tacites, de formaliser les nouveaux savoirs et de s'assurer qu'ils sont bien utilisés dans l'entreprise.	Pas suffisamment complet
Wiig (1997)	Ce framework vise à maximiser la performance de l'entreprise relativement aux connaissances, du point de vue du management et de la direction. Il propose de mettre en place des infrastructures servant de support aux connaissances, créer, mettre à jour et organiser les savoirs, les transférer et les appliquer, et d'utiliser des indicateurs pour mesurer la performance.	Nécessite des ressources trop importantes
Holsapple and Joshi (2002)	Ce framework vise à caractériser le KM dans les entreprises. Il propose de définir les ressources, les processus et les éléments ayant une influence sur le KM afin de les prendre en compte dans la réalisation d'un KMS	Ne répond pas à comment mettre en place le KM en pratique
Wiig, de Hoogand, van der Spek (1997)	Ce framework propose plusieurs méthodes et moyens de réaliser des tâches de KM. Il propose une réflexion sur les moyens de réaliser les tâches au travers du cycle conceptualisation, réflexion, action, vérification.	Ne propose pas de processus pour mettre en place le KM dans l'entreprise
Jarrar (2002)	Ce framework propose un ensemble de meilleures pratiques pour l'implémentation du KM dans une entreprise.	Nécessite des ressources trop importantes

	Il se focalise principalement sur la mise en place d'une stratégie, l'implication du management et de la direction, faire comprendre ce qu'est la connaissance et comment la manager, et construire un environnement pour supporter les connaissances.	
Apostoulou et al. (2000) and Mentzas et al. (2001)	Ce framework propose une approche pour mettre en place le KM dans une entreprise. Il consiste à mettre en place une stratégie, une structure, des processus des systèmes pour supporter le KM. Il permet une analyse de l'entreprise, la conception, la réalisation, l'utilisation, la mesure et les formations utilisateurs sur le système ainsi généré.	Nécessite des ressources trop importantes
McCampbell, Clare and Gitters (1999)	Ce framework propose une approche pour mettre en place une stratégie de KM et les activités qui y sont associées. Il consiste en la formalisation d'une vision sur les apports du KM, la formation d'une équipe, l'analyse des besoins, l'identification et l'acquisition de savoirs, la mise en place, le test et la maintenance d'une structure technologique supportant le KM, la formation des utilisateurs et la réalisation des activités du KM. Il propose alors de suivre l'utilisation qui en est faite, et mesurer la productivité et la performance du KM et de réévaluer les besoins des utilisateurs à intervalles réguliers.	Trop centré sur les moyens technologiques Pas assez complet Trop prescriptif
Rubenstein-Montano et al. (2001)	Ce framework propose d'étudier l'ensemble du domaine du KM et une approche pour mettre en place le KM dans une entreprise. Il consiste à définir des activités de KM, appuyés par une culture et une stratégie KM, permettant le transfert des connaissances tacites et explicites. Les étapes proposées sont la mise en place d'une stratégie, puis d'un modèle, puis la mise en place de ce modèle et son amélioration.	La mise en place est trop complexe Trop prescriptif
Lai and Chu (2002)	Ce framework permet l'analyse des activités de KM.	Ne répond pas à comment mettre en

	Il propose d'examiner les ressources de savoirs, les activités de KM, et les éléments ayant une influence sur le KM dans l'entreprise.	place le KM en pratique
APQC (1999)	Ce framework permet de proposer un benchmark de la réalisation du KM dans une entreprise. Il propose d'analyser les savoirs organisationnels, les différents processus et les éléments en faveur du KM dans l'entreprise.	Ne répond pas à comment mettre en place le KM en pratique
UitBeijerse (2000)	Ce framework permet l'analyse des activités de KM. Il consiste à étudier les objectifs de KM, les processus qui y sont associés et la stratégie, la culture et les moyens mis en place dans l'entreprise pour supporter le KM.	Ne répond pas à comment mettre en place le KM en pratique

Tableau 1: Présentation des KMS existants

Ces méthodes de conception de KMS proposent ainsi plusieurs solutions pour la mise en place du KM dans une entreprise, mais se heurtent à des problèmes, explicités dans les cases à droite du tableau ci-dessus, qui les rendent difficilement applicables dans des PMEs. En effet, ils comportent tous au moins un défaut parmi la liste suivante : ils sont incomplets ; ils sont trop consommateurs de ressources en comparaison des moyens faibles des PMEs ; ils sont trop centrés sur les moyens technologiques ; ils sont trop prescriptifs ; ils sont trop complexes à utiliser ; ils ne répondent pas à la question de la mise en pratique du KM ; ou ils ne proposent pas de processus pour mettre en place le KM dans l'entreprise.

Il existe aussi des KMS « clé en main », qui peuvent être mis en place au travers de méthodes ou d'outils complexes (présentés plus bas, §1.3.3.3). Ces outils, lorsque des études de cas sont proposées, n'ont été appliqués que dans des grandes entreprises. Cela tient du fait qu'ils sont lourds et coûteux en ressources, et donc peu utilisables dans les PMEs (Sparrow 2011, Wong 2005a). Leur cas est explicité plus bas, §1.3.4.4.

1.3.2.4 Conclusion sur le management des connaissances

Le management des connaissances (KM) permet de gérer les connaissances générées dans une entreprise. Il est assuré par la création, le stockage, le transfert et la réutilisation des connaissances. Il repose sur des processus de transfert des connaissances entre des personnes, mais aussi au travers de supports physiques (modes d'emploi, procédures, cours, etc.)

Afin de manager ses connaissances, une entreprise peut mettre en place différents outils ou systèmes de management des connaissances (KMS). Plusieurs méthodes de conception de KMS ont été identifiées, mais sont souvent destinées aux grandes entreprises, disposant de ressources importantes. **Les méthodes de conception de KMS destinées aux PMEs se heurtent à plusieurs limitations. En effet, elles sont généralement insuffisamment complètes, nécessitent trop de ressources en comparaison des moyens faibles des PMEs, sont trop**

centrées sur les moyens technologiques, sont trop prescriptives, sont trop complexes à utiliser, ne répondent pas à comment mettre réaliser le KM en pratique, ou ne proposent pas de processus pour mettre en place le KM dans l'entreprise. Ainsi, les méthodes de conception de KMS existantes n'étant pas pertinentes pour une utilisation dans les PMEs, il serait intéressant d'en proposer une qui leur serait adaptée.

Synthèse sur le management des connaissances

Le management des connaissances est composé de plusieurs activités permettant de ***créer, stocker, transférer et réutiliser les connaissances*** *d'une entreprise. Sa mise en place dans une entreprise apporte de nombreux avantages, à condition que* ***ses 4 activités principales soient réalisées****.* ***Un KMS est un ensemble de procédures et d'outils*** *permettant de réaliser ces activités.* ***Des méthodes de création de KMS existent, mais présentent des limitations et sont difficilement applicables dans des PMEs****.*

1.3.3 Les outils et pratiques de KM existants

Afin de réaliser le management des connaissances, il est nécessaire de mettre en place et de réaliser les activités principales qui le composent, c'est-à-dire créer, stocker, transférer et réutiliser les connaissances. De nombreux outils et pratiques de management des connaissances existent pour supporter ces 4 activités. Ils peuvent être utilisés tels quels pour accomplir différentes tâches, ou utilisés en synergie pour supporter un processus de KM plus complet. Un système de management de la connaissance couvrant les 4 activités du KM peut ainsi être constitué à partir de plusieurs outils et pratiques. Nous avons donc constitué une base de données d'outils. Toutefois, le grand nombre d'outils identifiés (plus de 100 différents) rend leur sélection complexe. Afin de réaliser un choix d'outils adaptés pour une PME, nous nous sommes alors intéressés aux méthodes de sélections d'outils et de pratiques.

Un outil est défini comme un instrument permettant de réaliser une activité. Une pratique est définie comme une façon de procéder dans la réalisation d'une activité. Les termes outils et pratiques couvrent ainsi l'ensemble des logiciels, méthodes, et concepts relatifs à un domaine. Ainsi, les outils et les pratiques de management des connaissances représentent l'ensemble des activités de management des connaissances et des moyens de les réaliser.

Nous avons distingué 2 types d'outils et de pratiques. **Les outils et pratiques complexes**, qui portent sur des méthodes complètes de management des connaissances permettant de réaliser des activités relatives au KM, et **les outils et pratiques simples**, qui permettent la réalisation d'activités ponctuelles dans le processus de management de la connaissance. Ces derniers n'ont pas toujours été conçus dans le but de réaliser le management des connaissances.

1.3.3.1 Constitution de la base de données d'outils

Afin d'identifier les outils et les pratiques, notre état de l'art s'est alors concentré sur les travaux de recherche relatifs aux outils de management des connaissances. Les domaines de recherche portant sur l'analyse des stratégies des entreprises pour la réalisation du KM (Cerchione & Esposito, 2017 ; Cerchione et al., 2016) et les méthodes de sélection d'outils et de pratiques (Holland & Dawson, 2011 ; Ngai & Chan, 2005 ; Grimaldi & Rippa, 2011) proposent des listes

d'outils simples fournies. Elles permettent de constituer une base de données des outils existants pour pouvoir plus facilement les sélectionner lorsque c'est nécessaire. Pour faciliter son utilisation, nous avons décrit le principe de chacun des outils identifiés et trouvé des sources d'information complémentaires pour réaliser une étude plus poussée si nécessaire, sans le faire en pratique pour chaque élément.

Une seconde base de données a été constituée pour les outils complexes au travers de l'étude préliminaire réalisée sur les KMS. Au travers de recherche sur des plateformes telles que Scopus, ScienceDirect, Sci-hub ou encore ResearchGate, nous avons identifié plusieurs outils. La base de données d'outils complexes ainsi constituée comporte les références littéraires pour approfondir les outils et le principe de fonctionnement. Ils n'ont pas tous été étudiés de manière extensive car ils semblaient peu adaptés aux PMEs. Certains concepts de fonctionnement demeurent toutefois intéressants et pourraient être réutilisés.

1.3.3.2 Les outils simples

Les outils simples ne nécessitent généralement pas de formation pour être utilisés et servent à réaliser des tâches généralement ponctuelles, contrairement aux outils complexes, qui demandent une expertise et un accompagnement des utilisateurs.

Cet état de l'art nous a permis d'identifier 80 outils. Toutefois, à la suite d'une étude de ceux-ci, nous en avons écarté une partie, car nous les avons jugés peu fonctionnels, voire non utilisables, à cause des ressources nécessaires à leur mise en place et à leur fonctionnement, ainsi que ceux inutiles dans une PME car proposant des fonctions naturellement réalisées dans une petite structure. Au total, 61 outils ont été retenus.

Les outils ont été classés en fonction des processus du management de la connaissance qu'ils supportent (création, stockage, transfert et utilisation). De plus, nous avons adopté une séparation entre outils utiles pour le management des connaissances et les pratiques utiles pour le management des connaissances.

<u>Outils de management des connaissances identifiés :</u>

- **Création :** Data visualisation, Data mining /statistics, Social data mining, Text mining, Crowdsourcing systems, Mash-up.
- **Stockage**: Business process management systems, Configuration management systems, Content management systems, Databases, Data management systems, Document management system, Electronic calendar, Product data management system, Product lifecycle management system, Data warehouse, Decision support systems, Rankings / ratings / scoring.
- **Transfert** : Peer to peer ressource sharing, Podcasting/videocasting, Social media, Wiki, Audio/video conference, Blog, Chat, Conversational technologies, E-mails, Search engines, Community notice board, F.A.Q, Reviews, RSS feed, Forums, Employee suggestion, Learning management system.

<u>Pratiques de management de la connaissance identifiées :</u>

- **Création** : Brainstorming, Knowledge elicitation, Interviews, Mind mapping, Benchmarking, Contextual inquiry.

- **Stockage**: Causal Mapping, Knowledge mapping, Knowledge modelling, Problem solving, Process mapping, After action review, best practices, Lessons learned/Rex/post-mortem documentation, Balanced scorecard.
- **Transfert** : Communities of practice, Project team training, Storytelling, Ontologies, Coaching/Mentoring, Learning by doing, Work groups, Facilitated discussion, Meeting/task force, e-learning, quality circles.

Un résumé des fonctionnalités de l'ensemble de ces outils est proposé en Annexe A.

1.3.3.3 Les outils complexes

Les outils complexes sont des outils développés spécifiquement afin de réaliser le management des connaissances. Ce sont des méthodes ou des processus qui permettent d'identifier et gérer les connaissances, et d'atteindre un objectif de management des connaissances variable en fonction des outils. On distingue trois types d'outils de management des connaissances : les outils formels, les outils informels et les outils mixtes. Ces outils dits "complexes" ne sont généralement pas adaptés à une utilisation en PME.

Plusieurs constats apparaissent :

- Les outils sont relativement vieux, la plupart datent des années 90, et les plus récents datent des années 2000 à 2006, ce qui indique que le domaine de recherche a évolué.
- Les outils sont peu accessibles. Peu de publications les présentent (elles se concentrent plus généralement sur l'utilisation concrète via des études de cas et les résultats que ces méthodes permettent d'obtenir) et les manuels d'utilisation sont difficiles à trouver (cela est probablement lié à l'âge de certains outils).

Nous avons identifié 28 outils complexes. À la suite d'une étude préliminaire de ceux-ci, durant laquelle nous avons écarté les outils non adaptés aux technologies de l'information actuelles du fait de leur âge et les anciennes versions d'outils plus récents, seuls 19 outils ont été retenus.

Les outils identifiés sont : CommonKADS, GAMETH, MGKME, MOKA, MASK, CBR, MIKE 2.0, MEREX, BSC, KALAM, PROTÉGÉ-II, VITAL, ACACIA, DCOR, KOD, CYGMA, MIMIK, MERISE et componential framework.

Le détail de ces outils et les auteurs ayant participé à leur création est donné en Annexe B.

Il est possible de s'inspirer de ces outils afin de constituer des éléments servant à concevoir une méthode ou un processus de management des connaissances sur mesure. Les différents concepts ainsi isolés pourront être intégrés au système de management des connaissances s'ils répondent au besoin. Un outil a été présenté ci-dessous.

GAMETH : Global Analysis Methodology

GAMETH est une méthode d'identification et de localisation des connaissances cruciales, afin d'améliorer les processus de l'entreprise pour mieux les prendre en compte. Elle a été développée par M. Grundstein (2009). Elle repose sur 3 postulats : Les savoirs ne sont pas des objets, mais résultent de la rencontre entre une donnée et un individu. La connaissance repose sur le savoir-être des individus, et leur savoir-faire. Les savoirs sont liés à l'action et s'expriment à travers les processus de l'entreprise.

Cette méthode est composée de trois étapes :

- Un cadrage du projet
- L'identification des connaissances cruciales potentielles
- La détermination des axes d'initiative de management des connaissances applicables

Le but final est de réutiliser les connaissances cruciales produites par les processus afin d'améliorer ces mêmes processus. Au terme de l'application de la méthode, on obtient un premier jet d'initiative de management des connaissances applicable à l'entreprise. La Figure 11, ci-dessous, résume le modèle d'activité de la méthode GAMETH.

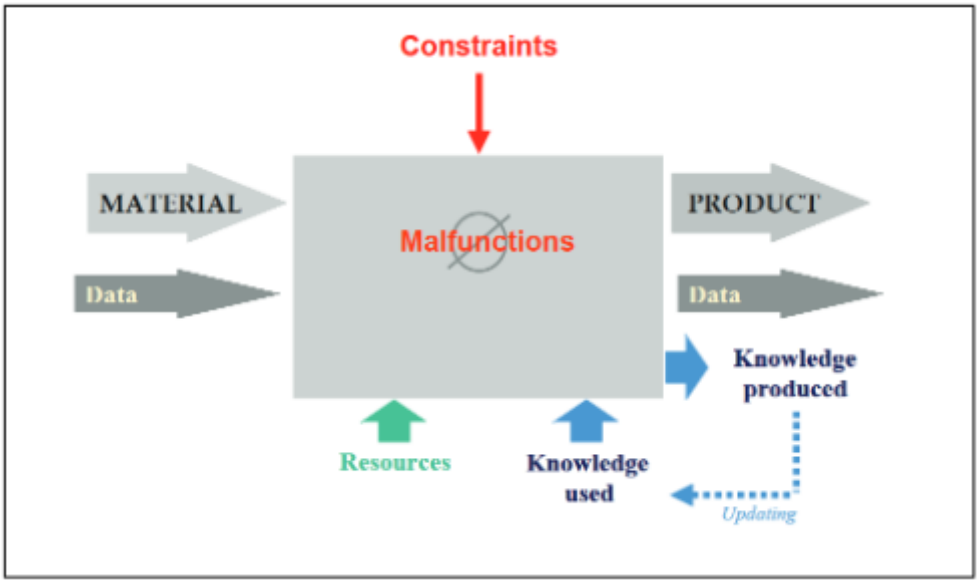


Figure 11 : Modèle d'activité de la méthode GAMETH selon Grundstein.

1.3.3.4 Les méthodes de sélection d'outils

La sélection d'outils adaptés au besoin d'une entreprise est difficile. En effet, le nombre important d'outils existants rend complexe la sélection et implique de ne sélectionner que les outils nécessaires afin d'éviter toute perte de temps et de ressources lors de l'implémentation et de l'utilisation des outils et garantir une complexité d'utilisation faible pour l'utilisateur. Plusieurs méthodes de sélection sont proposées dans la littérature. Elles sont principalement adaptées aux outils simples.

Afin d'assister le concepteur du KMS dans le choix des outils les plus adaptés au besoin, il existe plusieurs méthodes.

a) La sélection d'outils et de pratiques par la House of Knowledge Management Tool Selection (HoKMTS)

La House of Knowledge Management Tool Selection est un outil de sélection d'outils de management des connaissances développé par Holland (2013). C'est une méthode basée sur la maison de la qualité. À travers l'utilisation d'une matrice, cet outil permet de déterminer quel outil, ou ensemble d'outils est le plus adapté pour l'entreprise, en fonction des besoins et des barrières. Cette matrice est présentée dans la Figure 12, ci-dessous.

Dans un premier temps, le problème initial est décomposé en sous-problèmes relatifs au management des connaissances, à sa réalisation, etc. À chaque utilisation, tous les problèmes sont étudiés, afin de s'assurer qu'aucun n'est oublié. Ces sous-problèmes sont alors pondérés en fonction de l'importance qu'ils ont dans la résolution du problème initial. Les outils envisagés sont étudiés de manière à pouvoir mettre en valeur les liens potentiels qu'ils pourraient avoir. Chaque outil est alors noté en rapport avec chaque sous problème qu'il permet de résoudre. Ce score est alors multiplié par la pondération des sous-problèmes et permet d'obtenir un score final. Les sous-problèmes et la notation des outils relatifs aux barrières sont soustraits de ce score. L'outil présentant le score final le plus important est le mieux adapté au problème initial.

		IT Tool								
Problem Requirements	**Rating**	wiki	blog	COPs	doc man system	e mail	people pages	video conferencing	RSS feeds	rating systems
Search/locate	5	2	4	5	5	1	10	0		
Communication/ collaboration	5	3	6	8	3	8	5	8		
Innovation	0	6	6	9	2	3	0	7		
Storage	0	7	7	3	9	5	5	0		
Reliability	4	7	7	7	4	9	7	5		
Sub total +ve		53	78	93	56	81	103	60		
Total		-4	19	37	-6	48	68	-7	0	0
Sub total: -ve		57	59	56	62	33	35	67		
Cost £	4	4	4	4	8	0	2	10		
Cost in time for user	3	7	9	8	2	7	5	9		
Maintenance: Content Management(3rd party)	4	5	4	4	6	3	3	0		

Figure 12 : Exemple d'utilisation de la HoKMTS

b) La sélection d'outils et de pratiques par analyse hiérarchique

Le processus d'analyse hiérarchique (ou Analytic Hierarchy Protocol, AHP) est une technique permettant de résoudre des problèmes multicritères complexes développée par Saaty (1980). Cette méthode permet la résolution de problèmes de manière à la fois quantitative et qualitative, car c'est l'utilisateur qui va réaliser une notation des différentes entrées du problème. En décomposant ainsi chaque sous-problème en éléments simples, on réduit grandement la complexité et les choix sont beaucoup plus aisés à faire pour l'utilisateur. L'application de cette méthodologie à la sélection d'outils de management des connaissances a été développée par, entre autres, Ngai et Chang (2005) et Grimaldi et Rippa (2011).

Dans un premier temps, l'AHP permet de décomposer la problématique initiale en sous-problèmes, plus faciles à appréhender et analysables de façon indépendante. L'utilisateur définit alors des pondérations en comparant les éléments d'entrée entre eux, ainsi que l'importance des sous-problèmes entre eux. En réalisant ces comparaisons, les décideurs peuvent utiliser des données concrètes d'éléments, et utilisent leur jugement pour décider des éléments pertinents et d'importance. Pour finir, une agrégation des pondérations est réalisée et permet d'obtenir la meilleure décision à prendre pour atteindre l'objectif initial par rapport aux entrées données par les utilisateurs. La Figure 13, ci-dessous illustre l'utilisation de l'AHP pour prendre des décisions.

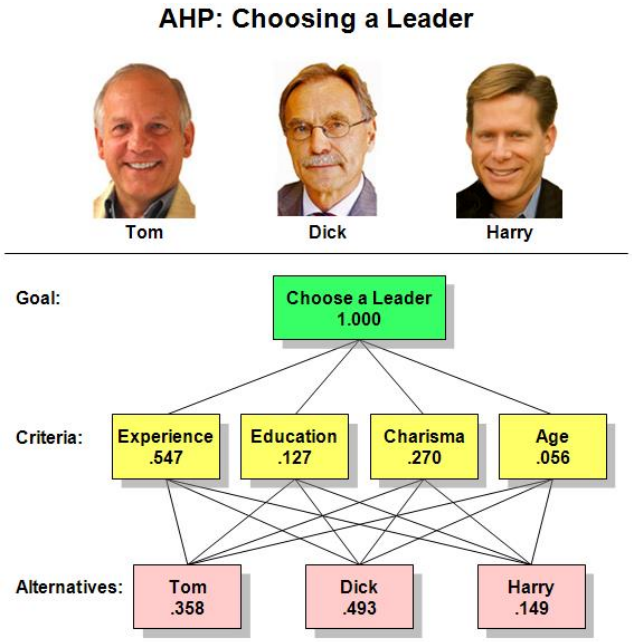


Figure 13 : Exemple d'application de l'AHP à la sélection d'un dirigeant

c) La sélection d'outils et de pratiques par logique floue

Cette méthode proposée par Büyüközkan et al. (2016) consiste à utiliser la logique floue (Fuzzy logic) pour sélectionner des outils de management des connaissances adaptés à l'entreprise en se basant sur 10 critères. L'analyse de cette méthode n'a pas été poussée, mais elle propose un jeu de caractéristiques de sélection intéressant : possibilités d'évolution du KMS, compatibilité avec les normes de l'entreprise, management documentaire, collaboration entre employés, fonction de type portail, inscription dans un workflow, facilité d'utilisation, coût d'achat et d'utilisation, et réputation du vendeur.

1.3.3.5 Conclusion sur les outils et les pratiques de KM existantes

Plusieurs méthodes de sélection d'outils et de pratiques sont proposées par la littérature et permettent d'identifier quantitativement les outils les mieux adaptés à une situation ou un besoin. Toutefois, ils sont longs à mettre en place et complexes à utiliser, et donc surtout adaptés aux entreprises expertes en KM ou aux grandes entreprises ayant besoin de mettre en place le management des connaissances dans plusieurs services ayant des besoins différents les uns des autres. En effet, la mise en place initiale est coûteuse, mais l'utilisation répétée permet un gain de temps important.

Il manque donc une méthode plus qualitative, facile à mettre en place et nécessitant moins d'expérience d'utilisation pour permettre aux PMEs de sélectionner les outils et les pratiques qui leur sont adaptés plus rapidement. L'analyse des besoins et des caractéristiques de l'entreprise pourraient apporter les éléments nécessaires à la construction et à l'utilisation d'une telle méthode.

Cette analyse des outils existants permet de réaliser un premier constat portant sur la complexité du choix des outils de KM dans une PME. Sans disposer d'outils de sélection nécessitant une expertise et un temps important pour les construire, il est difficile pour une PME de choisir des outils et des pratiques de KM compatibles avec ses besoins, et ainsi d'obtenir un KMS fonctionnel. Cela pourrait partiellement expliquer le taux d'échec important de l'implémentation du KM dans les PMEs. La mise en place d'une méthode de sélection adaptée aux PMEs est donc nécessaire.

Synthèse sur les outils et les pratiques de KM

Il existe de nombreux outils, simples ou complexes*, permettant de réaliser les différentes activités du KM. On dénombre 80 outils simples et 19 outils complexes. Du fait de ce nombre important,* ***il est difficile de savoir lesquels sont adaptés à l'entreprise cible****. Pour assister la sélection des outils,* ***plusieurs méthodes sont proposées, mais sont complexes à mettre en place*** *et à utiliser dans une PME****. Proposer une solution de sélection des outils adaptés aux PMEs est donc nécessaire***

1.3.4 Les PMEs et le management des connaissances

1.3.4.1 Un environnement propice au management des connaissances

Les PMEs rassemblent un nombre assez faible de personnes dans un secteur restreint. La communication est donc aisée, l'environnement est amical, et on partage donc plus facilement les connaissances d'employés à employés (forte socialisation du modèle SECI). Il faut noter que la socialisation est le procédé le plus utilisé pour les transferts de connaissances en PME. À tel point que le modèle « S_{ECI} » est évoqué pour signifier la très grande place prise par ce procédé de transfert de savoirs tacites de personne à personne. La combinaison reste réservée aux managers, qui ont une meilleure vision globale des connaissances disponibles (Desouza & Awazu, 2006).

Le secteur de connaissance des PMEs est restreint, et il est donc plus facile pour les personnes d'appréhender et de maitriser le domaine en question. La mise en place du savoir commun est donc bien plus rapide, et va favoriser les pratiques de KM (Desouza & Awazu, 2006). De même, la mise en place de communautés de pratiques se fait naturellement.

1.3.4.2 Les avantages du KM dans les PMEs

Le management effectif des connaissances dans les PMEs s'accompagne de nombreux avantages. Le tableau 1 suivant résume les principaux éléments proposés par la littérature.

Avantage/Apport du KM	Auteurs
Favorise l'innovation	Sparrow 2011, Merono-Cerdan 2008, Uhlaner et al. 2007, Zieba 2016, Durst & Edvardsson 2012
Favorise la croissance de l'entreprise	Salojarvi et al. 2005, Uhlaner et al 2007
Augmente le capital intellectuel de l'entreprise	Sparrow 2011
Renforce les stratégies d'entreprise	Lee et al. 2008
Améliore la réputation de l'entreprise	Merono-Cerdan 2008
Améliore la performance organisationnelle	Sparrow 2011, Merono-Cerdan 2008, Uhlaner et al. 2007
Favorise la création d'une culture d'entreprise	Lee et al. 2008
Augmente le gain de compétences pour les employés	Lee et al. 2008
Améliore la motivation des employés	Merono-Cerdan 2008
Réduit des coûts de production	Merono-Cerdan 2008
Augmente les parts de marchés	Merono-Cerdan 2008
Améliore la survie des entreprises	Sparrow 2011
Améliore les systèmes qualité	Merono-Cerdan 2008
Améliore les systèmes informatiques	Lee et al. 2008
Augmente la réactivité	Durst & Edvardsson 2012
Évite l'amnésie d'entreprise	Grundstein 2002, Sharif et al. 2005
Facilite la communication entre experts et preneurs de décisions	Grundstein 2002
Offre un avantage compétitif	Nonaka et Takeuchi 1995

Tableau 2 : Les principaux avantages du KM dans les PMEs

1.3.4.3 L'absorption de savoirs externes

L'un des principaux avantages des PMEs est qu'elles ont une très bonne aptitude à exploiter les sources de savoirs externes à leur domaine (Robinson, 1982). Comme elles sont contraintes par leurs ressources, et qu'elles peuvent donc se permettre moins d'efforts sur la création de nouveaux savoirs, elles cherchent des savoirs préexistants à l'extérieur. Les grandes entreprises

sont bien moins aptes à exploiter ces sources de connaissances (Prahalad et al., 2004). À l'échelle de l'individu, il est facile d'utiliser des savoirs extérieurs, mais les intégrer à l'échelle d'une très grande structure est bien plus compliqué. C'est pourquoi les PMEs, de par leur taille, profitent de l'absorption de connaissances.

Le fait d'avoir un domaine de savoirs restreint pousse aussi les PMEs à aller travailler avec des partenaires et des clients sur des domaines moins bien maitrisés, mais qui, par la combinaison des savoirs des participants, deviennent accessibles. Un apprentissage est réalisé par chaque partie et est plus facilement intégré à l'entreprise (Prahalad et al., 2004 ; Desouza & Awazu, 2006). Bien que cela représente un risque de fuite du savoir et donc de perte de compétitivité (Gils & Zwart, 2004), la capacité d'absorption de connaissances et leur réutilisation via un système de KM est un facteur clé dans l'innovation réalisée par les PMEs (Gray, 2006).

1.3.4.4 La non-adaptabilité des méthodes des grands groupes au management de la connaissance en PME

L'un des principaux obstacles au management des connaissances est que les modèles existants et fonctionnant bien pour les grands groupes ne fonctionnent pas ou peu pour les PMEs (Desouza & Awazu, 2006 ; Chan & Chao, 2008 ; Wee & Chua, 2013). En effet, il faut prendre en compte le fait que les PMEs sont moins bureaucrates et plus axées sur la socialisation et la proximité des employés (Cohen & Kaimenakis, 2007) ; ainsi qu'un management des ressources idiosyncratique (Hutchinson & Quintas, 2008) ; elles partagent leurs savoirs à travers des moyens et activités moins, voire non-formels (Hutchinson & Quintas, 2008); et sont très dépendantes de la stratégie choisie par leur direction sur le court terme (Demartini & Del Baldo, 2015) par rapport aux grandes entreprises. Comme le souligne Sparrow (2011), "Le savoir est créé différemment, est utilisé différemment, à des flux différents, et les pertes de connaissances ont des conséquences bien plus graves. La combinaison de ces facteurs nécessite une approche différente du management de la connaissance". Les PMEs se basent plus sur la personnalisation et sur le management stratégique des connaissances (plutôt que la codification et l'amélioration des processus opérationnels dans les grandes entreprises) (Sparrow, 2011). Il est donc évident qu'il faut bien différencier les méthodologies des grands groupes et celles applicables aux PMEs.

1.3.4.5 Les freins au management de la connaissance

Bien que la littérature propose de nombreuses études de cas et d'études théoriques, très peu d'applications pratiques sont développées. Plusieurs auteurs soulèvent le manque d'adaptation des études faites par des chercheurs, qui sont destinées à des milieux académiques et non pratiques (Massaro et al., 2016). Il est donc important de se placer au niveau des praticiens qui vont, par la suite, utiliser les KMS proposés.

De plus, bien que les procédés de socialisation soient très utilisés en PME, le savoir transmis par ce moyen circule seulement d'un nombre limité d'individus à un autre. Afin d'accélérer ces transmissions de savoirs, il est nécessaire de formaliser certaines connaissances, afin de disposer "d'objets d'apprentissage" (un manuel d'utilisation, un cours, etc.) pour pouvoir transférer des savoirs à un plus grand nombre de personnes. Cela est peu réalisé dans les PMEs, qui ne formalisent que très peu les savoirs.

Le manque de moyens est aussi un facteur limitant. Les PMEs ont un capital de connaissance très important vis-à-vis de leur taille par rapport à des grandes entreprises, mais la mise en place du management et le management effectif de ces savoirs demande du temps et des ressources humaines. Les directeurs et les managers sont donc réticents à investir dans une telle stratégie sans pouvoir en voir facilement les bénéfices (Zieba et al., 2016).

Un autre facteur à prendre en compte est l'adaptabilité et la résistance au changement de l'entreprise. Si la direction ne pense pas qu'un système de KM sera utile, si les employés ne veulent pas l'utiliser et si l'entreprise n'arrive pas à adapter ses activités lors de l'introduction du système de management des connaissances, ce dernier ne sera pas efficace. Il faut donc un effort de l'entreprise entière, qui peut s'avérer difficile à fournir dans des petites structures (Sparrow, 2011).

1.3.4.6 La différenciation des KMS dans les PMEs

En étudiant des PMEs travaillant dans un même domaine, il apparaît que, malgré leurs connaissances initiales proches, elles ont des systèmes de management de la connaissance et un fonctionnement très différent. Cela s'explique par le fait que les domaines de connaissance explorés dépendent beaucoup de ceux ayant déjà été explorés. Elles se spécialisent dans différents domaines, qui ouvrent de nouveaux domaines qui deviennent plus prioritaires et qui donnent donc une direction particulière à l'entreprise (Massa & Testa, 2009). De plus, les décideurs, en particulier le chef de l'entreprise, influencent beaucoup l'orientation des recherches en fonction de leurs connaissances initiales (Sparrow, 2011). Il est donc intéressant de prendre en compte le passif des connaissances de l'entreprise lors de la conception d'un KMS.

1.3.4.7 La stratégie de KM d'une entreprise

Une stratégie de management des connaissances est une formalisation des besoins et des objectifs qu'une organisation cherche à atteindre au travers de la mise en place du management des connaissances. Elle ne spécifie pas les moyens qu'il sera nécessaire de mettre en place, mais seulement le cas idéal auquel elle souhaite parvenir. La stratégie peut ainsi être mise en place au travers d'une analyse de l'entreprise et de son environnement.

1.3.4.8 Conclusion sur le KM dans les PMEs

Cette analyse des spécificités du KM dans les PMEs a permis de mettre en avant plusieurs constats.

Tout d'abord, elle permet de mettre en évidence l'intérêt du KM pour les PMEs.

Elle met aussi en avant que peu de PMEs mettent en place des KMS, faute d'outils bien adaptés et de manques de moyens. Il en résulte souvent un KMS peu adapté à l'entreprise, ses ressources et ses besoins, et donc un taux d'échec important. Il serait donc intéressant de proposer une méthode permettant la sélection des outils adaptés aux PMEs tout en tenant compte des ressources limitées des PMEs.

Il apparait aussi qu'un fossé important existe entre la théorie du KM et la pratique. De nombreux travaux portant sur le KM dans les PMEs sont orientés pour les milieux académiques et ne sont pas appliqués dans des entreprises privées. Lorsque des applications pratiques sont proposées,

elles ne donnent qu'une partie de la méthode appliquée, ce qui rend très difficile l'application par un praticien non expert. Cela représente un frein majeur dans l'adoption du KM par les PMEs, et il est donc nécessaire de proposer un moyen pratique de conception de KMS. Cela pourrait être réalisé par l'accompagnement du concepteur durant tout le processus de conception.

Les différences marquées dans la manière de réaliser le KM entre deux PMEs à première vue semblables indique qu'un KMS générique ne permettra pas de répondre aux besoins spécifiques des PMEs. Déterminer les spécificités des PMEs impactant le KM serait donc nécessaire pour leur proposer des outils qui leur sont adaptés, et plus généralement un KMS sur mesure.

Synthèse sur le KM dans les PMEs

Les PMEs sont un environnement propice au management des connaissances*, en particulier du fait de leur taille, de leur habilité à absorber des savoirs externes, et de leur flexibilité.* ***Le KM apporte de nombreux avantages aux PMEs****, mais reste difficile à mettre en place, à cause* ***du manque de moyens des PMEs, et faute de disponibilité de méthodes adaptées à des PMEs. En effet, les KMS existants sont généralement destinés aux grandes entreprises,*** *qui présentent des différences notables avec les PMEs dans la réalisation du KM. De plus, les études orientées vers les PMEs sont principalement destinées aux milieux académiques et non pratiques. Il apparait aussi que des PMEs a priori semblables mettent en place des KMS très différents, du fait de leurs besoins et de leurs caractéristiques qui diffèrent de l'une à l'autre.*

1.3.5 Description des caractéristiques des PMEs vis-à-vis du KM

1.3.5.1 Introduction

L'état de l'art nous a montré que le management des connaissances tel qu'il est réalisé dans les grands groupes n'est pas utilisable directement dans les PMEs, et que les KMS de PME à priori semblables pouvaient être très différents. Plusieurs auteurs recommandent de mettre au point un système de management des connaissances en partant de zéro plutôt que de réutiliser un modèle générique (Sparrow, 2011 ; Hutchinson & Quintas, 2008 ; Wiig, 1999).

Afin de concevoir un outil sur mesure, il est tout d'abord nécessaire de définir le besoin initial, et les spécificités de l'émetteur du besoin. Pour cela, une étude des caractéristiques importantes pour le management des connaissances dans les PMEs considérées est nécessaire. Cela permet de s'assurer que toutes les spécificités importantes vis-à-vis du KM sont bien prises en compte. Pour réaliser cette étape, une étude des caractéristiques ayant un impact sur le management des connaissances dans les PMEs a été réalisée.

1.3.5.2 Constitution de la base de données des caractéristiques

Cet état de l'art nous a permis d'identifier de nombreux articles étudiant l'impact de facteurs divers sur la réussite du KM dans les entreprises. Nous avons rassemblé l'ensemble de ces facteurs afin d'identifier les éléments ayant un impact sur le succès du KM et les éléments intéressants pour son implémentation dans une entreprise (Saraph et al., 1989 ; UitBeijerse, 2000 ; Darroch & McNaughton, 2002 ; Jennex & Olfman, 2004 ;Wong & Aspinwall, 2004 &

2005 ; Wong, 2005a & 2005b ; Hoegl & Schulze, 2005 ; Darroch, 2005 ; Desouza & Awazu, 2006 ; Massa & Testa, 2011 ; Sparrow, 2011 ; Alegre et al., 2011 ; Azyabi et al., 2012 ; Luo & Lee, 2012 ; Mahmod, 2013 ; Zieba, 2014 ; Cahyaningsih, 2015 ; Pradana et al, 2015 ; Zieba et al., 2016 ; Marzo & Scarpino, 2016). Chacun de ces éléments porte sur une caractéristique des PMEs, dont l'état varie selon les entreprises étudiées. La base de données d'éléments ainsi constituée a par la suite été renommée en base de données de caractéristiques de l'entreprise. Elle est proposée en Annexe C.

Les caractéristiques que nous avons étudiées ici permettent de décrire les entreprises et d'en déduire des éléments importants sur la manière dont celles-ci fonctionnent, ainsi que sur la manière la plus adaptée pour réaliser des activités de management des connaissances dont elles ont besoin. À cela s'ajoutent les facteurs critiques de succès et d'échec (*Critical Success Factors* ou *Critical Failure Factors*, CSF ou CFF) du management des connaissances en PME. Ces facteurs, issus d'études qualitatives et quantitatives, décrivent les différents éléments à maîtriser afin de garantir une implémentation réussie du KM.

Nous avons alors réalisé une étude de la littérature en nous focalisant sur la détection des éléments relatifs aux PMEs ayant un impact sur le management de la connaissance. L'ensemble de ces éléments a été placé dans un tableau, qui a ensuite été concaténé afin de retirer les caractéristiques identiques ou non pertinentes.

1.3.5.3 Catégorisation des caractéristiques identifiées

L'état de l'art sur les caractéristiques des PMEs relatives au management des connaissances a permis d'identifier 96 caractéristiques et CSF potentiellement intéressants. Nous avons déterminé que 81 d'entre eux sont utiles pour la conception et l'implémentation du KM, ainsi que pour la pérennisation et le bon fonctionnement du système, permettant de mesurer l'efficacité des éléments en place et vérifier que rien n'est oublié lors de la conception et l'utilisation du système de management des connaissances.

Parmi ces 81 éléments, on compte 50 facteurs critiques de succès et 35 caractéristiques. Certains éléments étant à la fois des facteurs critiques de succès et des caractéristiques intéressantes à étudier. Afin de mieux distinguer les caractéristiques, une analyse qualitative a permis de les séparer en 3 catégories : la catégorie "support", la catégorie "existants", et la catégorie "nature du KM". Ces catégories ont été constituées après une étude des 81 éléments. Elles départagent les caractéristiques selon leur fonction dans la méthode, ciblant ainsi une catégorie d'éléments à déterminer pour permettre une description complète de l'entreprise. Ces caractéristiques sont présentées dans le schéma heuristique ci-dessous (Figure 14).

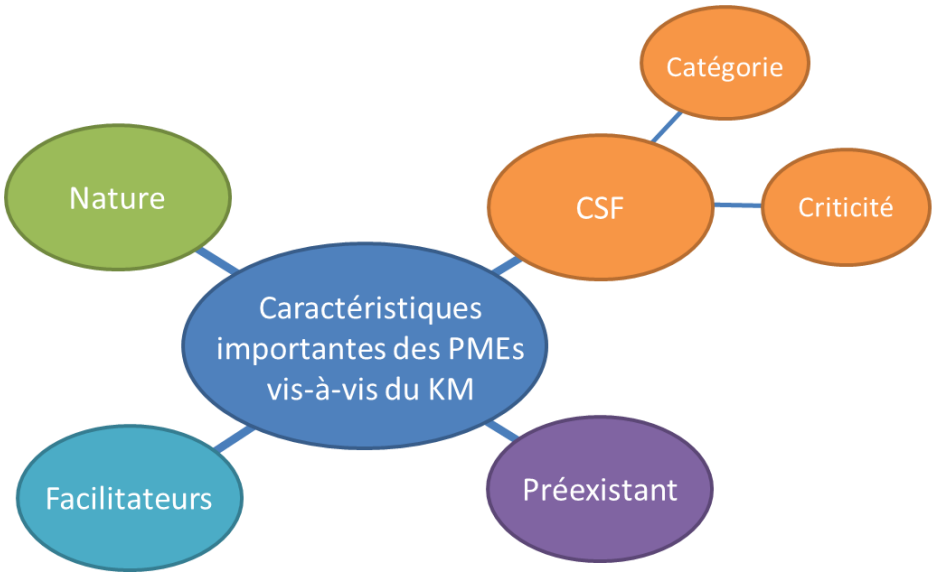


Figure 14 : Schéma des catégories de caractéristiques importantes vis-à-vis du KM

a) Les caractéristiques de nature

La catégorie " nature du KM ", rassemble les caractéristiques ayant une incidence sur la manière dont est construit le KMS, son contenu, etc. Le critère d'appartenance à cette famille de caractéristique est le suivant : un changement sur la caractéristique entraine un changement de la manière dont doit être réalisé le KM dans l'entreprise. Cette catégorie regroupe les spécificités des PMEs qui leur donnent leur unicité et qu'il est nécessaire de prendre en compte pour proposer un outil de management des connaissances sur mesure adapté. Partant d'une liste de 32 caractéristiques candidates, nous avons pu réduire ce nombre à 19, ce qui permet de décrire plus aisément et rapidement la méthode de réalisation du management des connaissances optimisée pour une entreprise, tout en permettant une diversité importante de possibilités. Ces caractéristiques influencent directement la manière dont est faite le KM et donnent des éléments nécessaires à une meilleure description du besoin de l'entreprise. Elle regroupe des éléments contextuels, relatifs au fonctionnement de la PME, à sa culture, etc. et des éléments relatifs à l'objectif visé, qui décrivent plus précisément dans quel but l'entreprise a besoin de manager ses connaissances.

Voici 2 exemples de caractéristiques relatives à la nature du KM :

- La culture d'entreprise est globale. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de secteurs distincts ou marqués dans l'entreprise (un service recherche et développement, un service achats et/ou un service production), ce qui permet de faciliter la communication entre les employés et s'assurer qu'ils partagent les mêmes valeurs et bases de travail. Cela favorise par exemple la commensurabilité des savoirs et la sociabilisation.
- L'effectif de l'entreprise. Les moyens qu'il est possible de mettre en place ne sont pas les mêmes dans une entreprise de 3 personnes et dans une entreprise de 200 personnes. Il est donc nécessaire de prendre en compte cet effectif, en particulier au niveau des barrières et des opportunités qu'il apporte.

Les caractéristiques relatives à la nature permettent de créer un système de management des connaissances sur mesure, en proposant des éléments de décision lors des choix de conception du KMS et la sélection des outils. La Figure 15, ci-dessous, illustre le principe d'utilisation des caractéristiques « nature du KM » pour choisir des outils adaptés.

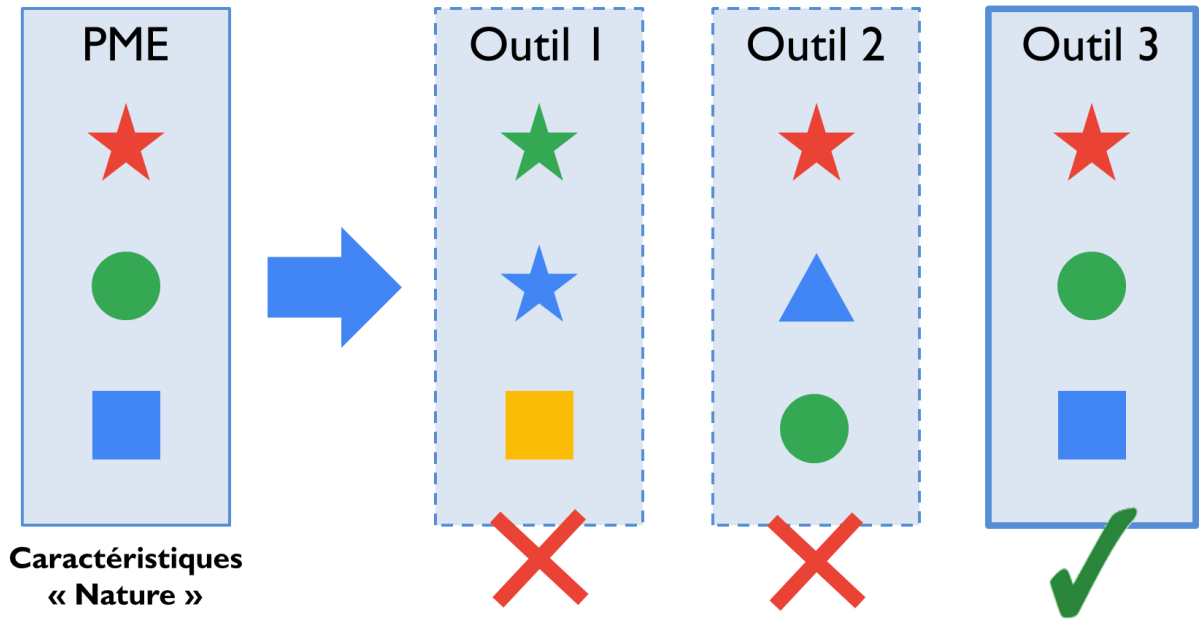


Figure 15 : Intérêt des caractéristiques nature pour sélectionner un outil adapté à l'entreprise

b) Les facteurs critiques de succès (CSF)

Les facteurs critiques de succès du KM (résumés en CSF, pour *Critical Success Factors*) sont les activités et pratiques relatives au KM qui doivent être traitées pour garantir le succès de l'implémentation du KM (Saraph et al., 1989). Si les pratiques existent déjà, il est nécessaire de favoriser leur développement. Si elles n'existent pas, il est nécessaire de les développer. Seuls les facteurs contrôlables par l'entreprise sont pris en compte. Les facteurs externes ne sont pas étudiés car indépendants de l'entreprise.

Notre étude bibliographique nous a permis d'identifier environ 40 articles traitant des CSF adaptés aux PMEs, souvent basés sur des études empiriques. À travers des sondages auprès d'entreprises ayant mis en place, avec ou sans succès, un système de management des connaissances, les auteurs ont pu déterminer les facteurs communs de succès ou d'échec. En fonction des résultats, les auteurs ont pu déterminer les CSF les plus importants pour les entreprises sondées. Ainsi, on retrouve généralement les facteurs relatifs au management et au leadership de l'entreprise, à la culture d'entreprise, la stratégie de KM, à la disponibilité des ressources (de temps et financières), et aux processus et activités de l'entreprise en tête des classements. (Wong & Aspinwall 2005 ; Luo & Lee 2012). Au total, 50 CSF ont été identifiés.

Voici quelques exemples de facteurs critiques de succès ou d'échec :

- Les ressources de temps allouées à la réalisation des activités de KM sont suffisantes.
- Les employés sont formés aux principes du KM en plus d'être formés à l'utilisation du KMS.
- La participation à la réalisation du KM est prise en compte dans la mesure de performance des employés, et dans leur gratification.
- La communication dans l'entreprise est aisée.

L'utilisation des facteurs critiques de succès permettent de déterminer s'il est nécessaire d'apporter des modifications à l'entreprise, en plus de permettre de déterminer son niveau de préparation au passage au KM. Si trop de CSF ne sont pas en place dans l'entreprise, un travail plus important sera à réaliser, sans quoi l'implémentation du KM ne fonctionnera pas. Si des

modifications dans l'entreprise sont nécessaires, elles doivent être réalisées avant toute tentative de mise en place du KM. Les CSF identifiés sont données en Annexe C.

i) Catégories de CSF

En étudiant les CSF, nous avons remarqué qu'ils s'appliquent à 3 phases distinctes de la vie du KMS : les CSF permettant l'évaluation et la préparation de l'entreprise (pré requis pour que l'entreprise soit prête à faire du KM), les CSF nécessaires pour la construction du KMS (pré requis pour l'obtention d'un KMS fonctionnel), et les CSF intervenant sur le KMS après son implémentation (maintenance et maintient en fonctionnement)

- Les CSF permettant l'évaluation et la préparation de l'entreprise sont les CSF sont à étudier et valider avant le début de la conception du KMS. Ils permettent de savoir si l'entreprise pourra facilement mettre en place le KM, ou si des aménagements sont à réaliser.
- Les CSF nécessaires à la construction du KMS sont à prendre en compte lors de l'écriture du cahier des charges du KMS. Ce sont des bonnes pratiques à suivre pour s'assurer que le système de management de la connaissance sera fonctionnel et efficace. Ils sont à valider à la fin de la conception et avant le début du développement.
- Les CSF intervenant après l'implémentation du KMS permettent sa pérennisation. Ce sont les éléments relatifs à la maintenance et le maintien de la ligne stratégique de KM. Ils ne peuvent être validés qu'après l'implémentation.

ii) Criticité des CSF

Les CSF peuvent être classés selon 3 niveaux de criticité, ou d'importance : cruciaux, majeurs et mineurs. Ce classement a pour origine différents articles ayant réalisé des études statistiques ou de logique floue sur des entreprises ayant réussi à réaliser un management des connaissances pérenne (Mahmod, 2013 ; Wong, 2005b ; Wong & Aspinwall, 2005 ; Cahyaningsih, 2015).

- Les CSF cruciaux sont jugés les plus importants par les différents auteurs. Ce sont des éléments incontournables pour réaliser un KMS pérenne. Il faudra donc effectuer des changements dans l'entreprise, tant dans la culture d'entreprise que sur l'organisation, afin que ces facteurs soient respectés si l'on veut obtenir un KMS pérenne et fonctionnel.
- Les CSF majeurs sont jugés importants, mais pas indispensables par les auteurs. Ce sont des éléments qu'il est intéressant de mettre en place afin de garantir de bonnes chances de succès pour le KMS. Il faut donc en respecter un maximum. Si l'investissement nécessaire en ressources est vraiment trop important, certains pourront être laissés de côté.
- Les CSF mineurs sont jugés peu importants par les auteurs. Ces facteurs ont un impact sur la réalisation du KM, mais les études ne permettent pas de conclure qu'ils sont nécessaires. Ainsi, il est possible de les respecter pour s'assurer que le KM sera fonctionnel et pérenne, mais seulement si l'investissement nécessaire en ressources pour le faire est raisonnable (faible).

c) Les éléments existants supportant le KM

La catégorie des caractéristiques « préexistant » supportant le KM rassemble les pratiques relatives au KM déjà en place dans l'entreprise. Elles permettent de déterminer si un travail de management de la connaissance est déjà réalisé, que l'entreprise en ait conscience ou non, et de déterminer s'il est possible d'utiliser les processus qui y sont associés pour construire un KMS pérenne et adapté à l'entreprise. En effet cela offre l'avantage de créer moins de changement dans la manière de travailler, et donc moins d'apprentissage et de changement, ainsi qu'une réutilisation des supports existants. Cela représente, au final, un gain de ressources. Nous en dénombrons 8 différents.

Les éléments existants reposent sur les concepts des processus et procédures déjà existants dans l'entreprise. Si cela est possible, il peut être intéressant d'y inscrire le management des connaissances. Dans le cas où l'entreprise utilise déjà un ou des outils de management des connaissances, il est important de s'intéresser au succès qu'ils ont rencontré, aux problèmes survenus lors de leur utilisation, ou encore à la perception qu'en ont les employés. Si des systèmes de management sont déjà en place dans l'entreprise, comme par exemple le management de la qualité, il sera intéressant de les utiliser pour inscrire le KM dans les activités de tous les jours, et ainsi encourager les employés à l'utiliser.

Voici quelques exemples d'éléments éventuellement préexistants dans l'entreprise et supportant le KM :

- L'existence d'un système de management déjà en place, tel qu'un ERP ou un système qualité type ISO 9001, ISO 13485 ou EN9100
- L'existence d'outils informatiques de communication tel qu'un intranet, des newsletters, des systèmes de chat, etc.)
- Des activités émergentes de KM, déjà mises en place par les employés pour réaliser certaines de leurs activités.

d) Les caractéristiques facilitant la mise en place du KM

La catégorie "support", ou facilitateurs rassemble les caractéristiques de l'entreprise favorisant l'implémentation et l'utilisation KM, sans être des CSF. Ces éléments relatifs directement ou indirectement au management des connaissances permettent de déterminer la facilité de mise en place du KM dans l'entreprise, les difficultés potentielles, etc. Ce sont des éléments déjà existants dans l'entreprise avant la mise en place de la stratégie de management des connaissances. Nous dénombrons 10 caractéristiques différentes.

Les caractéristiques support permettent de déterminer les spécificités de l'entreprise qui seront bénéfiques à l'implémentation du KM, et les potentiels problèmes à contourner. La prise en compte de ces différents éléments permettra de rendre l'implémentation plus aisée. Au travers de l'étude de ces caractéristiques, nous souhaitons nous assurer que les spécificités en faveur du KM déjà présentes dans l'entreprise seront exploitées pour obtenir un KMS pérenne et efficace.

Voici quelques exemples de caractéristiques facilitant la mise en place du KM dans l'entreprise :

- L'ouverture de l'entreprise et des employés à la mise en place du KM et l'éventuelle résistance au changement attendue.
- La conscience des manques de connaissances sur certains domaines et des pertes de connaissances
- La conscience des savoirs assimilables disponibles à l'extérieur de l'entreprise, chez les concurrents ou chez des consultants.

1.3.5.4 Conclusion sur les caractéristiques des PMEs vis-à-vis du KM

Ainsi, il a été possible d'identifier les spécificités importantes des PMEs vis-à-vis du KM. Nous avons pu les classer en 4 catégories, en fonction de l'impact qu'elles ont dans l'entreprise et sur la conception du KMS. Les caractéristiques de nature ont une incidence directe sur la construction du KMS et le choix des outils qui le composent. Les facteurs critiques de succès

et d'échec donnent des directives concernant la construction, la mise en place et le maintiens du KMS dans l'entreprise. Les éléments existants supportant le KM permet de prendre en compte et d'utiliser les éléments relatifs au KM pouvant déjà exister dans l'entreprise. Enfin, les caractéristiques facilitant la mise en place du KM permettent de déterminer les éventuelles barrières et les points nécessitant une attention particulière dans l'entreprise.

Étudier ces caractéristiques permet de constater l'état d'une entreprise vis-à-vis du KM à un instant défini, ce qui apporte des éléments pour évaluer la facilité de mise en place du KM dans la PME et construire une feuille de route. De plus, les caractéristiques de « nature » offrent des éléments clés pour la sélection d'outils adaptés à l'entreprise, ses objectifs, son fonctionnement, et ses ressources disponibles (Cf. Figure 16). Il est donc nécessaire d'analyser et d'utiliser ces caractéristiques lors de la conception d'un KMS.

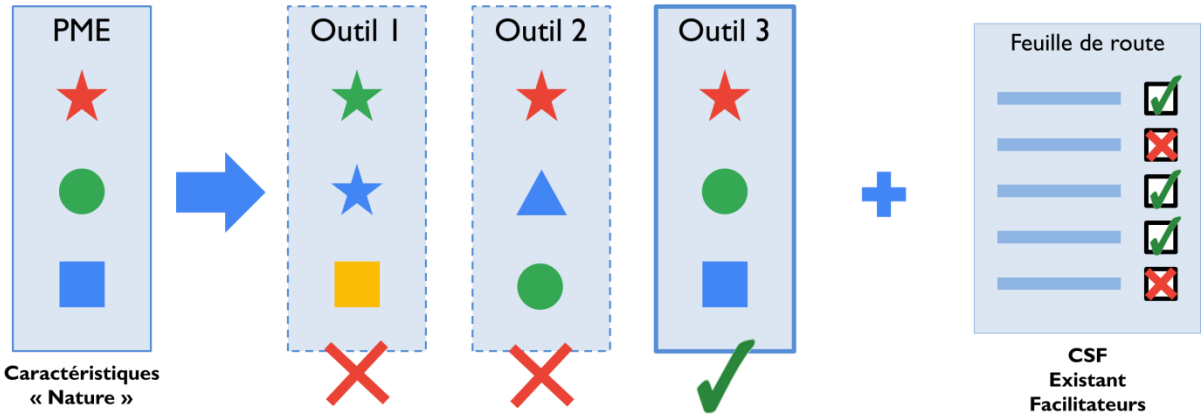


Figure 16 : Utilisation des caractéristiques pour concevoir un KMS

Synthèse sur les caractéristiques des PMEs vis-à-vis du KM

L'approche du KM varie beaucoup entre les PMEs, *même parmi celles qui sont à première vue semblables. Cela est expliqué par un ensemble de caractéristiques impactant directement le KM. Quatre catégories ont été identifiées,* ***les caractéristiques de nature, les facteurs critiques de succès, les éléments préexistants de KM dans l'entreprise, et les caractéristiques facilitant la mise en place du KMS.*** *Ces caractéristiques peuvent être évaluées lorsqu'on souhaite mettre en place un KMS afin de* ***donner des directives de conception et d'assister le choix des outils.***

1.3.6 L'évaluation du niveau de préparation d'une PME à l'utilisation du KM

La mesure du niveau de préparation de l'entreprise au passage au KM permet de déterminer si l'entreprise peut envisager la mise en place du KM car elle a de fortes chances de réussites, ou si elle n'est pas prête et ne présente pas des conditions qui sont favorables au succès du KM. En effet, réaliser l'investissement nécessaire pour le KM ne doit pas être fait si la mise en place a de fortes chances d'échouer, du fait du coût en ressources non négligeables au niveau d'une PME. Le niveau de préparation atteste de la capacité de l'entreprise à accepter ce nouveau changement.

Pour cela, la littérature propose de nombreux facteurs à prendre en compte, qui reposent en partie sur les CSF (Mahmod 2013 ; Chong & Choi 2005 ; Tsai & Chen 2007 ; Choy, Lee & Cheung 2004 ; Rakhman et al. 2016 ; Pradana et al. 2015 ; Aydin et Tasci 2005, Razi et al. 2010), et des caractéristiques des entreprises. Toutefois, les moyens de mesure et de calcul de la préparation sont peu détaillés. Il est donc difficile de conclure avec certitude de la préparation ou non d'une entreprise.

1.3.6.1 Facteurs affectant le niveau de préparation

Les principaux facteurs affectant la préparation sont les caractéristiques supportant le KM et certains facteurs critiques de succès. La préparation à la réalisation du KM repose à la fois sur les processus de l'entreprise, plus particulièrement sur la culture et la structure organisationnelle, les technologies de l'information en place, et sur l'esprit des employés au travers de leur ouverture au changement et de leur volonté de participation à l'initiative de KM. La plupart peut être évalué au travers d'interviews avec les employés. Les facteurs sont divisés en 5 catégories :

La culture de l'entreprise affecte le niveau de préparation au KM au travers plusieurs facteurs : la collaboration, qui représente le niveau de collaboration et d'aide entre les collègues d'une organisation et les éventuels différents services ou domaines de l'organisation ; la confiance, qui représente le degré de confiance entre les employés, tant au niveau du comportement que des intentions ; l'apprentissage et la formation, qui sont impactés par le niveau d'encouragement à la réalisation de formations et la satisfaction des employés des possibilités d'apprentissage au sein de l'entreprise ; le lien, existant ou non, entre la stratégie de l'entreprise et la stratégie KM ; l'implication et le support de l'initiative de KM par le top management au travers de la mise à disposition d'éléments de formation et des ressources nécessaires au KM ; et la prise en compte de la participation au KM dans la gratification des employés.

La structure de l'entreprise affecte le niveau de préparation au KM au travers de plusieurs facteurs : la décentralisation, qui représente la distribution de l'autorité et du contrôle des employés sur les décisions prises au sein de l'entreprise. Autrement dit, la liberté laissée aux employés ; et la flexibilité de l'entreprise vis-à-vis des processus, des règles, etc.

Les moyens informatiques en place affectent le niveau de préparation au KM au travers : des supports informatiques disponibles dans l'entreprise pouvant permettre la réalisation du KM ; et de l'importance des moyens informatiques dans la réalisation des tâches de KM dans l'entreprise.

La facilité d'acceptation du changement par les employés affecte le niveau de préparation au KM via : le lien perçu par les employés entre la réalisation du KM et le fait d'être plus performants dans leur travail, ainsi que les attentes de l'entreprise perçues par les employés ; et l'importance de l'effort nécessaire de la part des employés pour réaliser le KM dans l'entreprise.

L'intention des employés à participer au travers des processus de socialisation, d'externalisation, de combinaison et d'internalisation (modèle SECI) affecte aussi le niveau de préparation de l'entreprise.

Il est donc intéressant de prendre en compte ces différents facteurs pour évaluer le niveau de préparation d'une entreprise et de réaliser les modifications éventuellement nécessaires pour la préparer à la réalisation du KM.

1.3.6.2 Moyens de mesure et valeurs attendues

La littérature propose quelques méthodes prenant en compte les facteurs précédents et permettant d'évaluer le niveau de préparation des entreprises. Ces moyens de calcul reposent sur des pondérations dont les poids ont été déterminés par l'utilisation de processus d'analyse hiérarchique (AHP), dont le principe est présenté plus haut (§1.3.3.4).

a) Méthode de R.D. Rakhman

Rakhman et al. (2016) proposent une méthode basée sur une table de scores d'importance de différents facteurs déterminée par la réalisation d'AHP avec des experts, suivie d'une notation sur une échelle de 1 à 5 de l'entreprise sur chaque critère. On multiplie alors la note par le poids pour chaque critère, et on obtient un indice de préparation variant de 1 à 5.

Les critères utilisés sont : Leadership et soutien de la direction, Stratégie et objectifs, Mesure de performance, Structure organisationnelle, Processus et activités, Formation, Culture organisationnelle, Encouragement des employés, Communication et travail en équipe, Technologies de l'information, Support informatique des activités et Sécurité.

Les notations vont de 1 à 5, ce qui permet d'obtenir le tableau suivant (cf. Figure 17) :

- 1 : Absence totale du critère
- 2 : Connaissance du critère mais sans application
- 3 : Support/encouragement du critère mais sans application prévue
- 4 : Support/encouragement du critère avec préparation de la mise en place
- 5 : Application du critère dans l'entreprise déjà réalisée.

Critères	Poids	Score	Score pondéré
Leadership et soutien de la direction	0,2793	2	0,5586
Stratégie et objectifs	0,0672	1	0,0672
Mesure de performance	0,0796	1	0,0796
Structure organisationnelle	0,0077	3	0,0231
Processus et activités	0,0273	2	0,0546
Formation	0,0323	2	0,0646
Culture organisationnelle	0,1786	4	0,7144
Encouragement des employés	0,0428	2	0,0856
Communication et travail en équipe	0,151	2	0,302
Technologies de l'information	0,025	5	0,125
Support informatique des activités	0,0879	5	0,4395
Sécurité	0,0212	4	0,0848
Résultats			2,599

Figure 17: Exemple de mesure via la méthode de Rakhman

Aydin et Tasci (2005) décrivent le score moyen à attendre comme étant à 3.41 en moyenne. Dans l'exemple ci-dessus, il reste donc des points à corriger dans l'entreprise afin de s'assurer que l'implémentation du KM sera un succès, en particulier sur les critères possédant des poids importants, tel que le leadership et le soutien de la direction.

b) Méthode de Pradana et al.

Cette méthode propose d'étudier l'entreprise sur 10 dimensions et de noter l'entreprise via un questionnaire non fourni par les auteurs sur chacune d'entre elles.

Les dimensions relatives aux employés (84.6% du poids), sont notées sur les critères : Transversalité des compétences, niveau d'exigences des tâches, effort attendu, performance attendue, ambiance de travail, motivation et leadership. Les dimensions relatives à la structure organisationnelle (15,4% du poids), sont notées sur les aspects informels de l'organisation et la décentralisation. (Pradana et al., 2015)

Une fois le calcul réalisé, on obtient une note pour l'entreprise, que l'on place sur l'échelle Aydin et Tasci (2005). Cela permet de savoir si l'entreprise est prête ou non.

1.3.6.3 Conclusion sur l'évaluation du niveau de préparation au KM

Le niveau de préparation à la mise en place du KM dans une entreprise permet d'éviter l'investissement de ressources si l'initiative de KM a trop peu de chances de fonctionner. Ces facteurs sont aussi utilisables pour faire évoluer l'entreprise, et mieux la préparer à l'implémentation et la réalisation du KM.

Les facteurs représentatifs de ce niveau de préparation sont relatifs à la culture d'entreprise, son organisation, aux infrastructures informatiques en place, à la résistance au changement des employés et à leur volonté d'implication dans le KM.

Afin de le mesurer, plusieurs outils existent, et sont facilement utilisables. Toutefois, certains éléments ne sont pas toujours fournis, mais elles restent tout de même applicables. Avec un travail préliminaire, elles pourront être réutilisées telles-quelles.

Synthèse sur l'évaluation du niveau de préparation au KM

Avant de lancer une initiative de KM coûteuse pour une entreprise, ***il est intéressant de déterminer si elle est prête à la mise en place du KM ou si un travail supplémentaire est nécessaire.*** *De nombreux facteurs permettent de déterminer ce niveau de préparation.* ***Afin d'obtenir une mesure permettant la prise de décision, plusieurs méthodes existent****. Elles permettent de noter le niveau de préparation de l'entreprise et de mesurer son évolution.*

1.3.7 Les recommandations et les constats de la littérature

Dans la suite de ce manuscrit, les personnes utilisant la méthode pour concevoir un KMS seront indiquées comme étant des « concepteurs ». Les utilisateurs du KMS une fois celui-ci en place dans l'entreprise seront appelées « utilisateurs finaux ».

1.3.7.1 Recommandations

La littérature propose plusieurs recommandations pour la conception et la mise en place d'un KMS dans une entreprise :

Il est nécessaire de prendre en compte les caractéristiques et les spécificités de la PME étudiée pour concevoir un KMS fonctionnel et utilisable et pérenne dans l'entreprise (Sparrow, 2011 ; Wong, 2005 ; Massa & Testa, 2011)

Les ressources de la PME doivent être prises en compte car elles sont limitées. On cherchera à réduire les ressources nécessaires durant la conception du KMS en guidant les concepteurs dans la démarche de création du KMS. On cherche aussi à réduire le temps nécessaire lors de l'utilisation du KMS (en retirant les fonctionnalités non nécessaires, en réduisant la complexité du KMS, en réduisant le temps nécessaire à l'utilisation), ce qui permettra de réduire les risques de désertion du KMS par les employés, mais aussi de s'assurer que l'entreprise dispose d'assez de ressources pour pouvoir utiliser le KMS. Il est donc nécessaire de prendre en compte les ressources de l'entreprise dès la phase de conception du KMS (Wong, 2005 ; Sparrow, 2011 ; Durst & Edvardsson 2012).

Le KMS doit être complet, et donc couvrir les 4 processus du KM (création, stockage, transfert et réutilisation des connaissances (Kanat & Atilgan, 2014 ; Durst & Edvardsson 2012) afin d'être fonctionnel (Wong, 2005 ; Conley & Zheng, 2009 ; Hariharan, 2005)

La complexité de conception et d'utilisation du KMS doit être la plus faible possible. Il est donc nécessaire de guider le concepteur dans les différentes étapes de conception pour les rendre plus faciles et permettre une utilisation de la méthodologie de conception de KMS dans toutes les PMEs. De plus, un KMS peu complexe à utiliser a plus de chances de fonctionner car il est plus facile à prendre en main (formation des utilisateurs finaux plus courte et changement moins important) et à utiliser (proportion de temps nécessaire à la réalisation du KM réduit). (Wong, 2005)

Il est nécessaire de répondre de manière pratique à la façon de réaliser le KM dans l'entreprise. On pourra faire cela en donnant des lignes directrices et des exemples d'exigences de KMS et de méthodes de management du changement aux concepteurs du KMS pour leur entreprise. (Wong, 2005 ; Sparrow, 2011)

Les utilisateurs finaux doivent être impliqués dans la conception et les essais des méthodes mises en place dans l'entreprise afin de faciliter leur adoption, y compris pour les KMS. On favorise ainsi l'adaptation à leur besoin réel, le management du changement, et leur taux d'adoption et d'utilisation du système. (Perrin, 2005)

Ces recommandations ont ainsi été prises en compte comme des éléments cruciaux de la conception d'un KMS et intégrées dans nos démarches.

1.3.7.2 Constats

Nous réalisons de plus plusieurs constats à la suite de l'état de l'art :

La mise en place du KM dans une entreprise apporte de nombreux avantages (Sparrow, 2011 ; Meroño-Cerdán, 2008 ; Zieba et al., 2016 ; Durst & Edvardsson, 2012 ; Lee et al., 2008 ; Sharif et al., 2005 ; Nonaka & Takeuchi, 1995)

Le KM pourrait profiter aux PMEs comme il profite aux grandes entreprises (Dotsika & Patrick, 2013 ; Coyte et al., 2012).

Seulement 16% des PMEs parviennent à mettre en place un management des connaissances pérenne (Ben Moussa, 2009). Il est donc nécessaire de travailler sur des moyens de pérenniser les systèmes de management de la connaissance lors de la conception de ceux-ci. La prise en compte de l'utilisation finale est donc nécessaire dès la phase de conception.

La littérature sur le KM en PME est peu développée (Guthrie et al., 2012 ; Marzo & Scarpino, 2016 ; Curran & Blackburn, 2001 ; Zieba et al. 2016 ; Sparrow, 2011 ; Cerchione & Esposito, 2017 ; Massaro et al., 2016). Le champ de recherche est encore jeune d'après Durst et Edvardsson (2012). De plus, il y a peu de liens entre théorie et pratique du KM en PME (Coyte et al., 2012 ; Massaro et al., 2016).

Les systèmes de management des connaissances existant ne sont pas adaptés aux PMEs (Sparrow, 2011 ; Desouza and Awazu, 2006 ; Chan & Chao, 2008 ; BenMoussa, 2009 ; Wong & Aspinwall 2004 ; Massa & Testa, 2011 ; Supyuenyon et al., 2009 ; Zieba et al., 2016), car les PMEs ne sont pas des petites grandes entreprises. Elles ont des ressources limitées, des caractéristiques qui les rendent différentes des grandes entreprises et sont uniques les unes par rapport aux autres. Il faut donc prendre leur besoin en compte, et faire en sorte d'y répondre sans éléments superflus entrainant une consommation de ressources supplémentaire (Wong, 2005 ; Sparrow, 2011).

Il y a un fossé important entre la théorie et la pratique du management des connaissances (Massaro et al., 2016). Il est nécessaire de proposer une méthode de conception facilement utilisable afin de s'assurer qu'il pourra être utilisé par les concepteurs (en l'occurrence, les chefs d'entreprise et les managers qui souhaitent concevoir un système de management des connaissances pour leur entreprise).

Il est nécessaire d'accorder une attention particulière à ces constats afin de réussir la conception d'un KMS dans une PME.

1.4 Synthèse sur l'état de l'art du KM dans les PMEs.

Cet état de l'art nous a permis d'explorer l'application du management de la connaissance dans les PMEs. Afin de bien cerner ce domaine, il a tout d'abord été nécessaire d'étudier et de définir les PMEs, ainsi que les principes du management des connaissances. Il est apparu que l'usage du management des connaissances dans les PMEs présentait des différences notables avec l'utilisation du KM dans les grandes entreprises (Sparrow, 2011 ; Desouza & Awazu, 2006 ; Chan & Chao, 2008 ; BenMoussa, 2009 ; Wong & Aspinwall 2004 ; Massa & Testa, 2011 ; Supyuenyon et al., 2009 ; Zieba et al., 2016), et que ce domaine de recherche était encore assez jeune (Durst & Edvardsson, 2012). De plus, les chefs d'entreprises et plus généralement les décideurs sont peu enclins à mettre en place le KM dans leurs entreprises, car ils ont du mal à quantifier l'apport du KM par rapport à son coût d'implémentation (Massaro et al., 2016).

Plusieurs méthodes de conception de KMS pour PMEs sont proposées par la littérature, mais souffrent de défauts (Wong, 2005a), ce qui se traduit par un échec d'environ 84% des KMS

implémentés dans les PMEs (BenMoussa, 2009). La mise en place d'une méthode de conception permettant de s'assurer que l'ensemble du processus de management des connaissances était couvert et assurant le passage de la théorie à la pratique serait donc nécessaire. Ainsi, les praticiens disposeraient d'un moyen de trouver les bons éléments de management des connaissances à appliquer à leur entreprise et seraient guidés dans la conception du KMS, ce qui n'existe actuellement pas, à notre connaissance, dans la littérature.

Dans le cadre de notre travail de thèse, nous avons eu l'occasion d'étudier l'entreprise Sysnav. Une analyse de ses activités, de ses besoins, et de ses objectifs a rapidement fait apparaitre un besoin réel de management des connaissances. En tenant compte en tenant compte des constats précédents, nous avons alors cherché à trouver et sélectionner des outils et des pratiques de management des connaissances pour répondre aux besoins de Sysnav, et plus généralement des PMEs souhaitant mettre en place une initiative KM.

L'étude des outils et des pratiques permettant la réalisation d'activités relatives au management des connaissances a alors permis d'identifier de très nombreux éléments (Cerchione & Esposito, 2017 ; Cerchione et al., 2016 ; Holland & Dawson, 2011 ; Ngai & Chan, 2005 ; Grimaldi & Rippa, 2011). Du fait de leur nombre, il est très complexe de trouver ceux qui sont réellement adaptés à l'entreprise et à ses spécificités, ses besoins et son environnement. Une étude des méthodes de sélection existantes a montré qu'elles étaient complexes à mettre en place dans un environnement où les ressources sont faibles, et ne permettent pas d'obtenir un KMS assez complet pour qu'il soit pérenne. Ainsi, concevoir une méthode de sélection d'outils plus qualitative et moins complexe serait avantageux pour les PMEs. Dans ce but, nous avons alors cherché quels éléments impactaient les choix de stratégie de KM et la réalisation des activités qui y sont liées, de manière à pouvoir proposer une procédure de sélection d'outils simples à réaliser et qui permette un choix d'outils et de pratiques sur mesure pour les PMEs.

Notre étude de la littérature nous a alors permis d'identifier de nombreuses caractéristiques et spécificités qui peuvent être représentées dans les PMEs, et qui impactent directement la manière dont pourra être faite le KM, ainsi que ses chances de succès (Wong & Aspinwall, 2004 & 2005 ; Massa & Testa, 2011 ; Luo & Lee, 2012 ; Azyabi et al., 2012). En utilisant ces caractéristiques, en plus de différentes recommandations proposées par différents auteurs, il serait donc possible de concevoir un KMS adapté à une PME et durable dans le temps. Il est donc nécessaire de concevoir une méthode de prise en compte de ces caractéristiques et des recommandations de la littérature afin de permettre aux entreprises de mieux réussir la mise en place du KM.

Ainsi, au terme de cet état de l'art, nous avons ainsi pu réaliser 3 constats principaux, qui sont synthétisés dans les différentes parties de l'état de l'art :

Constat 1 : D'une part, les chefs d'entreprise ont du mal à voir et à quantifier l'apport de l'utilisation du KM. Ainsi les initiatives de management des connaissances restent assez rares. D'autre part, de trop nombreux outils, pratiques et KMS existent, ce qui rend la sélection d'un outil adapté très complexe pour une PME. Les PMEs adoptent ainsi des outils qui ne leur sont pas adaptés, qui sont incomplets ou qui sont trop complexes à

utiliser pour des non experts, ce qui provoque un taux d'échec important. Il en résulte que peu d'entreprises, en particulier les PMEs, parviennent à profiter du KM.

Constat 2 : Les spécificités des PMEs et les recommandations de la littérature ne sont pas systématiquement prises en compte dans les méthodes de construction de KMS proposées par les chercheurs.

Constat 3 : Il y a un fossé important entre la théorie présentée dans la littérature par les chercheurs, et la pratique, réalisée par les praticiens dans les entreprises. Les nouveaux outils et les recommandations sont assez peu mis en pratique, ou les résultats ne sont pas partagés par les praticiens. Il en résulte qu'il est complexe de prendre en compte les avancées de la recherche sur ce domaine en pratique dans les entreprises.

La suite de notre travail a alors porté sur la prise en compte de ces constats, ainsi que les recommandations de la littérature pour proposer une problématique et des hypothèses de résolution. Afin d'y répondre, il sera nécessaire de développer une méthode générique de conception de KMS pour les PMES.

2ème partie

Problématique et hypothèses de résolution

2 2ème partie : Problématique et hypothèses de résolution

Dans cette partie, nous commençons par mettre en évidence le besoin d'agréger les différentes recommandations de la littérature au sein d'une nouvelle méthode de conception de KMS afin de favoriser la réussite de l'implémentation du KM dans les PMEs. Cela va nous permettre de poser une problématique de recherche et deux hypothèses de résolution.

Afin d'y répondre, nous proposons et développons une méthode générique permettant de concevoir un KMS pour une PME en prenant en compte les principes avancés dans les hypothèses. Cette méthode repose sur une première étape d'analyse, ou d'audit, de l'entreprise, la sélection des outils et pratiques de KM adaptés aux besoins issus de cet audit et la mise en place du KMS dans l'entreprise.

Cette seconde partie s'achève par une synthèse sur les moyens de prise en compte des hypothèses 1 et 2 dans la méthode, et des expérimentations qui vont permettre de valider ou d'invalider ces hypothèses.

2.1 Énoncé de la problématique

La mis en place d'un KMS apporte de nombreux avantages aux entreprises, en particulier aux PMEs, pour lesquelles les connaissances sont la clé. Or, comme nous l'avons présenté dans le constat n°1, **peu de PMEs réalisent une démarche de mise en place du management des connaissance et seule un faible pourcentage des entreprises qui prennent cette initiative parviennent à obtenir un management des connaissances pérenne.**

Le taux d'échec important nous a ainsi poussé à évaluer les solutions de conception et de mise en place de systèmes de management des connaissances. Comme le souligne ici encore le premier constat, de très nombreux outils, pratiques et systèmes existent, mais très peu sont adaptés aux PMEs de par leur complexité ou des ressources qu'ils nécessitent. De plus, comme nous l'avons vu dans l'état de l'art, ces solutions ne permettent pas de garantir que le management des connaissances mis en place sera adapté et pérenne dans l'entreprise. Une étude de celles-ci nous a amenés au second constat : **Les spécificités des PMEs et les recommandations de la littérature ne sont pas systématiquement prises en compte dans les méthodes de construction de KMS proposés par les chercheurs.** Ces solutions de mise en place du KM pourraient donc être améliorées en tenant compte de l'ensemble des éléments suggérés par la littérature.

De plus, comme le souligne le troisième constat, beaucoup d'éléments théoriques développés dans le cadre de recherches sur le management des connaissances ne sont pas mis en pratique. En général, les chercheurs valident leurs solutions dans quelques entreprises seulement ou via quelques cas d'études. Toutefois, ces solutions restent généralement complexes à appliquer, et nécessitent souvent une reconstruction partielle de l'outil ou de la méthode. Ils sont donc rarement réutilisés dans le cadre d'autres études. Ainsi, du fait que ces solutions ne soient pas

autosuffisantes et manquent d'un cadre pour être appliqués dans la pratique, elles sont rarement prises en comptes lors de la conception et la mise en place d'un KMS.

Les trois constats précédents nous ont ainsi permis de soulever un manque de méthode de conception permettant de garantir la pérennité d'un KMS en mettant en pratique les dernières avancées de l'état de l'art. Cela nous a amenés à nous poser la question suivante :

Problématique :
Comment concevoir un système de management des connaissances pérenne pour une PME ?

Notre état de l'art nous a fourni plusieurs pistes pour répondre à cette question. Nous avons ainsi pu mettre en place 2 hypothèses de résolution de cette problématique.

2.2 Hypothèses de résolution de la problématique

Dans la partie précédente, nous avons mis en évidence plusieurs constats, qui nous ont permis de formaliser une problématique. Pour pouvoir y répondre, il apparait qu'il est nécessaire de concevoir une nouvelle méthode de conception pour les systèmes de management des connaissances.

Afin que cette méthode soit utilisée par les praticiens, elle doit être facile à mettre en œuvre et être autosuffisante, de manière à ce qu'un concepteur n'ait pas à en reconcevoir certaines parties pour la mener à bout. De plus, elle doit être appliquée en pratique dans une entreprise, afin de s'assurer qu'elle est bien fonctionnelle et de réaliser des adaptations si nécessaire.

De manière à proposer un KMS qui sera à la fois pérenne et adapté aux entreprises, il est nécessaire de prendre en compte les recommandations de la littérature identifiées lors de notre état de l'art. Pour cela, deux hypothèses ont été constituées.

2.2.1 Hypothèse 1 : Prise en compte des caractéristiques

La littérature souligne le fait que les PMEs ont des caractéristiques qui les rendent toutes différentes les unes des autres. Plusieurs auteurs mettent ainsi en avant le fait qu'il est important de prendre en compte ces caractéristiques afin d'y adapter le fonctionnement du management des connaissances (Wong, 2005b ; Wong & Aspinwall, 2004 & 2005 ; Supyuenyon et al., 2009 ; Sparrow, 2011 ; Zieba et al., 2016 ; Massa & testa, 2011 ; Luo & Lee, 2012). Cela permet effectivement de mieux correspondre au fonctionnement de l'entreprise, et donc d'obtenir un KMS inscrit dans les activités des employés, le rendant ainsi plus utilisable, efficace et pérenne. Cela doit se faire en réduisant ainsi les changements qu'il est nécessaire d'apporter dans l'entreprise, et en évitant la mise en place d'éléments superflus ou inadaptés, ce qui engendrerait au contraire une surconsommation de ressources lors de la mise en place et de l'utilisation du KMS (Sparrow, 2011 ; Wong, 2005 ; Massa & Testa, 2011). Les spécificités et les caractéristiques de l'entreprise peuvent donc être utilisées pour donner des directives de conception pour obtenir un KMS adapté à l'entreprise.

Afin de prendre en compte les objectifs spécifiques que les PMEs pourraient ou souhaitent atteindre par la mise en place du KM, il est nécessaire d'étudier les besoins et les problèmes de KM rencontrés par l'entreprise. Cela permet de définir la stratégie et les objectifs du management des connaissances. On s'assure ainsi que le système répondra bien aux besoins réels de l'entreprise, sans comporter d'éléments superflus. Le fait qu'il soit ainsi adapté permet d'une part de garantir qu'il sera fonctionnel, favorisant ainsi son succès, et d'autre part, d'éviter sa désertion par les utilisateurs finaux en l'inscrivant dans leurs activités, le rendant ainsi plus pérenne.

C'est pourquoi nous proposons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

Ainsi, la méthode doit contenir une étape d'audit de la PME pour laquelle on souhaite concevoir un KMS, de manière à pouvoir étudier et décrire l'entreprise par rapport aux caractéristiques importantes pour la réalisation du KM, ainsi que pour déterminer ses besoins KM. Ces éléments pourront alors être réutilisés comme éléments d'entrée et comme contraintes lors de la génération du principe de fonctionnement du KMS. On s'assure ainsi que le besoin et les spécificités des utilisateurs finaux sont bien pris en compte dans la conception du KMS. Toutefois, l'état de l'art à fait ressortir le manque de méthode adaptées à la sélection des outils et des concepts de KM dans les PMEs. La mise en place d'un processus de sélection adapté sera donc nécessaire.

L'état de l'art nous a permis d'identifier différentes caractéristiques et de proposer une méthode pour constituer une liste des caractéristiques importantes. Le recueil du besoin pourra être réalisé au travers d'une étude de l'entreprise. Cela permettra la réalisation du processus de sélection des outils et des pratiques de KM adaptés à l'entreprise. Ces 3 éléments devront donc être inclus dans la méthode de conception de KMS.

2.2.2 Hypothèse 2 : prise en compte des recommandations de la littérature

De plus, la littérature met en avant l'importance des concepteurs du KMS et des utilisateurs finaux dans la conception et la mise en place d'un KMS. Comme précisé plus haut, dans la suite de ce manuscrit, les personnes utilisant la méthode pour concevoir un KMS seront indiquées comme étant des concepteurs. Les utilisateurs du KMS une fois celui-ci en place seront appelés utilisateurs finaux. La conception d'un KMS est complexe du fait de la difficulté à identifier les éléments cruciaux devant entrer dans la conception, et le succès du KMS est étroitement lié à l'implication des utilisateurs finaux dans son fonctionnement et son animation. Il semble donc important d'accorder une attention particulière à ce que chacune de ces parties soit impliquée dans la phase de conception et d'utilisation du KMS. Nous posons ainsi l'hypothèse suivante :

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

Cette hypothèse sur l'accompagnement des concepteurs pour la conception d'un KMS se décline en plusieurs éléments cruciaux issues des constats de la littérature :

Le KMS doit être facile à concevoir et le concepteur doit être accompagné dans la conception. Cela permet de s'assurer que les concepteurs réussiront à mener à bout la conception et la mise en place de leur KMS. (Wong, 2005)

Le KMS doit répondre de manière pratique à la façon de mettre en place et réaliser le KM dans l'entreprise. Cela permettra de passer de la théorie à la pratique, ce qui peut sembler complexe pour les concepteurs non experts en KM. (Wong, 2005 ; Sparrow 2011).

Le KMS doit être complet afin d'être pérenne et utilisable. Il doit comporter des éléments permettant de créer, stocker, transférer et réutiliser les connaissances. Cela permettra au KMS de rester fonctionnel à long terme. (Wong, 2005 ; Conley & Zheng 2009 ; Hariharan, 2005)

La prise en compte des utilisateurs finaux dès la phase de conception du KMS semble principalement reposer sur 2 éléments, qui doivent donc recevoir une attention particulière :

Les ressources nécessaires pour la conception, la réalisation, la mise en place, l'utilisation et la maintenance du KMS doivent être prises en compte lors de la conception. Cela permet de s'assurer que le système sera possible à mettre en place dans l'entreprise et sera utilisable, que les utilisateurs finaux disposeront des ressources nécessaires pour l'utiliser (en particulier, le temps), et permettra ainsi de s'assurer que le KMS sera maintenu dans le temps. En effet, plusieurs auteurs soulignent le fait que les PMEs disposent de moyens limités, et que ceux-ci doivent être pris en compte lors de la conception d'un KMS. (Wong, 2005 ; Durst & Edvardsson, 2012 ; Sparrow 2011).

Les utilisateurs finaux doivent être impliqués dans la conception et les tests du KMS. Cela permettra de faciliter la mise en place du KMS dans le fonctionnement de l'entreprise, permettre une meilleure adaptation de ses composants aux méthodes de travail existantes, et finalement, favoriser le management du changement et l'utilisation du système par les utilisateurs finaux. (Perrin, 2005)

La méthode de conception de KMS doit donc contenir des éléments permettant aux concepteurs de prendre en compte ces éléments aux moments où ils sont pertinents dans la conception, la réalisation et l'utilisation du KMS. Cela permettra de maximiser les chances de succès du KMS.

2.3 Construction de la méthode de conception de KMS

Dans ce paragraphe, nous allons expliquer la démarche de conception de la méthode et les différentes étapes qui la composent. Cette méthode doit respecter la nécessitée explicitée dans l'hypothèse 2 qui est qu'elle doit être facile à utiliser pour que les concepteurs puissent

facilement concevoir un KMS répondant à leurs besoins. Chaque partie de la méthode a ainsi été subdivisée en sous étapes ayant des entrées, des sorties et des objectifs simples.

2.3.1 Présentation générale de la méthode

La méthode développée dans le cadre de cette thèse, présentée ci-dessous, Figure 18, se divise en 3 parties. La première consiste à auditer l'entreprise, la seconde à concevoir un KMS adapté, et la troisième consiste à le réaliser et le mettre en place.

Afin de proposer un KMS sur mesure, il est tout d'abord nécessaire de connaître la destination et les objectifs de ce KMS. La première partie consiste à réaliser un audit de l'entreprise (en étudiant ses caractéristiques, ses besoins et son niveau de préparation). Au travers de cette analyse, le besoin et les spécificités de l'entreprise étudiée sont extraites, ce qui permet d'avoir les éléments d'entrée nécessaires à la construction d'un KMS sur mesure. Elle se conclut par la constitution d'un premier cahier des charges, qui guidera la phase de conception du KMS.

La seconde partie consiste à déterminer les adaptations nécessaires à la préparation de l'entreprise à l'utilisation du KM, ainsi qu'à choisir les bons outils et pratiques de KM pour l'entreprise. Pour choisir ces outils, l'utilisation d'une méthode de sélection adaptée est nécessaire. Celle-ci n'ayant pas été identifiée dans la littérature, il faut d'en concevoir une pour les besoins de notre méthode. Cela permettra d'inclure les outils et les pratiques sélectionnés au sein du KMS en répondant correctement aux attentes de l'entreprise. Une optimisation des outils et des pratiques est alors nécessaire de manière à répondre uniquement aux besoins de l'entreprise et donc de réduire les ressources nécessaires à l'utilisation, et de proposer une architecture d'utilisation adaptée à l'entreprise. Cette seconde partie débouche sur la constitution d'un second cahier des charges, qui reprend et développe les exigences du premier, en particulier avec des exigences issues des outils et pratiques sélectionnés, des besoins de l'entreprise, et du travail d'adaptation nécessaire dans l'entreprise. Il peut être utilisé pour réaliser un KMS adapté à l'entreprise étudiée.

La troisième partie consiste à réaliser le KMS en se basant sur le cahier des charges réalisé lors de la seconde partie. Une fois le KMS implémenté, il est nécessaire de former les utilisateurs finaux à son utilisation. Pour cela, on réalise des tests dans l'entreprise avec une équipe d'utilisateurs finaux. En fonction des résultats de ces essais utilisateurs, une ou plusieurs itérations peuvent être réalisées. Si le KMS proposé semble convenir, il pourra être mis en place et utilisé dans l'ensemble de l'entreprise. Si les besoins évoluent, des itérations pourront être réalisées par les utilisateurs finaux.

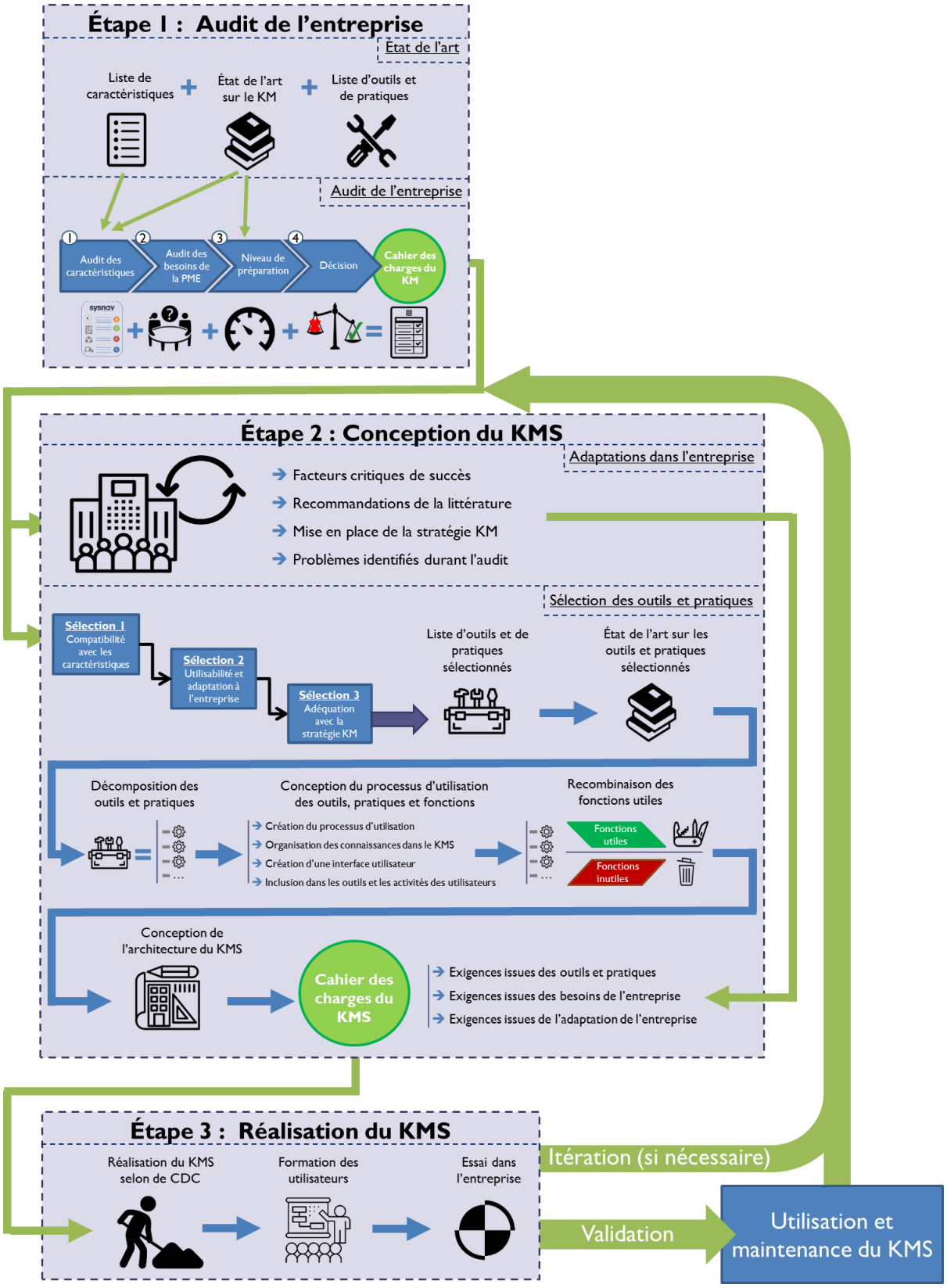


Figure 18 : Présentation générale de la méthode

2.3.2 Étape 1 : Audit de l'entreprise

La première étape de la méthode consiste tout d'abord en une étape de mise à jour de l'état de l'art, de manière à déterminer les caractéristiques des PMEs vis à vis du KM, réaliser un état de l'art sur le KM permettant de déterminer les recommandations de la littérature, et réaliser une liste d'outils et de pratiques permettant de réaliser le KM. Dans un second temps, elle consiste à étudier l'entreprise de manière à déterminer ses spécificités et pouvoir, à terme, proposer un KMS adapté, efficace et pérenne pour l'entreprise. Elle est résumée dans la Figure 19, ci-dessous.

Figure 19 : Première étape de la méthode : Audit de l'entreprise

2.3.2.1 Préparation de l'audit

Cette thèse présente une base d'état de l'art, une liste de caractéristiques et une liste d'outils et de pratiques dans sa première partie. Toutefois, du fait de la prise de conscience de l'importance du management des connaissances ces dernières années, ce domaine évolue rapidement, et propose de nouveaux éléments qu'il est intéressant de prendre en compte pour concevoir et réaliser des KMS. **Il est donc avisé de réaliser un état de l'art avant d'utiliser la méthode, de manière à ajouter les nouvelles recommandations, les nouvelles caractéristiques importantes et les nouveaux outils ayant été développés par les chercheurs et les entreprises**, et de ne pas simplement s'appuyer sur l'état de l'art présenté en première partie et les bases de données constituées dans le cadre de la thèse.

La mise à jour de l'état de l'art porte donc sur trois points. Tout d'abord, sur le management des connaissances, les nouvelles recommandations et les nouveaux moyens de le réaliser. Cela permet de proposer un management des connaissances prenant en compte les dernières avancées du domaine. La mise à jour de la liste de caractéristiques des PMEs vis-à-vis du KM

permet de proposer une meilleure description de l'entreprise et ainsi mieux la préparer à la réalisation du KM et choisir les outils et pratiques plus adaptés. La mise à jour de la liste d'outils et de pratiques avec des éléments nouveaux ou récents permet de proposer des outils potentiellement plus fonctionnels, mieux construits et adaptés à la réalisation du KM dans une PME.

a) État de l'art sur le KM

La réalisation d'un état de l'art sur le KM permet à n'importe quel concepteur n'ayant pas de connaissances préalables sur le KM de comprendre ce qu'est le management des connaissances, en quoi il consiste, quels sont ses buts, et comment l'appliquer dans une entreprise. L'état de l'art présenté dans la première partie de cette thèse permet de présenter ce domaine de recherche, et contient suffisamment d'informations pour pouvoir utiliser la méthode. De plus, il propose plusieurs constats et recommandations issus de la littérature permettant de s'assurer que le KMS sera fonctionnel, adapté et pérenne.

Toutefois, les connaissances préalables et les besoins des concepteurs et des utilisateurs finaux étant variables, il peut être intéressant de compléter cet état de l'art. Cette sous-partie consiste à répondre à des questions telles que : quelles nouvelles caractéristiques permettent de caractériser le KM et les moyens de réaliser le KM dans les PMEs ? Quelles nouvelles recommandations sur les manières de réaliser le KM sont proposées ? Quels éléments de la méthode peuvent être améliorés par les dernières avancées en management des connaissances et comment ils peuvent être améliorés ?

Une fois cet état de l'art réalisé, les nouveaux éléments peuvent être utilisés aux endroits où ils sont pertinents, et ainsi améliorer et mettre à jour la méthode, mais aussi permettre une meilleure compréhension du domaine, et donc une meilleure réponse aux besoins de la PME étudiée.

b) Liste des caractéristiques

Afin d'utiliser la méthode, le concepteur doit tout d'abord constituer une liste de caractéristiques permettant de décrire la PME étudiée vis-à-vis du KM. La description d'une PME en utilisant ces caractéristiques permet de soulever toutes les spécificités importantes de l'entreprise. Ces spécificités sont des éléments clés à prendre en compte lors de la sélection des outils et pratiques de KM. Ainsi, on s'assure qu'on connait convenablement l'entreprise et que rien n'est oublié dans la définition du besoin de management des connaissances.

La première partie de cette thèse propose plusieurs caractéristiques, séparées en différents types. Ces caractéristiques sont théoriquement applicables à l'ensemble des PMEs. Cette sous-partie consiste ainsi à sélectionner les caractéristiques qui seront utiles pour décrire l'entreprise et assurer la mise sur mesure du KMS. L'ensemble des caractéristiques présentées en Annexe C peuvent être utilisées.

Toutefois, ici encore, il est possible de l'étoffer avec des éléments que le concepteur jugerait pertinent vis-à-vis de l'entreprise et de l'avancement du domaine de la recherche sur le KM. Pour cela, les types de caractéristiques présentés dans l'état de l'art sont particulièrement utiles. La méthode de constitution et de mise à jour de la liste des caractéristiques importantes des PMEs vis-à-vis du KM est explicitée dans la partie d'état de l'art (cf. §1.3.5.2).

Cette liste sera ensuite utilisée lors de la sélection des outils et des pratiques de KM, ainsi que dans la mesure du niveau de préparation de l'entreprise et à la préparation effective de celle-ci à l'utilisation du KM.

c) Liste d'outils et de pratiques

Afin de déterminer quels outils et/ou pratiques il est intéressant de mettre en place dans l'entreprise, il est nécessaire de réaliser une étude préalable de ceux déjà existants.

L'état de l'art propose une liste d'outils, pratiques et concepts de management des connaissances qui semblent convenablement utilisables dans une PME. Elle contient des outils simples et complexes et permet de rapidement comprendre leur fonctionnement grâce à la description qui les accompagne. Ainsi, un concepteur ayant peu de connaissances dans le domaine du management des connaissances pourra plus facilement appréhender le sujet, et approfondir sur les outils et les pratiques qu'il juge intéressants.

Cette liste est réutilisable en l'état. Toutefois, elle n'est pas exhaustive et pourrait être améliorée en y ajoutant des outils ou des pratiques qui semblent spécifiquement adaptés à la PME étudiée, ou qui sont déjà utilisés au sein de celle-ci. De plus, il est aussi intéressant d'ajouter les outils et les pratiques apportées par les avancées du domaine du KM. Pour ce faire, il suffit d'ajouter les nouveaux outils et pratiques, les activités du KM qu'ils permettent d'assurer, et une description courte de leur fonctionnement à la liste initiale.

Cette liste sera par la suite utilisée lors de la sélection des outils et des pratiques.

2.3.2.2 Réalisation de l'audit de l'entreprise

Une fois la mise à jour éventuelle des bases de données, les concepteurs peuvent commencer l'étape d'audit de l'entreprise.

Comme nous l'avons vu au début de la seconde partie de cette thèse, l'utilisation des caractéristiques qui donnent leurs spécificités aux PMEs pourrait être intéressante lors de la construction du KMS. De plus, le recueil du besoin semble nécessaire pour s'assurer que le KMS répondra bien aux attentes de l'entreprise.

Notre première hypothèse est que les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure. Pour la vérifier, une étape d'audit de l'entreprise pourtant sur ses besoins et ses spécificités est donc nécessaire

a) Principe

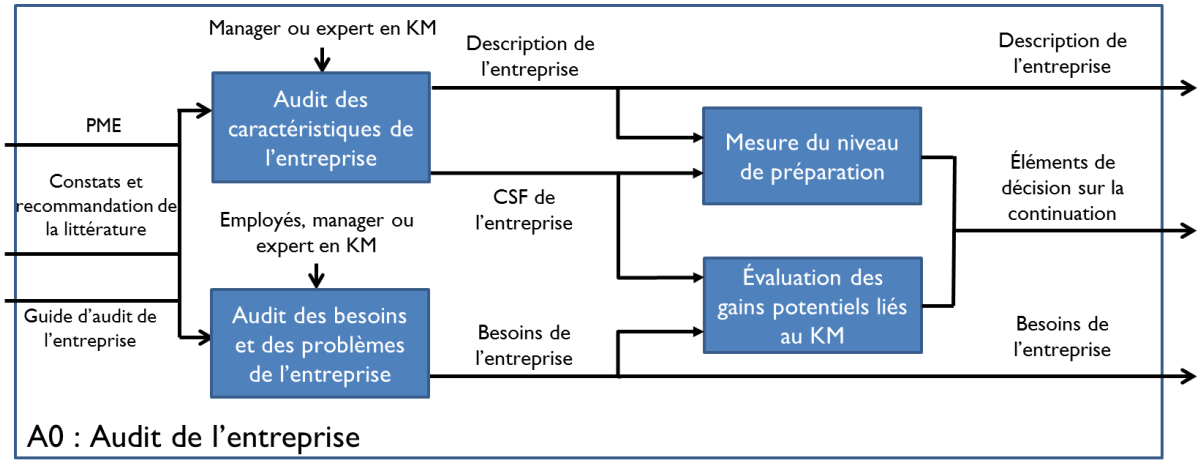
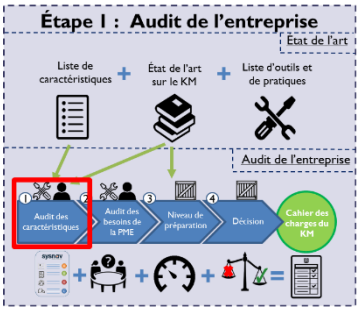


Figure 20 : Diagramme A0 de la phase d'audit de l'entreprise

Cet audit permet de déterminer les spécificités de l'entreprise, ses besoins de KM, son niveau de préparation à l'utilisation d'un KMS, et ainsi déterminer s'il serait avantageux de mettre en place un KMS. La Figure 20 propose un diagramme A-0 du déroulement de l'audit. On étudie tout d'abord les caractéristiques de l'entreprise et ses besoins. Les éléments de sortie sont ensuite utilisés pour estimer le niveau de préparation de l'entreprise et juger de la pertinence de la poursuite du travail : Est-ce que les bénéfices valent le coût de développement et d'utilisation du KMS ? Est-ce que l'entreprise est prête à mettre en place le KM ou est-ce que de trop nombreux d'aménagements seront nécessaires ?

b) Audit des caractéristiques



L'audit des caractéristiques permet de déterminer les spécificités importantes de l'entreprise vis-à-vis du KM. Prendre en compte ces caractéristiques lors de la conception d'un KMS permet de s'assurer qu'il répondra bien aux besoins réels de l'entreprise, sans éléments superflus ou non-adaptés.

L'analyse des caractéristiques de l'entreprise se fait au travers de la liste des caractéristiques dont la construction est présentée au paragraphe §1.3.5. Le processus de description se fait au travers d'une ou plusieurs réunions avec une personne connaissant bien l'entreprise et son fonctionnement dans sa globalité (en général, le PDG, le directeur technique ou un manager). Cela permet d'avoir une vue d'ensemble de l'entreprise lors de l'étude des caractéristiques.

On prend ensuite chaque élément du tableau des caractéristiques, et on demande à ou aux personnes interrogées de décrire l'état de la caractéristique dans l'entreprise. Les personnes interviewées caractérisent alors l'entreprise vis-à-vis de chacune des caractéristiques de l'état de l'art. Il est possible de refaire l'interview avec une ou plusieurs personnes différentes pour garantir des résultats plus justes et lever d'éventuelles ambiguïtés pour chaque caractéristique. Ce questionnaire peut être réalisé par les employés en autonomie, mais la présence d'une

personne experte en KM assistant les concepteurs permet d'éviter la mauvaise compréhension des caractéristiques.

Au terme de l'entretien, on obtient une description de l'entreprise vis-à-vis des caractéristiques importantes pour réaliser le KM dans une PME. Ces caractéristiques seront réutilisées pour la mesure du niveau de préparation et la préparation effective de l'entreprise, ainsi que pour la sélection des outils et des pratiques de KM, dans la seconde étape de la méthode.

c) Analyse du besoin de l'entreprise

L'initiative de mise en place du management des connaissances provient, dans la plupart des cas, d'une source interne à l'entreprise. Celle-ci a donc des besoins, des problèmes et/ou des attentes relatives au KM. Afin d'y répondre, il est nécessaire de les identifier et de les prendre en compte lors de la conception du KMS. Cela permettra aussi de s'assurer de son utilité dans l'entreprise et du fait qu'il continuera à être utilisé par les employés en s'inscrivant dans les activités de l'entreprise.

L'analyse du besoin de l'entreprise se fait au travers d'un questionnaire sur le fonctionnement et les connaissances de l'entreprise. Un exemple de questionnaire est proposé en 0. Les questions sont posées au travers de plusieurs interviews avec des employés aux différents niveaux de l'entreprise (du PDG à l'ouvrier) et dans les différents secteurs. Elles permettent de déterminer quels problèmes et besoins l'entreprise rencontre au niveau de ses connaissances (la création, le transfert, la formalisation, la perte, etc.), et ce que les employés pourraient avoir besoin de mettre en place pour créer, capitaliser et communiquer les connaissances, sans nécessairement en avoir les moyens.

Les interviews sont semi-structurées et portent sur chacune des questions. Si l'interviewé quitte le cadre initial des questions posées, nous les laissions parler et exposer des éléments problématiques, même s'ils n'ont a priori pas de rapport avec le management des connaissances. Au terme des interviews, un résumé des réponses est réalisé et est utilisé pour formaliser les problèmes et les besoins sous forme d'affirmations. Ces résultats sont ensuite présentés aux différents acteurs les ayant formulés afin de s'assurer qu'ils ont bien été cernés et compris.

On obtient ainsi un résumé des problèmes rencontrés par l'entreprise, qu'ils soient relatifs ou non liés au KM, ce qui va nous permettre d'orienter les choix lors de la construction du système de management des connaissances et de savoir quelles activités du management des connaissances doivent être réalisées pour répondre aux besoins de l'entreprise. Cela va permettre d'intégrer ces différents problèmes dans la conception, et proposer un KMS qui permet non seulement de manager les connaissances de l'entreprise (indépendamment des besoins et des problèmes), mais aussi de répondre aux besoins et aux problèmes de management des connaissances, pour s'assurer qu'il est adapté et qu'il sera utilisé. Ces éléments sont par la suite utilisés dans les cahiers des charges du KM et du KMS pour s'assurer que le KMS permet bien, si c'est possible, d'y répondre.

d) Mesure du niveau de préparation de l'entreprise à la réalisation du KM

Cette sous-étape consiste à évaluer le niveau de préparation de l'entreprise à la mise en place d'une initiative de KM et d'un KMS. La littérature met en avant le fait qu'un KMS mis en place dans une entreprise ne disposant pas d'une organisation compatible avec le KM dispose de peu de chances de succès. Il faut donc s'assurer que l'entreprise dispose d'une organisation favorable au KM, et réaliser les adaptations nécessaires dans le cas contraire.

Cette analyse repose sur l'état de l'art réalisé sur la mesure de la préparation à la mise en place du KM (§1.3.6). La préparation à la réalisation du KM repose à la fois sur les processus de l'entreprise, mais aussi sur l'esprit des employés, à tous les niveaux de l'entreprise. Nous avons ainsi choisi d'évaluer le niveau de préparation de l'entreprise en se basant sur les CSF, comme le conseillent Mahmod (2013), Chong et Choi (2005), par les caractéristiques pertinentes, et par la volonté et l'implication des acteurs du futur KM dans l'entreprise.

Les CSF utilisés pour mesurer le niveau de préparation font partie de la catégorie "évaluation et préparation de l'entreprise" (Cf. §1.3.5). L'évaluation de ces CSF permet de déterminer si l'entreprise est prête à mettre en place le KM, que ce soit au niveau fonctionnel ou humain, ou si des adaptations sont nécessaires. En déterminant si les CSF sont vérifiés ou pas dans l'entreprise (en fonction de leur importance, tous ne sont pas obligatoirement à mettre en place), on détermine les changements qu'il est nécessaire d'apporter (afin de vérifier les CSF cruciaux à minima et, dans la mesure du possible, les majeurs), et donc la charge de travail associée.

Les caractéristiques pertinentes utilisées sont issues des caractéristiques « existant » et « supportant le KM » présentées au paragraphe §1.3.5. Ces caractéristiques ont un impact direct sur le niveau de préparation de l'entreprise car elles influent sur la facilité avec laquelle le KMS s'inscrira dans l'entreprise et ses activités, et sera pris en main et utilisé par les employés.

La volonté et l'implication des personnes qui seront amenées à participer au KM se détermine au travers des interviews effectuées lors de l'analyse du besoin de l'entreprise. Cela permet de se rendre compte du niveau de motivation et de l'intérêt porté au KM, ainsi que des éventuelles résistances aux changements qui pourraient survenir.

Pour considérer l'entreprise comme préparée à la mise en place du KM, nous avons appliqué les critères suivants :

L'ensemble des CSF cruciaux et au moins 75% des CSF majeurs doivent être validés ou qu'il soit prévu de les valider avant la mise en place du KMS dans l'entreprise. Nous avons choisi ces critères de manière à garantir que le KMS conçu dans le cadre de la thèse sera fonctionnel, mais nous n'avons pas cherché à trouver la quantité minimale de CSF qu'il est nécessaire de vérifier.

L'entreprise doit comporter un grand nombre de caractéristiques supportant le KM. Pour cela, on pourra réaliser un test via la méthode de Rakhman, et obtenir un résultat supérieur à 3.41 (Aydin & Tasci, 2005), ou vérifier un grand nombre (60% ou plus par exemple) de facteurs

affectant la préparation au KM pour s'assurer que l'entreprise est prête à l'implémentation d'un KMS.

L'entreprise doit présenter une forte volonté et implication des employés/du top management pour le passage au KM. Elle peut être mesurée au travers des interviews (effectuées lors de l'analyse des problèmes de l'entreprise), analysée au quotidien dans l'entreprise, et en incluant des employés dans les réflexions sur la conception du KMS pour voir leur niveau d'implication. Ce critère est subjectif et n'est pas directement quantifiable.

Lors de cette analyse, on note d'une part les éléments déjà validés, mais aussi ceux qui sont validables en travaillant sur l'entreprise, son organisation, sa culture ou les employés (en particulier pour les CSF). Des mesures devront être prises pour réaliser les modifications dans l'entreprise si elles sont nécessaires pour valider l'ensemble des critères ci-dessus. Si l'entreprise semble prête à passer au KM ou que des modifications sont prévues pour garantir un niveau de préparation suffisant, on pourra continuer le travail de conception du KMS. La réalisation des changements nécessaires dans l'entreprise pour garantir sa préparation pourra alors être développé dans l'étape de conception du KMS, et les modifications éventuelles se dérouleront lors de l'étape de réalisation du KM.

Si l'entreprise vérifie les 3 critères, elle est considérée comme prête pour la mise en place du KM. Si ce n'est pas le cas, il faudra réaliser des modifications sur le fonctionnement de l'entreprise afin de valider les éléments qui ne le sont pas (le coût de ces modifications est à prendre en compte lors de la dernière étape de l'audit de l'entreprise, ci-dessous). Trop d'éléments non vérifiés à la suite de l'évaluation indiquent qu'il faudra réaliser des modifications importantes dans l'entreprise et son organisation. Cela n'est pas toujours compatible avec les ressources disponibles dans l'entreprise, et peut augmenter considérablement la complexité d'implémentation (du fait du changement plus important pour les employés et du surplus de travail nécessaire).

Cette phase permet de déterminer quelles adaptations il est nécessaire de réaliser dans l'entreprise et la quantité de travail nécessaire pour préparer l'entreprise à la réalisation du management des connaissances. Ces sorties seront ensuite réutilisées dans la dernière phase de l'audit, qui porte sur la prise de décision quant à la poursuite des activités de conception du KMS. Elles seront aussi utilisées lors de la réalisation de la phase adaptation de l'entreprise de la seconde étape de la méthode.

e) Prise de décision sur la poursuite des activités de conception du KMS

Une fois l'audit de l'entreprise réalisé, il est possible de déterminer et comparer les avantages et bénéfices apportés par la mise en place d'un KMS par rapport aux inconvénients et coûts que cela va engendrer, en utilisant les éléments relatifs à ses caractéristiques, ses problèmes et ses besoins et son niveau de préparation issus des étapes précédentes. On peut alors déterminer s'il est avantageux de mettre en place le KM dans l'entreprise, et le niveau de

fonctionnalités qu'il est possible de mettre en place avec les ressources disponibles.

Les avantages et les bénéfices sont issus des problèmes et besoins de l'entreprise auxquels le management des connaissances peut répondre, ce qui permet d'estimer l'apport global pour l'entreprise.

Les inconvénients et les coûts (de temps, d'argent, et plus généralement de ressources) sont issus des modifications qu'il est nécessaire de réaliser dans l'entreprise pour la préparer au management des connaissances, du coût de conception et de mise en place du KMS, de formation des employés à l'utilisation du KMS, et de maintien et d'utilisation du KMS.

Cette analyse est réalisée lors d'une réunion avec un expert en KM ou la personne ayant réalisé l'audit, ainsi que le top management (le PDG, le directeur technique, les managers, …). Elle permet de présenter et discuter les résultats de l'audit et de conclure sur la poursuite du travail et le cahier des charges du KM à adopter.

En fonction des résultats de cette analyse, le choix d'abandonner la conception et l'implémentation du KMS pourra être fait lors de cette phase, évitant ainsi tout engagement supplémentaire de ressources. Si le travail est poursuivi, le cahier des charges du KM permettra de guider la seconde étape de la méthode en proposant une première liste d'exigences.

2.3.2.3 Cahier des charges du KM

Suite à l'audit, les exigences relatives à l'état de l'art du KM (CSF, caractéristiques de l'entreprise, constats et recommandations) et aux spécificités de l'entreprise sont alors exprimées. On obtient ainsi un premier cahier des charges qui propose des éléments de stratégie de management des connaissances à mettre en place dans l'entreprise : le cahier des charges du management des connaissances. En particulier, il permet d'expliciter le niveau de fonctionnalités du KMS. Si les ressources sont peu abondantes, le KMS devra rester simple en comportant peu de fonctions, pour répondre à des problèmes ciblés. Si les ressources sont abondantes, le KMS pourra comporter toutes les fonctions nécessaires à la résolution de tous les problèmes.

Le cahier des charges du management des connaissances doit contenir les éléments relatifs aux points suivants :

- Utiliser des outils et concepts KM en accord avec les caractéristiques et les besoins de l'entreprise.
- Respecter au maximum les CSF pour garantir le succès du KM (en particulier ceux qui sont relatifs à la construction d'un KMS à ce niveau de la méthode).
- Proposer des supports pour résoudre les problèmes que l'entreprise souhaite résoudre et répondre aux besoins identifiés lors de l'audit.
- Permettre la réalisation des 4 activités principales du KM
- Prendre en compte les ressources disponibles allouables au KM et optimiser leur consommation.
- Tenir compte des constats et des recommandations de l'état de l'art.
- Prévoir des moyens de formation pour les utilisateurs finaux.

Il permet d'une part de suivre les exigences décidées lors de la décision de poursuite du travail et de la constitution de la stratégie de KM, ainsi que de support de transfert des exigences pour le cahier des charges du KMS produit à la fin de la seconde étape.

La constitution du cahier des charges est aussi l'occasion de formaliser la stratégie de management des connaissances que l'entreprise souhaite adopter et les objectifs qu'elle souhaite atteindre. En effet, l'étude de l'entreprise a permis d'identifier les besoins et les problèmes qui pourraient être résolus via le KM, les spécificités de l'entreprise en faveur de la résolution, et les ressources disponibles pour la conception et l'utilisation du KMS. Cette stratégie pourra par la suite être consolidée par les choix qui sont réalisés lors de l'adaptation de l'entreprise, la sélection des outils et la conception de l'architecture du KMS.

La première étape se conclut par la rédaction de ce cahier des charges. Les données issues de l'audit peuvent alors être utilisées lors de la seconde étape, portant sur la conception du KMS.

Synthèse de la première étape de la méthode

Cette première étape de la méthode de conception de KMS permet de ***réaliser un audit de l'entreprise****. Cet audit porte sur une* ***analyse des caractéristiques*** *de l'entreprise vis-à-vis du KM, puis une* ***analyse des besoins*** *de KM de l'entreprise, suivi d'une* ***mesure du niveau de préparation*** *de l'entreprise à la réalisation du KM. Elle se conclut par une* ***décision sur la poursuite ou non de la conception*** *du KMS et par la mise en place d'un* ***cahier des charges du KM.***

La réalisation de cet audit permet d'une part de décrire l'entreprise, mais aussi d'éviter tout investissement de ressources dans le KM si l'initiative n'est pas intéressante pour l'entreprise ou si celle-ci n'est pas prête à sa réalisation.

2.3.3 Étape 2 : Conception du KMS

La seconde étape de la méthode consiste à concevoir le KMS en utilisant les éléments issus de la première partie. Cette étape porte sur la conception du KMS, aucune action n'est encore réalisée dans l'entreprise. Elle se divise en 2 sous-parties : la première consiste à prévoir les adaptations qui seront nécessaires dans l'entreprise pour que le KM fonctionne bien et soit pérenne. La seconde consiste à sélectionner les outils et les pratiques qui seront utilisés pour la réalisation du KM dans l'entreprise, optimiser leur utilisation, mettre en place une architecture pour le KMS et créer un cahier des charges pour celui-ci. Elle est résumée dans la Figure 21, ci-dessous.

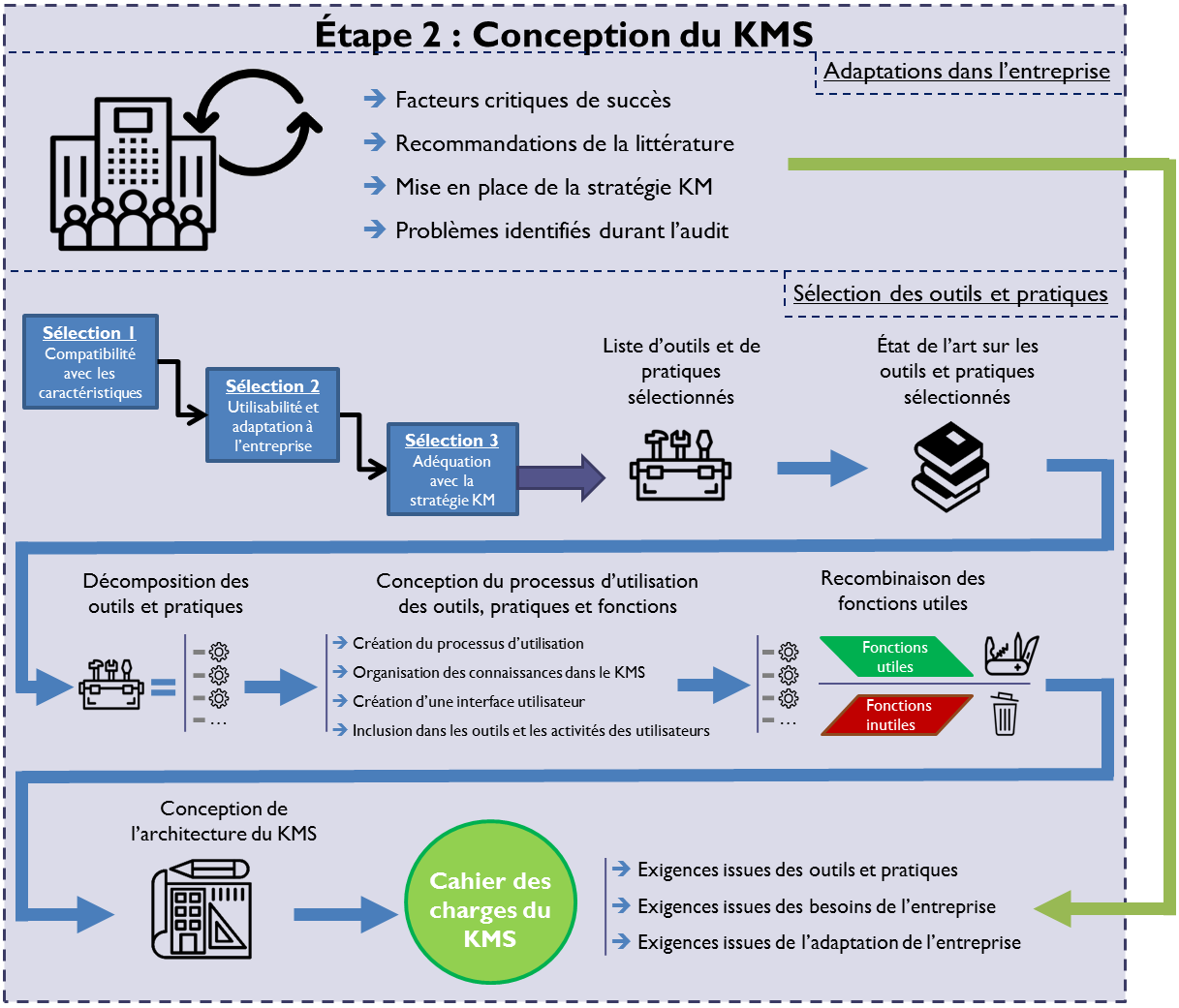
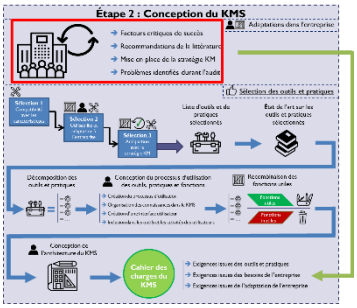


Figure 21 : Seconde étape de la méthode : Conception du KMS

2.3.3.1 Réalisation des adaptations dans l'entreprise

a) Principe



Suite à la phase d'évaluation, on procède si nécessaire à des adaptations dans l'entreprise. L'objectif de cette étape est d'assurer pratiquement que l'entreprise sera prête, ou améliorer son niveau de préparation si c'est déjà le cas, pour réaliser le management des connaissances en préparant des aménagements de l'organisation interne lorsque c'est nécessaire. On s'assure ainsi que le KM sera bien fonctionnel et pérenne dans l'entreprise.

Pour ce faire, il faut déterminer quelles adaptations sont nécessaires pour obtenir des conditions optimales pour le succès du KM. Elles peuvent provenir de plusieurs sources. Certaines sont génériques, car elles s'appliquent à toutes les PMEs, d'autres sont spécifiques, car elles ne sont vraies que dans le cas d'étude précis. Les sources génériques sont les facteurs critiques de succès et d'échec du KM, ainsi que les recommandations et les constats de la littérature. Les sources spécifiques sont les éléments identifiés lors de l'audit, et les éléments issus ou impactant la stratégie de KM choisie par l'entreprise. Chacune de ces adaptations engendre un

coût en ressources, qu'il est nécessaire de surveiller. Dans le cas où certaines adaptations auraient un coût en ressources négligeable, il reste intéressant de les réaliser, même si les bénéfices pour le KM sont mineurs.

En fonctions de l'importance des différents éléments, ils peuvent donner lieu à plusieurs catégories d'exigences : Les exigences cruciales, les exigences importantes et les exigences souhaitables. Cela permet de limiter la consommation de ressources en évitant de réaliser certaines exigences si le développement du KMS ne se prête pas à leur mise en place, ou si des imprévus se produisent lors de la conception et de la réalisation du KMS.

Figure 22 : Diagramme type A-0 de la création de la base de fonctionnement du KMS

Le diagramme ci-dessus (Figure 22) résume les entrées et sorties de cette étape. Une fois décidées, ces adaptations sont ajoutées au cahier des charges du KMS sous forme d'exigences. Elles pourront ainsi être mises en place lors de l'étape de réalisation du KMS.

b) Les CSF

Comme le souligne l'état de l'art réalisé dans la première partie, il est nécessaire de prendre en compte les facteurs de succès et d'échecs du KM pour s'assurer que le système sera fonctionnel, pérenne et utilisé. Ces facteurs sont théoriquement applicables à toutes les PMEs, et sont donc considérés comme génériques. Ils peuvent donc être réutilisés tel quels.

Comme nous l'avons vu §1.3.5.3, les CSF peuvent être classés en 3 catégories : les cruciaux, les majeurs et les mineurs. Du fait de leur importance, les facteurs cruciaux doivent être pris en compte pour garantir le succès du KM. Il en va de même pour les facteurs majeurs, lorsque leur mise en place ne nécessite pas trop de ressources. Il n'est pas nécessaire de mettre en place les facteurs mineurs, sauf si leur coût d'implémentation est très faible ou nul, ou qu'ils jouent un rôle important dans la stratégie de KM de l'entreprise.

De plus, les CSF peuvent être classés en 3 sous-catégories en fonction du moment où ils interviennent dans la mise en place du KMS. Certains CSF sont applicables lors de l'évaluation et de la préparation de l'entreprise, et fournissent les éléments à mettre en place dans l'entreprise pour s'assurer que le KMS sera fonctionnel. Certains CSF sont relatifs au KMS, et sont à prendre en compte lors de sa construction. Ils ont été directement inclus dans la méthode de conception du KMS afin de s'assurer qu'ils seront utilisés. Enfin, certains CSF sont à prendre en compte lors de l'utilisation du KMS, et permettent de s'assurer de son bon fonctionnement et de sa pérennité. Ici, les CSF à prendre en compte sont uniquement ceux de la première catégorie. La seconde catégorie sera utilisée pour construire le cahier des charges du KMS sans

oublier d'élément important, et la troisième catégorie permettra la surveillance du KMS après sa mise en place.

Pour adapter l'entreprise vis-à-vis des CSF, il faut d'abord sélectionner les CSF qu'il faut valider. Certains étant déjà valides lors de l'analyse de l'entreprise. Du fait des ressources limitées, il n'est pas nécessairement possible de tous les prendre en compte. On cherche ainsi à valider l'ensemble des facteurs cruciaux, et un maximum de facteurs majeurs, en fonctions des ressources allouables et de l'impact engendré par les évolutions. On prévoit ensuite des actions dans l'entreprise afin de valider les facteurs décidés. On pourra par exemple favoriser des évolutions de la culture d'entreprise en encourageant les employés à plus partager leurs connaissances et travailler ensemble, changer et/ou ajouter de nouveaux modes de communications pour communiquer plus aisément et efficacement, etc. Dans certaines entreprises, il est possible qu'une partie des CSF ne soit pas possible à valider. En effet, certaines cultures d'entreprise sont trop ancrées pour qu'elles puissent être modifiées, ou des CSF sont simplement incompatibles avec certains modèles d'organisation.

Au terme de cette sélection, on classe les CSF dans 3 rubriques : valide initialement, si le CSF était déjà validé lors de l'audit des caractéristiques ; à mettre en place, si le CSF doit faire l'objet d'une exigence pour qu'il soit réalisé ; abandonné, si le CSF est trop complexe ou coûteux à mettre en place. Les exigences relatives à ces CSF sont alors ajoutées au cahier des charges du KMS. Elles seront pratiquement mises en place lors de la réalisation du KMS. Une fois les modifications réalisées, on réévaluera les CSF dans l'entreprise afin de s'assurer qu'ils sont bien validés. Dans le cas contraire, des itérations pourront être réalisées.

c) Les recommandations et conseils de la littérature pour le KM

Comme nous l'avons vu dans la première partie, la littérature propose plusieurs recommandations et conseils pour rendre fonctionnel, adapté et pérenne un KMS. Il est donc nécessaire de les prendre en compte dans la constitution de notre KMS. Ces recommandations sont théoriquement applicables à toutes les PMEs, et sont donc considérées comme génériques. Elles peuvent donc être réutilisés telles quelles. Attention, il ne s'agit pas pour autant de facteurs critiques de succès.

On distingue deux types de recommandations, celles qui portent sur la méthode de conception de KMS, et celles qui portent sur le KMS en lui-même, ainsi que sur l'entreprise, ses employés et son organisation.

Les recommandations portant sur la méthode de conception de KMS, et ne donnent pas lieu à la mise en place d'actions dans l'entreprise. Il n'est donc pas nécessaire de les formaliser sous forme d'exigences ici. Les recommandations présentées dans la première partie ont, par exemple, été incluses dans la construction de la méthode. Dans le cas où de nouvelles recommandations porteraient sur la méthode de conception, elles ne seraient ainsi pas formalisées sous forme d'exigences pour le KMS, mais sous forme de guides et prérequis de la conception. L'intérêt de l'inclusion des utilisateurs finaux du KMS dans la phase de conception est, par exemple, une recommandation portant sur la méthode.

Les recommandations portant sur la réalisation du KM, l'entreprise, ses employés et son organisation sont à formaliser sous forme d'exigences, de manière à être prises en compte lors de la conception du KMS. La réalisation de management du changement pour s'assurer, entre autres, que les utilisateurs finaux seront bien formés à l'utilisation du KMS est, par exemple, une exigence à mettre en place dans le cahier des charges du KMS.

Tout comme les exigences issues des CSF, les exigences issues de ces recommandations sont ajoutées au cahier des charges du KMS et seront mises en place dans la troisième étape de la méthode.

d) Les éléments identifiés lors de l'audit

Lors de la réalisation de l'audit de l'entreprise, plusieurs éléments peuvent apparaitre comme favorables ou défavorables au KM. Il faut donc mettre en place des exigences pour pallier les problèmes identifiés et exploiter les avantages potentiels, tels qu'une expérience préalable avec des outils relatifs au KM, ou une volonté des employés d'adopter un nouveau système qui réponde mieux à leurs besoins. Ces éléments sont spécifiques à l'entreprise, et cette analyse doit donc être faite systématiquement.

Chaque élément qui semble pertinent vis-à-vis de la stratégie de KM peut donner lieu à des exigences si les ressources le permettent, ou pourra être pris en compte dans la suite de l'étape de conception. Par exemple, une expérience préalable avec un outil de KM dans l'entreprise pourra guider le choix des outils et des pratiques.

Comme précédemment, les exigences issues de ces éléments sont ajoutées au cahier des charges du KMS, et seront mises en place lors de la troisième étape de la méthode.

e) Les éléments issus de la stratégie de KM

La stratégie de KM ne se réalise pas qu'au travers de la mise en place d'un KMS. Un travail sur l'entreprise et ses employés peut être nécessaire. Ces éléments sont spécifiques à l'entreprise, et cette analyse doit donc être faite systématiquement.

Les éléments relatifs à la mise en place de la stratégie qui ne sont pas directement issus de la réalisation et de l'utilisation d'un KMS, ainsi que de son architecture doivent faire l'objet d'exigences afin de s'assurer qu'ils seront mis en place. Ce travail peut être réalisé à postériori, après la conception de l'architecture du KMS, de manière à mieux identifier les fonctionnalités et les éléments manquants pour permettre à la stratégie de KM de fonctionner.

Il peut par exemple s'agir de nommer un gestionnaire en chef de la connaissance (ou *Chief Knowledge Officer, CKO*), qui sera en charge du déploiement et du fonctionnement du KMS, et représentera le support de la direction, ou encore la mise en place de systèmes informatiques dans des secteurs de l'entreprise n'en utilisant pas encore.

Comme précédemment, les exigences issues des éléments relatifs à la stratégie de KM sont ajoutées au cahier des charges du KMS, et seront mises en place lors de la troisième étape de la méthode.

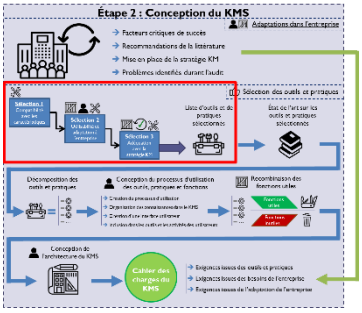
f) Les éléments dont le coût d'implémentation est négligeable

Les éléments présentant un avantage considéré comme faible par la littérature peuvent rester intéressants à prendre en compte, en particulier dans le cas où ils nécessitent très peu de ressources pour être mis en place.

Ainsi, les CSF mineurs et d'autres éléments faciles à mettre en place peuvent être formalisés sous forme d'exigences. Toutefois, les ressources nécessaires à la réalisation de l'ensemble des exigences issues de cette sous-étape doivent rester faibles ou négligeables. Par exemple, la mise en place d'un outil de communication comme un chat, qui est un CSF mineur, est rapide et facile grâce à des outils tels que Mattermost, Slack ou Discord.

Comme précédemment, les exigences issues de ces éléments sont ajoutées au cahier des charges du KMS, et seront mises en place lors de la troisième étape de la méthode.

2.3.3.2 Sélection des outils et des pratiques de KM



Du fait de la profusion d'outils et de pratiques de KM, choisir ceux adaptées à une entreprise spécifique est complexe. Comme le souligne Lahonde (2010) pour les méthodes de conception, une trop grande diversité d'éléments rend leur sélection non triviale. Plusieurs méthodes ont été mises en place, telles que la logique floue (Büyüközkan et al., 2016), l'AHP (Grimaldi, 2011 ; Ngai & Chan, 2005) ou encore l'HoKMTS (Holland & Dawson, 2011), mais elles sont complexes à mettre en place et utiliser, en particulier avec un grand nombre d'outils, ce qui les rend inadaptées à l'utilisation dans les PMEs sans formation préalable. Il a donc été nécessaire de proposer une méthode de sélection d'outils et de pratiques de KM facile à mettre en place et à utiliser pour des personnes non expertes en KM.

Afin de sélectionner des outils et des pratiques adaptés à l'entreprise, il faut prendre en compte les caractéristiques, les besoins et problèmes de l'entreprise. Ainsi, les résultats de l'audit et la liste d'outils et de pratiques constituée durant la première étape sont utilisés. Trois tris successifs sont réalisés afin de déterminer quels outils et pratiques seront mis en place dans l'entreprise. Ils sont résumés dans les diagrammes SADT A-0 et A0 ci-dessous (Figure 23 et Figure 24) (Tapissier, 2018) :

Figure 23 : Diagramme type A-0 de la sélection des outils et pratiques

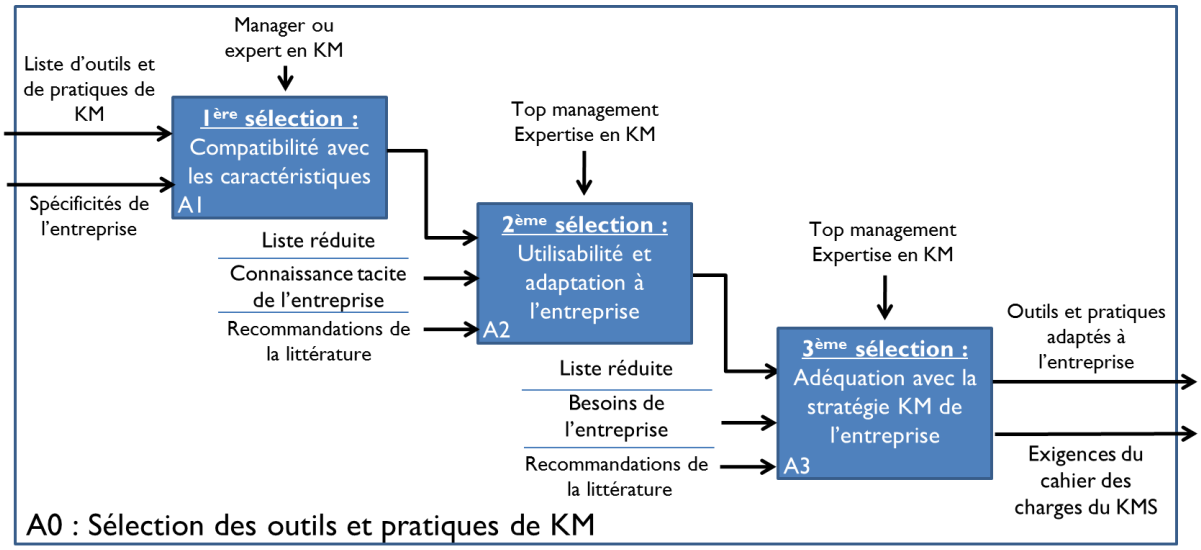


Figure 24 : Diagramme A0 de du processus de sélection des outils et des pratiques de KM.

a) Première sélection : compatibilité avec les caractéristiques

Cette étape de tri consiste à vérifier si les outils et les pratiques sont applicables à l'entreprise en utilisant les caractéristiques de l'entreprise de type « nature du KM » et « existant ». On conserve les outils et pratiques qui pourraient convenir à l'entreprise par rapport à ces spécificités.

On réalise une revue de chaque outil et de chaque pratique, en les opposant aux différentes caractéristiques exprimées par l'entreprise. Si un outil semble convenir, il est conservé. Les outils écartés sont ceux qui sont incompatibles avec une ou plusieurs caractéristiques de l'entreprise, et qui ne sont vraisemblablement pas utilisables dans l'entreprise. En cas de doute, les outils et pratiques sont conservés. S'ils ne sont pas compatibles, ils seront écartés lors de la seconde phase de tri. Ainsi, les critères sont principalement formels et font appel à des connaissances explicites sur l'entreprise.

Au vu de la grande quantité initiale d'outils et de pratiques, cette partie peut consommer un temps non négligeable. Pour réduire le temps nécessaire, une description de chaque outil et pratique de quelques lignes est proposée. Si nécessaire, le concepteur pourra approfondir par lui-même. Le but est donc de réaliser un premier tri rapide afin d'avoir moins d'outils à étudier de manière approfondie par la suite.

Exemple de critères de sélection :

- Ressources financières et temporelles allouables : on cherche à éviter les outils "lourds" à mettre en place et à utiliser si l'entreprise ne peut se le permettre.
- Besoin de résultats au jour le jour ou sur le long terme : certains outils ne seront adaptés qu'à un seul de ces deux cas.

L'avantage de cette phase est qu'elle peut être réalisée par n'importe qui puisque les éléments d'entrée sont définis et l'analyse peut être réalisée de manière procédurale.

b) Seconde sélection : utilisabilité et adaptation à l'entreprise

Cette étape de tri consiste à vérifier la possibilité de mise en place des outils et des pratiques dans l'entreprise. En utilisant ses connaissances sur des points tels que les habitudes de travail et l'organisation dans l'entreprise, et en s'aidant des recommandations de la littérature, le concepteur détermine les éléments favorables et défavorables à l'utilisation des outils et des pratiques issus du tri précédent dans l'entreprise.

En pratique, cette étape se réalise au travers d'une réunion comportant au moins une personne du top management (chef d'entreprise, directeur technique, managers...) connaissant bien l'entreprise et son fonctionnement, ainsi qu'un expert en management des connaissances pour assister à la compréhension et la sélection des différents éléments. Elle inclut aussi des employés de différents secteurs dans lesquels le KM sera utilisé, de manière à proposer des points de vue variés de l'entreprise. Les critères de sélections sont principalement informels et font appels à des connaissances tacites sur l'entreprise, qui seront apportées par le top management et les employés. Il s'agit de ressenti sur le potentiel de mise en place des outils et des pratiques dans l'entreprise. On leur propose de se projeter dans des cas d'utilisation de chaque outil et de pratique et de déterminer si les apports pourraient être intéressants. Une présentation de chaque outil et pratique est réalisée afin d'en faire comprendre le fonctionnement. Une diapositive PowerPoint (ou équivalent) doit suffire pour chaque élément, afin de ne pas trop les détailler lors de cette phase et économiser du temps.

Les éléments de sélection sont basés, entre autres, sur les caractéristiques « supportant » et « facilitant » le KM, les habitudes de l'entreprise, l'expertise de l'entreprise avec les outils et les pratiques, l'infrastructure et les moyens technologiques disponible dans l'entreprise, ou encore l'organisation de l'entreprise. On cherche surtout à conserver les outils et les habitudes qui s'inscrivent dans le cadre du travail des employés, en provoquant le moins de perturbations possible.

Exemple de critères de sélection :

- Absence de poste informatisé pour les employés : on écarte les outils reposant sur les systèmes informatiques tels que les systèmes de chat ou les wikis s'il n'est pas envisageable d'équiper les employés.
- Absence d'expérience avec un logiciel : on écarte les logiciels nécessitant une formation importante tels que les ERP si l'entreprise n'a aucune expérience avec.
- Présence de pratiques émergentes relatives au management des connaissances : on conserve les outils et pratiques relatifs aux pratiques déjà existantes mais pas nécessairement formalisées.

On obtient ainsi une liste réduite d'outils et de pratiques adaptés à l'entreprise. On présente ainsi à la direction et au management un minimum d'éléments pour éviter de complexifier le choix et gagner du temps par rapport à la réalisation d'une sélection directement dans la base de données initiale. En effet, il sera par la suite nécessaire de réaliser une présentation en détail de chaque outil et pratique présentés.

c) Troisième sélection : Adéquation avec la stratégie KM

Cette étape de tri consiste à sélectionner uniquement les outils à mettre en place dans l'entreprise pour répondre à son besoin de KM. Pour cela, on présente en détail chaque outil et chaque

pratique résultant du second tri. Avec l'aide d'un expert en KM, le top management peut sélectionner un ou plusieurs outils et pratiques adaptés à l'entreprise qui permettent la création, le stockage, le transfert et la réutilisation des connaissances.

En pratique, la sélection est à la fois formelle et informelle :

- Elle est formelle car il est nécessaire d'obtenir une liste finale qui permet de couvrir les 4 activités du KM (création, stockage, transfert et réutilisation des connaissances), et de répondre aux problèmes de l'entreprise. On pourra par exemple vérifier ces éléments à l'aide d'une matrice de conformité résumant les points traités par chaque outil.
- Elle est informelle car le choix reste qualitatif, et se base partiellement sur les mêmes éléments que lors du second tri : on conserve les outils et les pratiques les plus vraisemblablement utilisables dans l'entreprise. Le top management connaissant bien l'entreprise, il a conscience de besoins et de spécificités qui n'auront pas nécessairement été exprimés.

On obtient ainsi une liste d'outils adaptés à implémenter dans l'entreprise. L'objectif est de conserver un minimum d'éléments tout en répondant aux besoins de l'entreprise, de manière à limiter les ressources nécessaires à leur mise en place et leur utilisation, ainsi que la redondance éventuelle de fonctions.

Il est aussi possible de sélectionner l'ensemble des outils si cela répond aux besoins et que les ressources le permettent. L'objectif reste toutefois de conserver le moins d'éléments possible afin de réduire la quantité et la redondance des activités de KM, et donc les ressources nécessaires à la mise en place et à l'utilisation des outils et des pratiques.

Dans le cas où les éléments obtenus à l'issue du second tri ne permettent pas de répondre aux spécifications de la partie formelle, il est possible de réétudier spécifiquement ceux ayant été écartés lors des tris précédents mais couvrant quand même les besoins (réalisation des activités KM ou réponse à des besoins spécifiques de l'entreprise) pour en sélectionner d'autres. Toutefois, ces outils et pratiques étant moins adaptés à l'entreprise, le travail d'implémentation sera plus important, nécessitera une formation des employés plus lourde et se traduira par des modifications sur des éléments tels que les habitudes de l'entreprise, l'infrastructure et les moyens technologiques disponible dans l'entreprise, ou encore l'organisation de l'entreprise. Ce cas n'ayant pas été rencontré lors de l'utilisation de la méthode, il n'est pour l'instant pas possible de proposer des moyens de résolution.

Au travers de ses 3 phases, le processus de sélection permet une prise en compte des ressources en diminuant le nombre d'outils présentés au fur et à mesure des phases de sélection, où le nombre de personnes participant à la sélection augmente. La Figure 25, ci-dessous, illustre cette prise en compte des ressources.

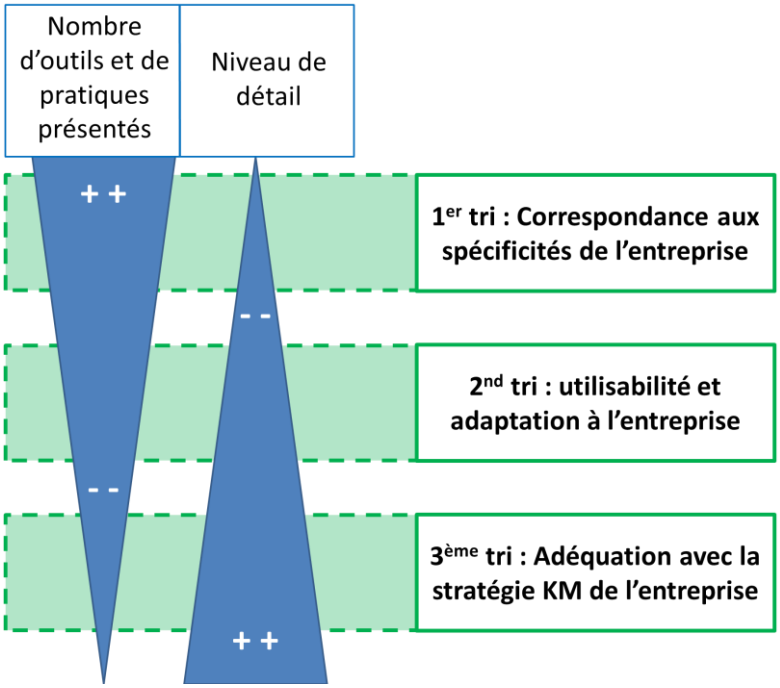


Figure 25 : Prise en compte des ressources lors de la sélection des outils et des pratiques

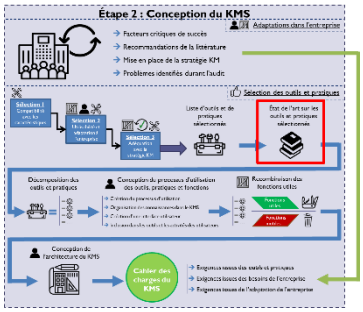
d) Validation des outils et pratiques sélectionnés

Les critères de validation pour les outils et les pratiques sélectionnés sont étroitement liés à l'entreprise, son fonctionnement, son organisation et ses besoins. Ainsi, il est difficile de définir une liste fixe de critères nécessaires à l'obtention d'un KMS fonctionnel et pérenne. La littérature propose toutefois des éléments permettant la validation des outils et des pratiques sélectionnés :

- Les outils et pratiques doivent permettre de constituer un KMS complet, comprenant les 4 activités du KM : création, stockage, transfert et réutilisation des connaissances.
- Ils doivent répondre à l'ensemble des besoins et problèmes liés au KM de l'entreprise.
- Ils doivent être vraisemblablement utilisables dans l'entreprise et être adaptables ou adaptés à ses spécificités.
- Les ressources nécessaires à la mise en place et à l'utilisation des outils et pratiques doivent être optimisées, et ne doivent pas être plus importantes que celles qui sont allouables par l'entreprise. Cela permet de ne pas consommer de ressources inutilement et d'éviter que le KMS ou des outils du KMS soient abandonnés par les utilisateurs finaux faute de temps pour les utiliser.
- Une expérience préalable des employés avec les outils et pratiques sélectionnés est un avantage non négligeable, car leur formation sera plus aisée.

Cette liste de critères peut être complétée en fonction du contexte et de la stratégie de KM adoptée.

2.3.3.3 *État de l'art sur les outils et pratiques sélectionnés*



Afin d'implémenter les outils et pratiques sélectionnés à l'étape précédente, il faut tout d'abord comprendre leur fonctionnement. Une étape de recherche d'outils et de pratiques doit donc être réalisée. Elle permet de déterminer les facteurs critiques d'utilisation, le détail des fonctionnalités et le processus de fonctionnement de l'outil ou de la pratique, mais aussi les différentes variations proposées sur le marché.

Cette étape porte en premier lieu sur la définition de l'outil ou de la pratique au travers du principe, des fonctionnalités et des exigences.

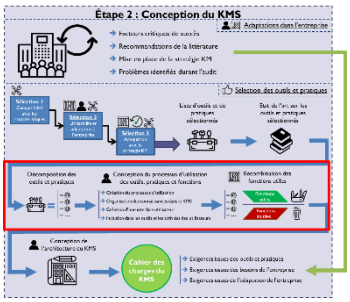
Dans un second temps, il permet de définir les objectifs de l'outil ou de la pratique dans la réalisation du management des connaissances et le suivi de la stratégie de management des connaissances de l'entreprise, ainsi que le rôle que l'outil ou le concept a potentiellement dans le cadre d'une synergie avec les autres outils et concepts sélectionnés.

Le bon fonctionnement de certains outils et pratiques repose sur leur mise en place et la méthode d'utilisation choisie par l'entreprise. Par exemple, un wiki est un outil très polyvalent, mais qui repose avant tout sur la participation des utilisateurs finaux. Pour s'assurer que les outils et les pratiques sélectionnés fonctionnent bien, il est nécessaire de prendre en compte leurs facteurs critiques de succès et d'échecs. L'état de l'art doit ainsi porter sur la détermination de ces facteurs et des recommandations sur la mise en place et l'usage proposés par la littérature.

La plupart des outils disposent de plusieurs variantes proposées par différentes source (entreprises, open-source, etc.) qui disposent de certaines variations de fonctionnalités. Par exemple, il existe plusieurs dizaines de logiciels permettant de réaliser un wiki (Dokuwiki, mediawiki, MoinMoin, Confluence, etc.) avec des fonctionnalités différentes. Il en va de même que pour les logiciels de chat (Slack, Mattermost, Discord, Skype, etc.). L'état de l'art doit donc permettre d'étudier ces différentes variantes, de manière à permettre la sélection de la plus adaptée à la situation.

Les sorties de cette phase de recherche d'outils et de pratiques seront réutilisées dans toute la suite de cette étape, de manière à permettre la décomposition et la recombinaison des fonctions des outils et pratiques, la conception du processus d'utilisation, ainsi que la création de l'architecture du KMS.

2.3.3.4 *Conception du processus d'utilisation des outils et pratiques*



Afin de réaliser la stratégie de KM choisie par l'entreprise, les outils et les pratiques sélectionnés (ou les fonctionnalités si l'étape de décomposition a été réalisée) sont utilisés pour concevoir le KMS. Cela consiste à définir à quelles exigences l'outil ou la pratique permet de répondre, et quels besoins ou problèmes de l'entreprise il permet de résoudre via ses fonctionnalités. L'objectif est de répondre à l'ensemble des besoins et des exigences de

l'entreprise, au travers de la mise en place de la stratégie de KM. Les données utiles pour réaliser cette articulation sont relatives à la stratégie de management des connaissances choisie lors de la sélection des outils et des pratiques (troisième phase de la première étape), aux problèmes et aux besoins de l'entreprise, aux caractéristiques de l'entreprise, ainsi qu'aux manières de travailler et à l'existant dans l'entreprise. On peut alors constituer un processus d'utilisation des outils et des pratiques

Deux cas sont distingués, l'un utilisant directement les outils sélectionnés, et l'autre reposant sur la décomposition des fonctionnalités éventuellement réalisée à l'étape précédente. Nous avons ainsi utilisé 2 méthodes pour déterminer les articulations intéressantes.

a) En utilisant directement les outils

La première méthode consiste à utiliser les sorties d'un outil comme une entrée pour un autre. Par exemple, inclure les résultats d'une élicitation de connaissances directement dans un wiki. Pour cela, on peut s'aider des activités du KM. On peut aussi faire de même en utilisant les sorties d'une étape d'utilisation d'un outil ou d'une pratique comme entrées dans une étape d'un autre outil ou une autre pratique. On obtient alors des outils et des concepts articulés selon une suite logique, ou imbriqués de manière à réutiliser les bons éléments dans les bonnes étapes d'utilisation. Les exigences relatives à ces outils déterminées lors de l'état de l'art peuvent alors être ajoutées au cahier des charges du KMS.

Suite à cette réflexion, la conception de l'architecture du KMS permettra d'expliciter comment les outils seront utilisés en pratique dans l'entreprise, et comment les connaissances qu'ils portent seront générées, stockées, transférées et réutilisées

b) En réalisant une décomposition des fonctions

Ici, les outils sont décomposés en blocs de fonctionnalités, de manière à retirer les fonctionnalités redondantes ou inutiles.

i) Décomposition des fonctions

Comme le soulignent Holland & Dawson (2011), les outils et les pratiques peuvent être combinés de manière à pallier les manques qu'ils présentent pour traiter certains problèmes de KM. De plus, certains outils présentent des fonctionnalités très spécifiques qui ne sont utilisables que dans certains cas. Il est donc intéressant de vérifier si les outils sélectionnés peuvent être optimisés du point de vue des ressources nécessaires à leur fonctionnement et s'il est possible de les faire fonctionner en synergie les uns avec les autres. Pour ce faire, il faut tout d'abord décomposer les outils et pratiques en l'ensemble des fonctionnalités les composant. Cette étape reste facultative car elle est chronophage et potentiellement technique.

Pour réaliser la décomposition d'un outil ou d'une pratique, il est nécessaire de l'étudier au travers d'un état de l'art, puis d'avoir une réflexion sur ce que chaque étape d'utilisation permet de réaliser. Plusieurs fonctionnalités peuvent alors être extraites.

Ces fonctionnalités peuvent ensuite être utilisées dans la conception du processus d'utilisation des outils et des pratiques en se substituant aux outils et pratiques qu'elles composent, si leur

fonctionnement le permet. Elles seront recomposées au sein d'un nouvel outil dans la suite de la méthode. Un exemple pratique est donné dans la troisième partie de cette thèse.

ii) Conception du processus d'utilisation avec les fonctions

Cette méthode de conception du processus d'utilisation consiste à réutiliser les fonctionnalités décomposées à l'étape précédente et de les positionner sur le processus d'utilisation de chacun des outils et des pratiques. On cherche ensuite un chemin utilisant différentes fonctionnalités des outils afin de répondre aux besoins et aux exigences de l'entreprise (sans nécessairement utiliser toutes les fonctionnalités de tous les outils).

Cela permet de mettre en évidence les fonctions redondantes et les fonctions inutiles pour répondre aux besoins et aux exigences de l'entreprise (qu'ils soient relatifs au KM ou non), mais aussi de reconstruire un processus d'utilisation des fonctions issues des outils et des pratiques cohérent, plus utilisable, moins complexe et sans éléments superflus. Cela permet de limiter la consommation de temps et de ressources nécessaires à l'utilisation du KMS. Cela peut aussi faciliter l'inclusion du KMS dans des outils déjà utilisés dans l'entreprise, en y ajoutant les fonctionnalités relatives KM, par exemple en ajoutant un moyen de stockage et de transfert des connaissances au sein d'un ERP.

Si nécessaire, une étape de recombinaison des fonctions utilisées est ensuite réalisée, comme nous le verrons au point suivant.

iii) Recombinaison des fonctions

Une fois le processus d'utilisation réalisé, il faut vérifier que l'outil ainsi généré pourra être fonctionnel. Pour cela, plusieurs vérifications sont nécessaires. À leur terme, il reste à décrire le processus d'utilisation du nouvel outil et de son fonctionnement, afin qu'il puisse être facilement communiqué et utilisé.

Quatre types de vérifications sont nécessaires :

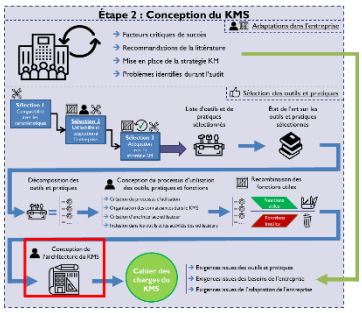
- Il faut d'abord vérifier que l'outil répond à l'ensemble des exigences et des besoins de l'entreprise définis précédemment.
- Il faut que le KMS reste complet, en assurant la création, le stockage, le transfert et la réutilisation des connaissances.
- Il faut vérifier que les fonctions non utilisées ne sont pas critiques pour le respect de la stratégie de KM ou le fonctionnement de l'outil. Pour cela, on pourra réaliser des simulations d'utilisation de l'outil et vérifier si l'ensemble des CSF pertinents des outils et pratiques initiaux restent valides dans le nouveau cas d'utilisation.
- L'outil ainsi généré doit être plus simple à utiliser et moins consommateur de ressources que les outils et pratiques initialement choisis.

Les fonctionnalités non utilisées peuvent ensuite être retirées, en particulier les fonctions redondantes, remplaçables ou inutiles. On recompose ensuite l'outil en décrivant son processus d'utilisation et en décrivant son fonctionnement, de manière à ce qu'il puisse aisément être appliqué dans l'entreprise par la suite. On obtient ainsi le processus d'utilisation d'un outil adapté à l'entreprise, duquel il est possible d'extraire des exigences de fonctionnement. Ces exigences pourront par la suite être ajoutées au cahier des charges du KMS.

Cette méthodologie a été appliquée à Sysnav et un cas d'application est présenté dans la partie suivante. Suite à cette réflexion, la conception de l'architecture du KMS permettra d'expliciter comment l'outil nouvellement constitué sera utilisé en pratique dans l'entreprise, et comment les connaissances qu'ils portent seront générées, stockées, transférées et réutilisées.

2.3.3.5 Conception de l'architecture du KMS

Une fois que le processus d'utilisation des outils et pratiques a été formalisé, il est nécessaire de déterminer comment il sera mis en place et utilisé en pratique dans l'entreprise. En particulier, il est nécessaire de définir les acteurs participant au KMS, le format des connaissances, leur emplacement et leur mode de formalisation, ainsi que les moyens de les retrouver, les transférer, les mettre à jour et les réutiliser. Cela permettra la mise en application des concepts choisis pour l'entreprise.

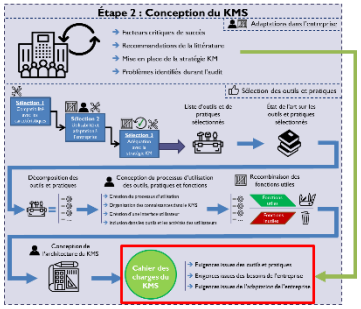


Pour concevoir cette architecture, nous avons réutilisé le processus d'utilisation du KMS défini à l'étape précédente pour définir les interfaces entre les processus de l'entreprise et les employés d'une part, et les outils et pratiques d'autre part. Chacune de ces interfaces est alors décrite, et on définit pratiquement ce qu'il est nécessaire de faire pour assurer le fonctionnement de l'outil et la réalisation de la stratégie de KM. Cela permet de décrire les responsabilités des différents acteurs et utilisateurs et de définir pratiquement le processus d'utilisation du KMS au sein de l'entreprise. De plus, cela permet de définir les aménagements qu'il est nécessaire de réaliser dans l'entreprise et sa méthode de travail, mais aussi de concevoir les interfaces utilisateur (ou les éventuelles IHM dans le cas d'un système informatisé). Ces interfaces sont ensuite replacées sur le processus d'utilisation des outils et des pratiques, ce qui permet de définir l'architecture du KMS dans l'entreprise.

En plus de cette architecture, on obtient un processus d'utilisation du KMS dans l'entreprise qui pourra être utilisé par les futurs participants pour réaliser les tâches relatives au KM. Cette architecture doit permettre la réalisation de la stratégie de KM de l'entreprise, et elle doit permettre de valider l'ensemble des besoins et des exigences de KM issues du premier cahier des charges du KM. Elle donne lieu à des exigences d'utilisation du KMS dans l'entreprise, qui seront ensuite ajoutées au cahier des charges du KMS.

2.3.3.6 Cahier des charges du KMS

La seconde étape de la méthode présentée se conclut par l'écriture d'un cahier des charges pour le KMS. Celui-ci va permettre de réaliser le KMS et de le mettre en place dans l'entreprise sans oublier d'éléments nécessaires. Il servira ainsi de guide aux personnes en charge de l'initiative de mise en place du KM dans l'entreprise. Ce cahier des charges permet une transition des exigences du premier cahier des charges rédigé (le cahier des charges du KM) en développant chacune de ses exigences et en leur donnant un cadre d'application. Au terme de l'application du cahier des



charges du KMS, l'ensemble des exigences du cahier des charges du KM doivent aussi être validées.

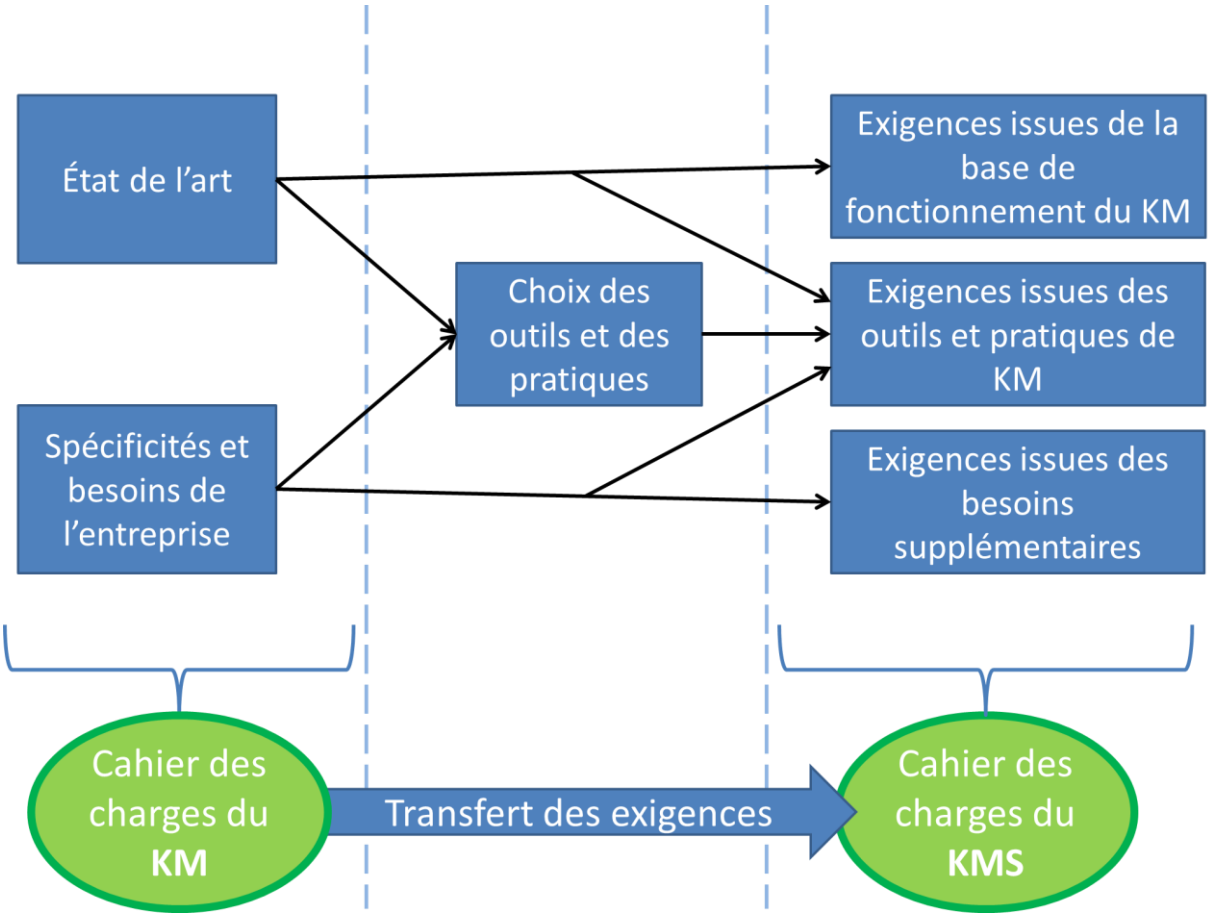


Figure 26 : Provenance des exigences du cahier des charges du KMS

Comme l'illustre le schéma récapitulatif de la provenance des exigences ci-dessus (Figure 26), les exigences du cahier des charges du KMS sont issues des différentes sous-parties de la seconde étape de la méthode.

a) Exigences provenant de la base de fonctionnement du KM

Les exigences relatives à la base de fonctionnement du KMS permettent de mettre en place les éléments nécessaires à la bonne réalisation du KM dans l'entreprise. Pour cela, on utilise les CSF, les constats et les recommandations de la littérature. Les exigences proviennent des sources suivantes :

Les exigences relatives aux CSF/CFFs du KM. Elles permettent la mise en place d'éléments nouveaux dans l'entreprise, ou l'adaptation d'éléments existants dans l'entreprise (culture d'entreprise, attitude du top management, etc.) pour la préparer au KM.

Les exigences relatives aux recommandations et aux conseils de la littérature. Elles permettent la prise en compte des facteurs nécessaires au succès d'un KMS en PME.

Les exigences relatives aux éléments identifiés lors de l'audit comme favorables ou défavorables au KM. Ils permettent de prendre en compte les spécificités de l'entreprise et de s'assurer que le KMS lui sera adapté.

Les exigences issues des éléments impactant la stratégie de KM. Elles permettent de s'assurer que la stratégie de KM sera bien mise en place et qu'elle pourra être réalisée.

b) Exigences issues des outils et des pratiques de KM sélectionnes

Les exigences relatives aux outils et concepts sont directement issues de l'état de l'art réalisé à la suite de leur sélection. Une fois le fonctionnement des outils et concepts compris et l'éventuelle décomposition en fonctions réalisée, on peut en déduire des exigences pour la mise en place et l'utilisation des outils. Les exigences proviennent des sources suivantes :

Les exigences intrinsèques au fonctionnement des outils et concepts. Elles sont issues de l'état de l'art et permettent le fonctionnement et l'utilisation des outils et concepts. On pourra par exemple s'appuyer sur les facteurs critiques de fonctionnement des outils et concepts et les principes de fonctionnements des outils et concepts.

Les exigences relatives aux réponses apportées aux besoins et aux exigences de l'entreprise par les outils et concepts. Elles permettent de résoudre les problèmes de l'entreprise via l'utilisation des outils et des concepts.

Les exigences relatives à recombinaison des fonctions issues des outils et des pratiques. Elles proviennent des choix réalisés durant la conception du processus d'utilisation. Elles peuvent indiquer quelles fonctions ne doivent pas apparaitre, ou comment les fonctions fonctionnent en synergie.

Les exigences relatives à l'inclusion du KM dans les méthodes de l'entreprise / l'existant dans l'entreprise. Elles proviennent des choix réalisés sur la manière d'utiliser les outils dans l'entreprise et les interfaces déterminées lors de la conception de l'architecture du KMS. C'est ce qui va permettre un accès aux outils et concepts par les utilisateurs finaux, mais aussi d'inscrire le management des connaissances dans les activités des employés. Elles peuvent porter sur de nouveaux moyens mis en place dans l'entreprise, ou sur des moyens déjà existants, par exemple, la mise en place du KMS sur le système informatique de l'entreprise.

Les exigences relatives à la formation des utilisateurs finaux à l'utilisation du KMS et du KM dans l'entreprise, ainsi qu'à la mise en place du KMS dans l'entreprise. Elles permettent de s'assurer que l'implémentation du KMS sera faite correctement et que les utilisateurs finaux auront les connaissances nécessaires à l'utilisation du KMS.

c) Exigences relatives aux besoins supplémentaires de l'entreprise

Les exigences relatives aux besoins de l'entreprise sont issues de tous les besoins de l'entreprise qui ne sont pas directement reliées au KM, mais qui pourraient être traités au travers de

l'utilisation du système de management de la connaissance. Les exigences proviennent des sources suivantes :

Les exigences relatives aux besoins et problèmes de l'entreprise qui n'ont pas de lien direct avec le KM, mais pour lesquels le KMS pourrait servir de support.

Les exigences issues des interviews réalisées lors de la phase d'analyse de l'entreprise sans lien direct avec le KM.

Les exigences issues de la stratégie (non relative au KM) de l'entreprise.

À noter que ces exigences ne sont pas prioritaires. Elles peuvent donc être proposées en plus du KMS, mais ne devraient pas impliquer de ressources trop importantes pour être mises en place. En effet, le but de notre méthodologie est avant tout de mettre en place un KMS. Il pourra être complété par la suite avec ces exigences supplémentaires, mais ne doit pas avoir d'impact sur son implémentation et son fonctionnement.

La mise en place de ce cahier des charges conclut la seconde étape. Il sera ensuite utilisé dans la troisième étape pour la réalisation du KMS, la formation des utilisateurs finaux, et la mise en place du KMS dans l'entreprise.

Synthèse de la seconde étape de la méthode

Cette seconde étape de la méthode de conception de KMS permet de ***concevoir un KMS adapté à l'entreprise****. Cette étape de conception consiste tout d'abord à* ***identifier les adaptations qu'il est nécessaire de réaliser*** *dans l'entreprise pour assurer le bon fonctionnement du KM. Elle se poursuit sur la* ***sélection d'outils et de pratiques de KM adaptés à l'entreprise*** *via un processus en 3 étapes s'appuyant sur l'audit de l'entreprise réalisé précédemment.* ***Les outils et des pratiques sélectionnés sont ensuite optimisés*** *pour éviter toute fonction superflue.* ***Un processus d'utilisation et une architecture du KMS sont alors mis en place*** *sur la base des fonctionnalités restantes.*

Au terme de cette étape de conception, ***un cahier des charges pour le KMS*** *est mis en place et peut être appliqué dans l'entreprise.*

2.3.4 Étape 3 : Réalisation du KMS

La troisième étape de la méthode consiste à réaliser le KMS en se basant sur le cahier des charges du KMS obtenu au terme de la seconde étape. Elle permet aussi la formation des utilisateurs finaux et la mise en place pratique du KMS dans l'entreprise, ainsi que la réalisation d'itérations et d'évolutions pour améliorer le KMS, tout en continuant d'impliquer les utilisateurs. Elle permet aussi de prévoir et d'assurer la maintenance du KMS après sa mise en place. Elle est résumée dans la Figure 27Figure 19, ci-dessous.

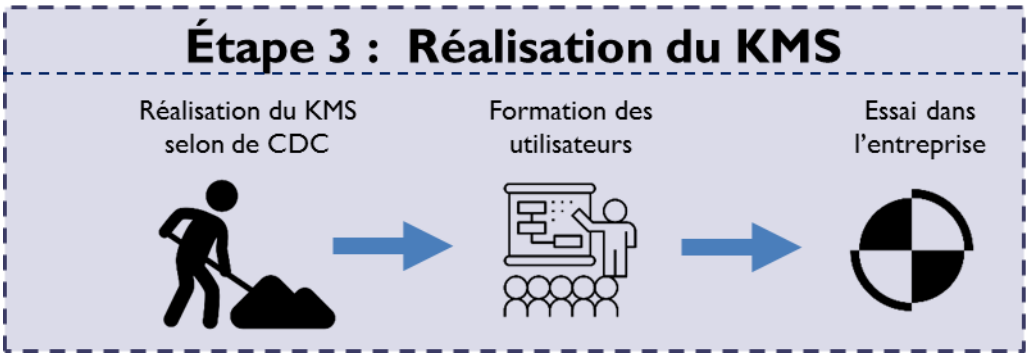


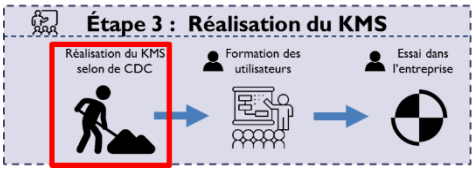
Figure 27 : Troisième étape de la méthode : Réalisation du KMS

2.3.4.1 Le cas d'étude de réalisation de KMS

Lors de son développement, cette méthode a été appliquée une première fois dans une PME de haute technologie (Cf. partie 3). Il est ainsi possible de réutiliser cette étude en tant qu'étude de cas. Ainsi, ce cas d'étude permet de fournir des cas d'application de la méthode et fournir des précisions et des exemples de réalisation des différentes étapes. Il pourra donc être utilisé par les concepteurs réalisant un KMS avec la méthode proposée. Cela favorise l'accompagnement des concepteurs et apporte des éléments de réponse sur comment mettre en place et réaliser le KM en pratique.

2.3.4.2 La réalisation du cahier des charges du KMS

a) Réalisation du KMS



Afin de mettre en place le KMS, il faut alors travailler sur chaque exigence du cahier des charges du KMS.

Pour cela, on met en place les actions permettant de réaliser les différentes exigences relatives au KMS, et on réalise tous les éléments nécessaires, tels que les processus et procédures d'utilisation, les supports de formation des utilisateurs finaux, les documents d'interface, les roadmaps d'utilisation, le code ou l'adaptation des logiciels supportant le KMS, etc. Cette étape est très dépendante des outils et des pratiques choisis, et plus généralement du cahier des charges du KMS.

La réalisation de ce cahier des charges peut être suivie comme n'importe quel autre projet de l'entreprise, en réalisant des revues de vérification et de validation après la mise en place des différentes exigences ou groupes d'exigences.

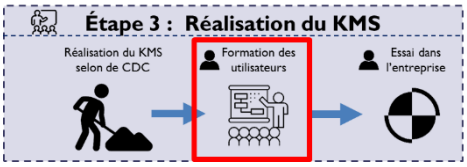
b) Préparation de l'entreprise

Il est aussi nécessaire de réaliser les modifications impactant l'entreprise en elle-même. Ces modifications issues des exigences de la base de fonctionnement du KM permettent d'aménager l'entreprise et de garantir le succès du KMS.

Ici encore, il s'agit de mettre en place les éléments relatifs aux exigences du cahier des charges du KMS. Une attention particulière doit être portée au management du changement. En effet, l'accompagnement des employés en cas de changements affectant leurs méthodes de travail est une exigence provenant de la littérature.

À la fin de cette sous-étape, il est intéressant de refaire une mesure du niveau de préparation de l'entreprise. Cela permettra de savoir si les changements apportés ont été efficaces ou si un travail supplémentaire est nécessaire. Dans ce dernier cas, une ou plusieurs itérations pourront être réalisées.

2.3.4.3 Formation des utilisateurs finaux



La mise en place du KMS passe en premier lieu par la formation des utilisateurs finaux à son utilisation. Ce sont en effet les éléments moteurs qui vont permettre son fonctionnement. Ils doivent savoir l'utiliser correctement pour qu'il puisse fonctionner et donner des résultats positifs.

a) Constitution de l'équipe

En fonction de la situation de l'entreprise et de la stratégie de KM, il peut être avisé de commencer la mise en place du KMS en le faisant utiliser par une petite équipe sur un projet spécifique. Ainsi, les utilisateurs peuvent faire des premiers retours sur le KMS et permettre une première itération pour régler les problèmes qui pourraient survenir. On évite aussi les pertes de temps à l'échelle de l'entreprise.

Il est aussi intéressant de commencer la formation par des utilisateurs finaux portant un intérêt important à l'initiative de KM. Leur motivation est importante car elle favorisera la remontée de problèmes et de pistes d'évolution. Ces utilisateurs participants volontairement et très activement à la mise en place et au fonctionnement et à l'enrichissement du KMS, aussi appelés « champions », favoriseront la participation des autres utilisateurs et assureront que le KMS dispose d'assez de connaissances pour fonctionner convenablement (Hester, 2010 ; Standing & Kiniti, 2011 ; Scarso & Bolisani, 2016).

La formation des utilisateurs finaux débute donc par la formation d'une telle équipe travaillant dans le domaine où le KMS doit être utilisé. On pourra par exemple prendre une équipe projet dans le cas où le KMS sert à capitaliser les connaissances générées dans les projets. Par la suite, le KMS sera étendu aux endroits prévus de l'entreprise au travers de formations successives et de mentoring par les utilisateurs utilisant alors déjà le KMS.

b) Constitution des supports de formation

Afin d'assurer la formation des utilisateurs finaux, il est nécessaire de créer les supports de formation permettant d'expliciter les possibilités du KMS, son fonctionnement et ses spécificités. Ces supports peuvent prendre différentes formes, et sont directement liés au format et aux interfaces du KMS. Par exemple, les supports de formation d'un wiki pourront être réalisés sur ce wiki, pour permettre la pratique directe et interactive sur l'outil. La formation peut être réalisée par un expert en KM ou les personnes en charge de l'initiative KM dans l'entreprise.

Le KMS étant un outil collaboratif qui se construit avec les utilisateurs finaux, il est nécessaire de réaliser les supports de formation avec eux. Cela permet de comprendre comment ils

souhaitent l'inscrire dans leurs activités et les besoins et problèmes qu'ils rencontrent. Cette approche permet de bien inscrire le KMS dans les méthodes de travail de l'entreprise.

Ces supports doivent comporter des éléments théoriques permettant aux utilisateurs finaux de comprendre ce qu'est le KM et quel intérêt il présente pour leur travail et l'entreprise, et comment il est prévu de l'utiliser. Cela permettra de mettre en place des éléments pratiques, permettant la prise en main du KMS, son inclusion dans les activités, et l'obtention de retours sur le processus d'utilisation proposé.

Afin d'assurer une bonne formation des utilisateurs, l'accompagnement du changement, et de permettre la réalisation des supports pratiques lors de la première utilisation, la partie théorique de la formation doit aborder :

- L'explication des principes généraux du KM. Il est nécessaire de familiariser les utilisateurs finaux avec le langage du KM, ainsi qu'expliciter en quoi consiste le KM et comment il peut être utile pour les employés. Il faut aussi aborder certains points décrits dans les CSF permettant de rassurer les utilisateurs finaux sur le principe de la démarche, par exemple en indiquant que les connaissances sont créditées explicitement à leur créateur ou que la participation au KMS est prise en compte dans la mesure de leur performance.
- La stratégie d'utilisation dans l'entreprise. Il faut expliciter ce que l'entreprise cherche à accomplir et quels problèmes elle cherche à régler au travers de la mise en place du KM.
- Le processus de fonctionnement du KMS et le rôle des utilisateurs finaux dans le KMS. Les utilisateurs finaux doivent connaitre les différentes étapes d'utilisation du KMS, mais aussi la finalité d'utilisation des savoirs qu'ils génèrent et d'où proviennent ceux qu'ils utilisent.

Afin d'assurer une bonne prise en main du KMS, que les utilisateurs finaux soient opérationnels rapidement et qu'ils effectuent correctement les tâches relatives au KM, il est nécessaire de réaliser une formation pratique :

- Elle doit aborder la réalisation des tâches du KM. La formation doit comprendre des activités pratiques de réalisation des processus du KMS. Cela peut être effectué au travers d'études de cas d'utilisations ou d'ateliers de formation avec un formateur faisant partie de l'équipe de conception réalisant la mise en place de l'initiative de KM ou des premiers utilisateurs finaux formés ; ou via des guides à suivre en auto-formation. L'objectif est que les utilisateurs finaux aient réalisé au moins une fois chacune des tâches relatives au KM avant de commencer l'utilisation libre du KMS.
- Elle doit comporter des documents contenant les procédures d'utilisation du KMS pas à pas faisant office de référentiel.
- Un support utilisateur doit être assuré lors des premières semaines d'utilisation pour s'assurer que le KMS est bien pris en main.

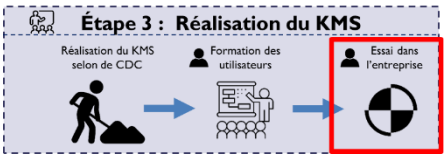
Une fois formés, les premiers utilisateurs feront office de « champions », en supportant l'initiative de KM et en participant activement à la formation des autres utilisateurs.

Suite aux premières formations et aux retours des premiers utilisateurs du KMS, il est intéressant de réaliser une étape d'amélioration des supports de formation. Cela permet de mieux répondre aux besoins des utilisateurs lors de la formation, mais aussi de continuer à les

impliquer dans le processus, ce qui est bénéfique pour l'acceptation par les employés des changements apportés par le KMS (Perrin, 2005).

Suite à la formation des utilisateurs, la première mise en pratique et utilisation du KMS peut commencer.

2.3.4.4 Première utilisation du KMS et itération



Le KMS est alors prêt à être utilisé. Toutefois, le travail ne s'arrête pas là. Il est nécessaire de procéder à des itérations afin d'améliorer le KMS. Il faut aussi en assurer la maintenance, afin qu'il soit pérenne et continue à répondre au besoin et être utilisé par les employés.

a) Première itération et validation du KMS

Afin de s'assurer que le KMS conçu est bien fonctionnel et qu'il sera pérenne, une ou plusieurs itérations basées sur les retours utilisateurs et le fonctionnement pratique du KMS peuvent être réalisés. Une première itération permettra par exemple de régler les problèmes non prévus lors de la conception

Quelques semaines après la première utilisation par l'équipe testant le KMS, des entretiens permettant d'obtenir des retours d'expériences peuvent être réalisés. Ils permettent de déterminer, entre autres, comment est utilisé le KMS, quels sont les points bloquants pour les utilisateurs, et quelles améliorations ils souhaiteraient y apporter. Cette phase d'itération, en plus de permettre l'amélioration du KMS, continue à impliquer l'utilisateur dans la construction du KMS et permet aux utilisateurs de bien s'approprier les outils proposés.

Une fois cette première itération réalisée, et après une nouvelle période d'utilisation on pourra vérifier si le KMS fonctionne comme attendu et permet la réalisation des différents objectifs de la stratégie. Si l'ensemble des doléances des utilisateurs finaux et des objectifs du KMS sont atteints, le KMS peut être considéré fonctionnel et validé. Il faut alors en assurer la maintenance, et si nécessaire, les évolutions ultérieures.

b) Maintenance du KMS

Afin de fonctionner correctement, le KMS doit être maintenu. La maitrise à appliquer est très variable en fonction du KMS. En général, réaliser la maintenance d'un KMS consiste à mettre à jour les connaissances qu'il contient de manière à éviter que des éléments deviennent obsolètes, rendant ainsi le KMS moins utilisable et fonctionnel.

c) Évolutions du KMS

L'amélioration continue du KMS pourra se faire au travers d'autres itérations. Celles-ci ont lieu quand il apparait qu'il est nécessaire de faire évoluer le KMS, suite à une demande des utilisateurs, des évolutions de l'entreprise ou de son environnement. Lors de ces itérations, il peut être intéressant de réanalyser les caractéristiques de l'entreprise. En effet, elle peut avoir évolué entre temps. Il est aussi intéressant de remettre à jour l'état de l'art si plusieurs années se sont écoulées.

Afin de permettre l'évolution du KMS, les utilisateurs finaux doivent pouvoir reprendre et améliorer le KMS en fonction de leurs retours d'expérience. En effet, il se peut que l'équipe de conception du KMS soit dissoute à la suite de la mise en place du KMS, en particulier dans les cas où elle comporte des prestataires extérieurs à l'entreprise. Il est ainsi nécessaire de conserver une trace des décisions prises durant la conception, ainsi que les raisons de celles-ci. La procédure de construction du KMS pourra être reprise par les utilisateurs finaux, qui continueront à faire évoluer le KMS sur cette base. En mettant en place des recommandations basées sur le KMS initial et les choix qui ont été faits, on s'assure que les utilisateurs finaux pourront faire évoluer le KMS et seront bien impliqués dans sa réussite.

Les évolutions peuvent être la mise à l'échelle du KMS après une croissance importante de l'entreprise, l'ajout de nouvelles fonctionnalités répondant à des nouveaux besoins, ou encore le retrait de fonctionnalités obsolètes, ou peu utiles.

Synthèse de la troisième étape de la méthode

Cette troisième étape de la méthode de conception de KMS permet de ***mettre en place le KMS dans l'entreprise****. Elle consiste tout d'abord à* ***réaliser les modifications dans l'entreprise et à mettre en place le cahier des charges*** *proposé au terme de la seconde étape. Elle se poursuit par la* ***formation des utilisateurs****, et une première itération.* ***Les itérations permettent de faire évoluer le KMS en fonction des retours des utilisateurs, et des besoins qui peuvent émerger.***

Au terme de cette phase, ***l'entreprise dispose d'un KMS qui répond à ses besoins et ses spécificités et qui est inscrit dans ses activités.***

2.4 Inclusion des hypothèses dans la méthode

La constitution de cette méthode a été principalement guidée par la littérature et les hypothèses présentées au début de cette partie. Les hypothèses ont été utilisées pour construire les différentes étapes de la méthode où elles étaient applicables et utilisables. Cette sous-partie décrit comment les caractéristiques et spécificités de l'entreprise, l'accompagnement des concepteurs, l'implication des utilisateurs finaux ainsi que les recommandations de la littérature ont été prises en compte lors de l'audit de l'entreprise et la conception et la réalisation du KMS.

La Figure 28, ci-dessous, résume chaque élément issu des hypothèses pris en compte ou utilisé dans des différentes étapes et sous-étapes. **Les différentes icônes présentées dans les légendes, en haut à droite, indiquent les points d'inclusion des hypothèses dans la méthode.**

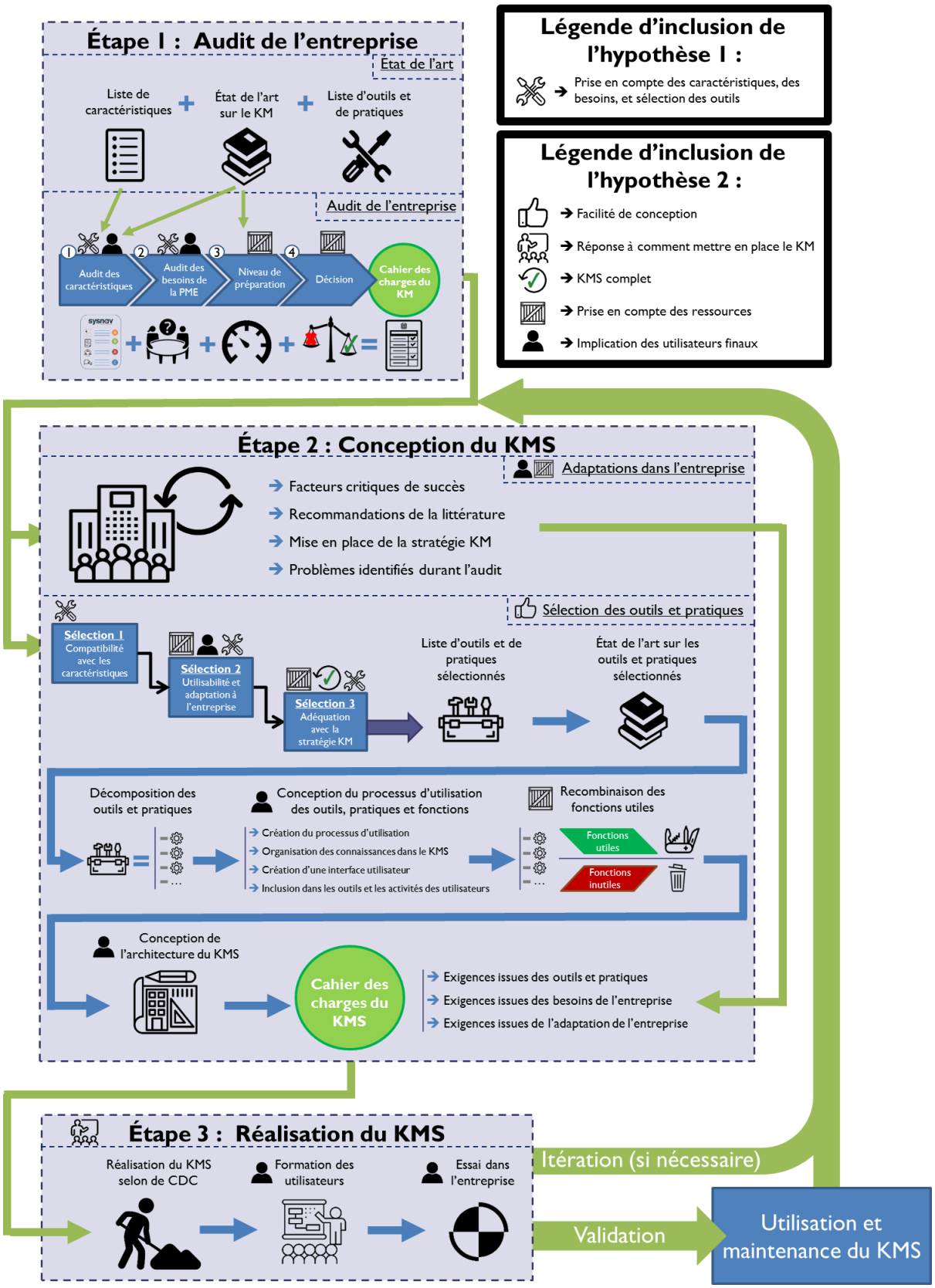


Figure 28 : Méthode de construction de KMS en 3 étapes proposée

2.4.1 Hypothèse 1

2.4.1.1 Objet de l'hypothèse 1

Comme nous l'avons vu au début de la seconde partie de cette thèse, l'utilisation des caractéristiques qui donnent leurs spécificités aux PMEs pourrait être intéressante lors de la construction du KMS. De plus, le recueil du besoin semble nécessaire pour s'assurer que le KMS répondra bien aux attentes de l'entreprise. Nous avons ainsi mis en place l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

Afin de vérifier cette hypothèse, l'étude des caractéristiques et des besoins de l'entreprise ont été incluses dans la première étape de la méthode, au travers de l'audit de l'entreprise.

a) Caractéristiques de l'entreprise

L'étude des caractéristiques, réalisée dans l'étape d'état de l'art (Cf. §1.3.5.3), permet de déterminer quelles caractéristiques sont importantes pour l'entreprise. Elles sont ensuite auditées au travers des interviews (Cf. §2.3.2.2b)). On a ainsi déterminé les spécificités de l'entreprise qu'il semble intéressant de prendre en compte.

On réutilise ensuite les caractéristiques de type « nature », « support » et « facilitatrices » dans la sous-étape de sélection des outils et des pratiques de la seconde étape de la méthode (Cf. §2.3.3.2), où elles permettent de retirer les outils incompatibles avec les spécificités de l'entreprise et de conserver ceux qui sont vraisemblablement utilisables. Au terme de la sélection des outils et des pratiques, les caractéristiques peuvent encore être utilisées pour valider la sélection.

Les caractéristiques sont ainsi prises en compte pour sélectionner les outils et les pratiques relatives au KM. Leur prise en compte permettra la constitution et la réalisation de la première expérience permettant la validation de l'hypothèse 1.

b) Besoins de l'entreprise

L'étude des besoins de l'entreprise est réalisée lors de l'audit de l'entreprise, dans la première étape de la méthode (Cf. §2.3.2.2c)). Cette étude permet d'obtenir une liste de besoins et de problèmes rencontrés par l'entreprise dans son fonctionnement.

Ces besoins sont par la suite réutilisés pour mettre en place la stratégie de KM de l'entreprise au travers du cahier des charges du KM (Cf. §2.3.2.3). Cela permet de déterminer ce qui est attendu du KMS, et fournit des éléments permettant le choix des outils et pratiques pour y répondre (cf. §2.3.3.2). Ces besoins et problèmes permettent aussi de valider la sélection des outils et pratiques réalisée.

Les besoins sont ainsi bien pris en compte dans la méthode pour permettre la sélection des outils et des pratiques. Leur prise en compte permettra la constitution et la réalisation de la première expérience permettant la validation de l'hypothèse 1.

2.4.1.2 Principe de l'expérience 1

Afin de valider la première hypothèse, une première expérience a été mise en place. Sa validation permettra de confirmer ou d'infirmer l'importance de l'utilisation des caractéristiques et des besoins de l'entreprise pour sélectionner les bons outils et pratiques de KM. Cette expérience consiste à auditer et utiliser les caractéristiques et les besoins de l'entreprise lors de la sélection des outils et des pratiques, de manière à vérifier :

- S'il est possible d'auditer les caractéristiques et si elles sont représentatives de l'entreprise
- Si leur utilisation apporte des éléments de prise de décision et des bénéfices lors de la sélection des outils et des pratiques

La méthode présentée précédemment permet ainsi de réaliser cette expérience au travers de la réalisation de l'audit et de la sélection des outils proposés dans la méthode et décrits dans la sous-partie précédente (Cf. §2.4.1.1). Pour valider cette expérience, on cherche à montrer que l'audit de l'entreprise est représentatif de l'entreprise, qu'il permet d'obtenir des éléments utilisables dans la sélection des outils et pratiques, et que ces éléments permettent la prise de décision.

La réalisation de cette expérience repose ainsi sur l'application de la méthode dans une PME. La partie suivante permettra d'appliquer la méthode et de conclure sur la première hypothèse et sur l'expérience sous-jacente.

2.4.1.3 Utilisation supplémentaire des besoins et des caractéristiques

Lors de la construction de la méthode, il est apparu que les caractéristiques et les besoins de l'entreprise étaient aussi utilisables dans plusieurs autres étapes. Ils ont ainsi été utilisés dans les cas suivants :

- Les caractéristiques de type CSF peuvent être réutilisées dans la réalisation d'adaptations de l'entreprise (Cf. §2.3.3.1) et dans la constitution des cahiers des charges (Cf. §2.3.2.3 et §a)2.3.3.6).
- Les besoins de l'entreprise permettent non seulement la mise en place la stratégie de KM de l'entreprise au travers du cahier des charges du KM (Cf. §2.3.2.3), mais aussi la mise en place du cahier des charges du KMS (Cf. §2.3.3.6) et la validation du KMS au terme de sa réalisation (Cf. §2.3.4.4). Au travers de leur utilisation, on souhaite s'assurer que le KMS apportera bien une réponse aux besoins de l'entreprise et des employés, et donc qu'il sera utilisé et pérenne.

Les caractéristiques et les besoins sont ainsi pris en compte aux différents endroits de la méthode où ils peuvent être utiles pour prendre des décisions ayant un impact sur le KMS. Ces deux derniers points ne font pas l'objet d'hypothèses, mais s'inscrivent quand même dans la démarche d'amélioration de la méthode de conception de KMS pour les PMEs.

2.4.2 Hypothèse 2

2.4.2.1 Objet de l'hypothèse 2

Comme nous l'avons présenté au début de la seconde partie, il existe de nombreuses recommandations provenant de la littérature sur la mise en place de KMS dans une PME. Leur prise en compte permettrait de concevoir un KMS en maximisant ses chances de succès. Nous avons ainsi mis en place l'hypothèse suivante :

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

Cette hypothèse porte à la fois sur l'accompagnement des concepteurs et sur la prise en compte et l'implication des utilisateurs finaux dans la conception. Ces 2 thèmes se déclinent en plusieurs éléments cruciaux issus des constats réalisés lors de notre état de l'art.

a) Accompagnement des concepteurs

i) Facilité de conception

Le KMS doit être facile à concevoir et le concepteur doit être accompagné dans la conception.

La facilité de conception permet de s'assurer que la méthode de conception est accessible et réalisable par les PMEs. Si la méthode est facile à utiliser, elle permettra de réaliser des KMS sans faire d'erreurs ou de mauvais choix, nécessitera moins de formation du concepteur, sera plus facile à mettre en place, et ne risquera pas de décourager les PMEs lors de son utilisation (Wong, 2005a).

L'état de l'art de cette thèse présente les différents concepts clés du KM, ce qui permet aux concepteurs de mieux comprendre en quoi il consiste et quels sont ses buts. Cette compréhension est importante car elle permettra de réaliser les bons choix de conception de la stratégie de KM et du KMS.

La méthode a été conçue sous un format « pas à pas », de manière à être plus facile à utiliser. Chaque étape comporte une explicitation des raisons de la réalisation de l'étape, de la manière de la réaliser et quelles en sont les sorties et comment elles seront utilisées par la suite. Les concepteurs peuvent ainsi suivre chacune des étapes, et aboutir sur la réalisation du KMS plus facilement. De plus, un cas d'étude est proposé au travers de l'application de la méthode à Sysnav, dans la 3ème partie. Il est directement réutilisable par des concepteurs d'autres entreprises pour mieux comprendre les différentes étapes de la méthode, ainsi que leurs entrées et leurs sorties.

Pour finir, la réalisation du KMS repose sur la réalisation d'une documentation du KMS rassemblant les choix ayant été réalisés, de manière à ce que des utilisateurs finaux puissent plus facilement faire évoluer le KMS au travers d'itérations en se basant sur ces documents et en s'appuyant sur les choix passés si nécessaire.

On s'assure ainsi que le KMS sera facile à concevoir et que les concepteurs et les utilisateurs finaux sont accompagnés de l'apprentissage du KM à la réalisation des évolutions du KMS de leur entreprise.

ii) Réponse à comment mettre en place le KM

Le KMS doit répondre de manière pratique à la façon de mettre en place et réaliser le KM dans l'entreprise.

Répondre à comment mettre en place et réaliser le management des connaissances permet de s'assurer que cela sera fait en pratique dans l'entreprise, et que le travail ne s'arrêtera pas au terme de la conception, sans que le concepteur sache comment pratiquement faire pour réaliser les procédures d'utilisation et former les utilisateurs finaux du KMS (Wong, 2005a ; Sparrow 2011). L'étape finale de validation du KMS permet de s'assurer que la stratégie, obtenue au travers des besoins de l'entreprise et consolidée lors de la sélection des outils et pratiques, a bien été suivie et que le KMS fonctionne dans l'entreprise.

La réponse cette exigence est faite au travers de la troisième étape de la méthode (Cf. §2.3.4). Elle permet l'application pratique de la phase de conception. On réalise tout d'abord le KMS en mettant en place les actions issues du cahier des charges du KMS et en réalisant tous les éléments nécessaires au fonctionnement du KMS (procédures d'utilisation, supports de formation, etc.) et à la préparation de l'entreprise (Cf. §2.3.4.2). La formation des utilisateurs finaux et la stratégie d'implication des employés avec les « champions » du KMS (Scarso & Bolisani, 2016) est ensuite mise en place (Cf. §2.3.4.3), et la première équipe pilote comportant des employés impliqués dans et motivés par l'initiative KM peut alors commencer à utiliser pratiquement le KMS (Cf. §2.3.4.4). Cette première utilisation permet la validation du KMS et des itérations éventuelles pour l'améliorer en fonction des retours des utilisateurs. Les documents de description du KMS comportent aussi les éléments nécessaires pour permettre aux utilisateurs finaux de le faire évoluer pour mieux répondre à l'évolution de leurs besoins et de ceux de l'entreprise (Cf. §a) et §c)).

Afin d'assister les concepteurs dans la mise en place du KMS, le cas d'étude de l'application de la méthode et de la mise en place du KMS à Sysnav peut être utilisé. Il présente les documents ayant été mis en place dans l'entreprise pour décrire le processus d'utilisation du KMS ainsi que les documents ayant permis la formation des utilisateurs finaux.

On s'assure ainsi que les concepteurs utilisant la méthode pourront passer de la théorie du KM à la pratique, même s'ils ne sont pas experts en KM.

iii) Exhaustivité du KMS

Le KMS doit être complet afin d'être pérenne et utilisable.

La réalisation de de chacune des étapes importantes du KM : créer des connaissances, les stocker, les transférer et les réutiliser (Kanat & Atilgan, 2014 ; Durst & Edvardsson, 2012) permet de s'assurer que le KMS sera fonctionnel et pérenne. Ls travaux de Wong (2005a), Conley & Zheng (2009), et Hariharan (2005) suggèrent qu'un KMS ne peut pas fonctionner si

une de ces étapes n'est pas assurée. Ainsi, différentes étapes de la méthode de conception insistent sur la nécessité d'avoir un KMS complet.

Le cahier des charges du KM (cf. §2.3.2.3) comporte une exigence spécifiant que le KMS doit permettre de réaliser les 4 activités du KM. Cette exigence est ensuite transférée au cahier des charges du KMS et permet de s'assurer qu'elle a bien été prise en compte lors de la conception et après la réalisation du KMS.

L'exhaustivité du KMS est une exigence de validation des outils et pratiques lors de la phase de sélection (cf. §d)). On s'assure ainsi que les outils et les pratiques sélectionnés couvrent à minima l'ensemble des étapes, et que le KMS généré pourra donc être complet. Dans le cas où une décomposition des fonctions des outils est réalisée, on s'assure aussi que le KMS reste complet en vérifiant que les fonctionnalités permettent la création, le stockage, le transfert et la réutilisation (cf. §iii)). La méthode permet ainsi de concevoir un KMS complet.

b) Prise en compte des utilisateurs finaux

i) Prise en compte des ressources

Les ressources nécessaires pour la conception, la réalisation, la mise en place, l'utilisation et la maintenance du KMS doivent être prises en compte lors de la conception.

La prise en compte des ressources permet de s'assurer que le KMS sera utilisable dans l'entreprise, et qu'il sera maintenu et utilisé sur le long terme (Wong, 2005a & 2005b ; Durst & Edvardsson, 2012 ; Sparrow 2011). Pour mettre en place cette sous-hypothèse, les ressources sont prises en comptes aux différents endroits de la méthode où elles sont pertinentes, en particulier lors de l'utilisation du KMS par les utilisateurs finaux.

Elles sont d'abord prises en compte dans l'audit, au travers de la mesure du niveau de préparation de l'entreprise (Cf. §d)) et de la prise de décision sur la continuation du travail de conception (cf. §e)). Ainsi, si elles sont jugées insuffisantes par rapport au besoin, il est possible d'arrêter la conception du KMS et ainsi éviter toute dépense supplémentaire inutile.

Les ressources sont ensuite reprises en compte dans la préparation et l'adaptation de l'entreprise (cf. §2.3.3.1), où les coûts en ressources des adaptations faites pour répondre aux CSF ou aux besoins identifiés durant l'audit sont surveillés de manière à limiter l'impact de la conception du KMS sur l'entreprise.

La méthode de sélection des outils et des pratiques (cf. §2.3.3.2) a été conçue pour consommer un minimum de ressources. En effet, les 3 étapes permettent d'économiser du temps en impliquant peu de personnes et en limitant les détails de présentation des outils et des pratiques quand la liste est importante, et en impliquant de plus en plus de personnes et en donnant de plus en plus de détails sur les outils et pratiques au fur et à mesure que celle-ci se réduit. La première sélection permet un tri rapide basé sur les caractéristiques et ne nécessite qu'une seule personne. La seconde sélection présente plus en détail la liste d'outils réduite obtenue, à un petit groupe de personnes, ce qui permet de limiter les pertes de temps. La troisième sélection implique des ressources clés de l'entreprise (président, directeurs, etc.) et présente les outils en

détail, mais ne comporte qu'un faible nombre d'outils. On cherche ainsi à contrôler les ressources nécessaires à la conception du KMS.

La décomposition des outils et des pratiques (Cf. §b)) permet de retirer les fonctions redondantes et d'obtenir un processus d'utilisation moins coûteux en ressources. Ainsi, bien que consommatrice de ressources lors de la conception, cette étape permet d'optimiser les ressources nécessaires à l'utilisation du KMS. On peut faire un parallèle avec le coût du cycle de vie, où investir plus sur la phase de recherche et développement diminuera ensuite les coûts d'opération.

Les ressources ont aussi un impact direct sur les cahiers des charges du KM et du KMS (Cf. §2.3.2.3 et §2.3.3.6). Si les ressources sont faibles, le KMS devra rester le plus simple possible, quitte à ne pas couvrir immédiatement l'ensemble des besoins de KM, mais le faire plus tard, au travers d'améliorations via des itérations.

Ainsi, les ressources nécessaires à la conception du KMS sont prises en compte, de même que celles nécessaires à son utilisation.

ii) Implication des utilisateurs finaux

Les utilisateurs finaux doivent être impliqués dans la conception et les tests du KMS.

Impliquer les utilisateurs finaux dans la conception permet de s'assurer qu'ils utiliseront convenablement le KMS, en minimisant la résistance au changement. En effet, Perrin (2005) indique qu'en cas d'introduction de nouveaux outils dans une entreprise, il est nécessaire d'impliquer dans la conception et d'accompagner dans l'utilisation les utilisateurs de ces outils, sans quoi ils ne seront pas utilisés convenablement. L'une des solutions proposées est donc d'impliquer les utilisateurs dans la conception et la mise en place de ces nouveaux outils. On s'assure ainsi de leur support dans l'initiative et de l'adoption des nouvelles activités avec peu de résistance au changement. De plus, certains CSF mettent en avant la nécessité de réaliser un management du changement (Wong, 2005b). Les utilisateurs finaux ont ainsi été impliqués dans les différentes étapes de la méthode.

L'implication des utilisateurs finaux débute par l'audit de l'entreprise (Cf. §2.3.2.2). Au travers de discussions de groupe (focus groups), ils participent à la description de l'entreprise via l'audit des caractéristiques et l'identification des besoins et des problèmes de l'entreprise. Cela nécessite de leur présenter ce que sont les concepts clés du KM et son but, et permet l'identification les caractéristiques et les besoins de l'entreprise de leur point de vue. On propose ainsi une vision plus précise et réelle de l'entreprise, et les retours d'expérience des utilisateurs finaux sont pris en compte. Ces retours d'expérience sont par la suite réutilisés dans la détermination des adaptations qu'il est nécessaire de réaliser dans l'entreprise (Cf. §2.3.3.1).

Le KMS est ensuite co-construit avec les futurs utilisateurs du KMS via leur implication dans l'étape de sélection des outils et des pratiques (Cf. §b)). En participant à la seconde étape, ils apportent un point de vue plus pratique et réaliste de l'entreprise, et peuvent ainsi participer au tri des outils non utilisables dans leurs activités.

Ils sont ensuite impliqués dans la conception du processus d'utilisation des outils et des pratiques ainsi que de l'architecture du KMS (Cf. §2.3.3.4 et §2.3.3.5), où leur expérience permet de concevoir un processus d'utilisation cohérent avec leurs activités et adapté à leurs besoins.

La formation de la première équipe d'utilisateurs finaux (Cf. §2.3.4.3) fait appel aux personnes ayant montré le plus d'implication et de motivation dans la conception et la mise en place du KMS. Ces utilisateurs feront office de « champions » du KMS et formeront les autres équipes une fois le KMS validé (Cf. §a)).

Le KMS étant un outil participatif, chaque utilisateur final et chaque concepteur peut y apporter des éléments et proposer de nouvelles solutions aux problèmes lors de son utilisation. Si des évolutions sont nécessaires, ils peuvent faire les retours nécessaires aux personnes en charge des itérations et des évolutions, ou directement utiliser des éléments issus de la conception pour faire évoluer le KMS et l'adapter aux nouveaux besoins ayant émergés (Cf. §a) et §c)).

On s'assure ainsi au travers de l'implication des utilisateurs finaux que le management du changement relatif au KMS sera bien réalisé et le KMS accepté.

2.4.2.2 Principe de l'expérience 2

Afin de valider la seconde hypothèse et ses sous-éléments, une seconde expérience a été mise en place. Elle consiste à concevoir et réaliser un KMS avec la méthode elle-même construite sur les principes des hypothèses 1 et 2, puis de vérifier si le KMS conçu avec la méthode :

- A été facile à concevoir
- Permet effectivement de réaliser le management des connaissances.
- Est bien complet
- N'est pas sur-consommateur de ressources
- Est adapté aux besoins de KM de l'entreprise et des utilisateurs finaux.

Afin de réaliser cette expérience, nous allons utiliser la méthode proposée dans la seconde partie de cette thèse pour concevoir un KMS pour une PME. Au terme de cette conception, des études d'utilisation, des indicateurs relatifs à l'utilisation, et des interviews avec les utilisateurs finaux et les concepteurs permettront de vérifier ces différents points. L'aspect « répétabilité » de la méthode pourra être vérifié en appliquant la méthode dans une ou plusieurs autres PMEs.

Pour réaliser cette expérience, la méthode a été appliquée dans une PME de haute technologie : Sysnav. L'utilisation de la méthode pour la construction du KMS est décrite dans la partie suivante de cette thèse, où les différents éléments des hypothèses 1 et 2 ont été inclus. L'expérience 2 est ensuite réalisée au travers de l'utilisation de ce KMS et du recueil des données.

2.5 Synthèse de la seconde partie

Cette phase de problématisation et de design nous a permis de spécifier le besoin d'une méthode de conception de KMS adaptée aux PMEs et de la concevoir.

Afin de répondre à la problématique portant sur la proposition d'un moyen de conception d'un KMS pérenne pour une PME, et avec l'aide des constats et des recommandations issus de l'état de l'art, nous avons proposé 2 hypothèses de résolution. La première insiste sur la nécessité de prendre en compte les besoins et les spécificités vis-à-vis du KM de la PME pour proposer un KMS qui lui est adapté. La seconde, sur la nécessité d'accompagner le concepteur dans la démarche de conception, et d'impliquer l'utilisateur final de manière à rendre le KMS adapté, pérenne et fonctionnel.

Pour mettre en place les concepts proposés par ces hypothèses une méthode de conception de KMS à destination des PMEs a été créée. Elle consiste en 3 étapes : la première permet d'analyser les spécificités, les besoins et le niveau de préparation de la PME ; la seconde permet de concevoir le KMS en prenant en entrée cette analyse, et en permettant la sélection et l'adaptations d'outils de KM à l'entreprise et aux utilisateurs finaux ; la troisième permet la mise en place du KMS, la formation des utilisateurs, et les itérations suite aux premiers essais ou aux évolutions des besoins. Cette méthode s'appuie directement sur l'analyse de l'état de l'art de la première partie, en particulier sur la base de données des caractéristiques importantes pour les PMEs vis-à-vis du KM, et les bases de données d'outils et de pratiques de KM.

Cette seconde partie se poursuit par un résumé des moyens de prise en compte des hypothèses à l'intérieur de la méthode, ainsi que des moyens d'expérimentation et de validation des hypothèses. En appliquant l'ensemble de la méthode à une entreprise, il sera possible de valider la première hypothèse, et une partie de la seconde hypothèse. La validation complète de la seconde hypothèse pourra être réalisée en appliquant la méthodologie dans une ou plusieurs autres PMEs.

Nous avons alors pu appliquer la méthode de conception de KMS pour les PMEs à Sysnav.

3ème partie

Expérimentation

3 3ème partie : Expérimentation

Cette troisième partie consiste en une application de la méthode présentée dans la partie précédente à l'entreprise accueillant cette thèse, et la vérification des hypothèses au travers d'expérimentations.

Nous réalisons tout d'abord un audit de l'entreprise au vu des éléments importants identifiés lors de la phase d'état de l'art. Cette première étape nous permet de décrire les spécificités importantes de Sysnav vis-à-vis du KM et ses besoins. Cela nous permet aussi de préparer les expérimentations de validation de chaque hypothèse.

À partir de cette analyse de l'entreprise, nous réalisons la phase de conception du KMS. L'expérimentation 1, en utilisant les caractéristiques importantes de l'entreprise vis-à-vis du KM, porte sur la sélection des outils et des pratiques de KM sur lesquels le KMS de l'entreprise va reposer. Les outils et les pratiques sélectionnés sont alors décomposés afin de ne conserver que les fonctions utiles pour répondre aux besoins de l'entreprise. Cela nous permet d'aboutir à une architecture et un cahier des charges pour le KMS qui répondront bien aux besoins de l'entreprise tout en prenant en compte les recommandations de la littérature, et en impliquant les utilisateurs finaux du KMS.

Le KMS est alors mis en place dans l'entreprise, au travers de la mise en place technique du wiki, et de la réalisation des procédures de cartographie et de modélisation des connaissances. Les utilisateurs finaux sont alors formés à l'utilisation du KMS. L'expérimentation 2 porte alors sur la vérification du bon fonctionnement du KMS conçu et mis en place dans l'entreprise au travers de l'analyse de l'utilisation et des retours des utilisateurs, tout d'abord par une équipe réduite, puis par une équipe projet.

Ce travail d'application de la méthode de conception de KMS à Sysnav nous permet de conclure sur les 2 hypothèses proposées et la validité de la méthode.

3.1 Étape 1 : Audit de l'entreprise

Comme présenté dans la partie précédente, l'audit se déroule en 4 phases : un audit des caractéristiques, un audit des besoins, un audit du niveau de préparation, et la décision de continuer ou non l'initiative de KM. Le schéma ci-dessous (Figure 29) résume cette première étape.

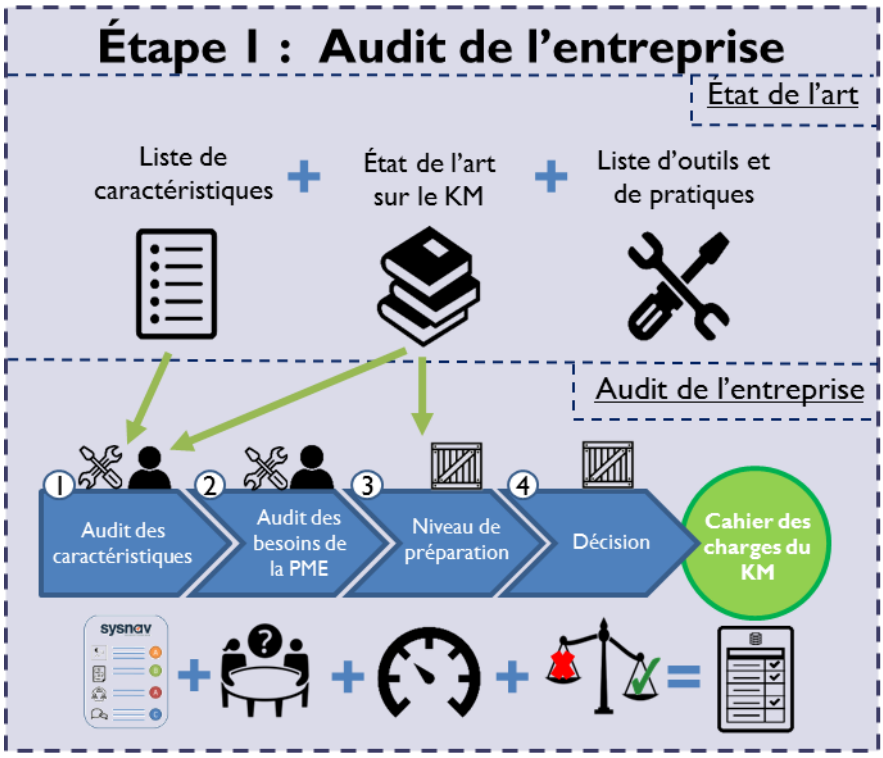
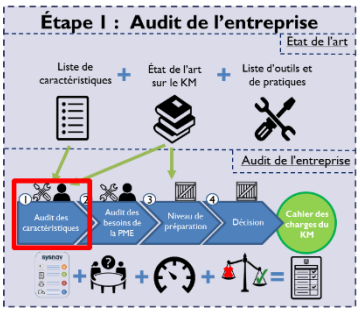


Figure 29 : Première étape de la méthode de conception de KMS

3.1.1 Réalisation pratique de l'audit à Sysnav

3.1.1.1 Audit des caractéristiques



[2]L'analyse des caractéristiques de Sysnav repose sur la liste de caractéristiques issues de l'état de l'art. L'analyse a été réalisée séparément par un chef de projet et un ingénieur de recherche. Cela a permis de réaliser cette analyse en prenant différents points de vue dans l'entreprise.

L'analyse a été réalisée en prenant directement la liste de caractéristiques et en caractérisant l'entreprise par rapport à chaque élément. Les participants ont ainsi pu décrire l'entreprise. Au terme de cette analyse, il est apparu que certaines questions étaient ambiguës pour des non-experts en KM. À la suite de la levée de ces ambiguïtés, les résultats des deux analyses étaient semblables.

Cette analyse a été validée à postériori de manière à s'assurer qu'elle était bien représentative de l'entreprise. Pour cela, elle a été présentée à un chef de projet du top management, qui a validé les différentes réponses données aux caractéristiques. Nous avons ainsi pu en conclure que les caractéristiques sélectionnées lors de l'état de l'art permettent d'obtenir une description représentative de l'entreprise tout en apportant des éléments de caractérisation vis-à-vis du KM.

À la suite de ces analyses, nous disposions des caractéristiques de Sysnav importantes pour la mise en place et la réalisation du KM.

3.1.1.2 Analyse du besoin de l'entreprise

Le besoin de l'entreprise a été audité au travers de plusieurs interviews.

La première a permis de déterminer les attentes du top management de l'entreprise au travers d'une discussion avec le directeur. Les suivantes se sont déroulées avec des employés. Le questionnaire qui leur a été présenté est composé de 15 questions ouvertes portant sur la manière dont est réalisé le travail à Sysnav, les problèmes rencontrés et les manques d'outils et de méthodes. Au total 5 personnes ont été interviewées (2 ingénieurs de recherche, le directeur administratif et financier, un chef de projet et un expert en charge du pôle électronique). Durant l'interview, lorsque les employés quittaient le cadre initial des questions posées, nous les laissions parler et exposer les éléments problématiques.

Une liste d'éléments problématiques et de besoins sur le fonctionnement de Sysnav a ainsi pu être dressée. Au total, 38 problèmes et besoins ont été identifiés puis validés à postériori par les participants. Parmi ceux-ci, on en dénombre 19 différents qui pourraient être réglés par la réalisation du management des connaissances. Ces problèmes nous permettent de dresser une liste des besoins relatifs au management de la connaissance de l'entreprise.

Les problèmes et les besoins relatifs au KM identifiés à la suite de ces interviews sont résumés dans les points suivants :

Création de connaissances : les employés manquent de supports pour formaliser leurs connaissances et proposer des meilleures pratiques (9 problèmes)

Stockage de connaissances : il n'y a pas de capitalisation des savoirs systématique ni de moyen de stocker et rassembler les connaissances générées dans le cadre des activités de l'entreprise (3 problèmes)

Transfert de connaissances : il manque des modes de communication et de partage des savoirs (3 problèmes)

Utilisation des connaissances : la réutilisation de travaux déjà réalisés n'est pas toujours faite et les retours d'expérience ne sont pas systématiquement faits (2 problèmes) et il manque un système de suivi des points d'amélioration et des actions de correction (2 problèmes)

La création de connaissances techniques et technologiques est réalisée dans le cadre des activités d'ingénierie et de R&D et ne pose pas de problème. Elles sont toutefois difficiles à identifier. De plus, la création de connaissances organisationnelles n'est pas bien réalisée faute de temps, de savoir-faire et de moyen de mise en commun.

L'utilisation des connaissances pose problème dans le sens où les informations existent mais ne sont pas accessibles ni communiquées, ne sont pas dans un format adapté, ou manquent de supports pour être utilisées.

Il apparait ainsi que Sysnav a besoin d'éléments de management des connaissances pour Créer, Stocker, Transférer et Réutiliser ses connaissances. Ces interviews nous ont permis de déterminer le besoin de Sysnav en management des connaissances.

3.1.1.3 Mesure du niveau de préparation de l'entreprise à la réalisation du KM

Cette analyse du niveau de préparation a été réalisée à la suite de l'audit des caractéristiques et des besoins. Elle a été basée sur les facteurs critiques, les caractéristiques pertinentes et la motivation et l'implication des employés ayant participé aux deux analyses précédentes.

a) Mesure avec les CSF

L'analyse des CSF lors de l'audit des caractéristiques de l'entreprise a permis de déterminer quels CSF étaient acceptables ou pas à Sysnav et d'estimer le niveau de préparation et le travail nécessaire pour garantir la pérennité du KMS. L'analyse nous a permis de voir que :

- 3 facteurs mineurs sur 6 sont respectés initialement. Les 3 autres facteurs ne seront pas validés car cela nécessiterait des ressources non négligeables.
- 3 facteurs majeurs sur 4 sont respectés initialement. La validation du dernier facteur majeur, « Familiarité des employés avec le langage KM », est prévue lors de la formation au management des connaissances des employés.
- 8 facteurs cruciaux sur 13 sont respectés initialement. La validation des 5 autres facteurs est donc à prévoir, mais semble réalisable sans nécessiter d'investissements importants.

Les détails sont donnés en Annexe C.

De manière générale, l'entreprise se prête bien à la réalisation du KM. Elle dispose d'une culture d'entreprise très axée sur la confiance et il est très facile de communiquer avec l'ensemble des employés. Il apparait que plusieurs facteurs critiques requièrent de l'attention. Toutefois, ils sont assez simples à mettre en place dans l'entreprise, et reposent majoritairement sur le chef d'entreprise et l'introduction du KM dans l'entreprise.

b) Mesure avec les caractéristiques supportant le KM

Afin de vérifier si l'entreprise semblait prête au passage au KM, nous avons réalisé une revue des caractéristiques proposées par la littérature. Cela nous a permis d'avoir les données nécessaires à un test par la méthode de Rakhman et al. (2016). Les résultats sont présentés ci-dessous (Figure 30).

Le score de 3.44 place l'entreprise au-delà de la limite de 3.41 à partir de laquelle l'entreprise peut être considérée comme prête à condition de réaliser quelques améliorations. Nous avons donc conclu que le critère basé sur les caractéristiques supportant le KM était validé. Le fait que de nombreuses caractéristiques soient en faveur du KM dans l'entreprise corrobore le résultat obtenu par la méthode ci-dessus.

Critères	Poids	Score	Score pondéré
Leadership et soutien de la direction	0,2793	4	1,1172
Stratégie et objectifs	0,0672	4	0,2688
Mesure de performance	0,0796	1	0,0796
Structure organisationnelle	0,0077	3	0,0231
Processus et activités	0,0273	2	0,0546
Formation	0,0323	2	0,0646
Culture organisationnelle	0,1786	4	0,7144
Encouragement des employés	0,0428	2	0,0856
Communication et travail en équipe	0,151	4	0,604
Technologies de l'information	0,025	4	0,1
Support informatique des activités	0,0879	3	0,2637
Sécurité	0,0212	3	0,0636
Résultats			3,4392

Figure 30: Résultats du test de Rakhman et al. pour Sysnav

c) Mesure avec la motivation et la volonté d'implication des employés

Au travers du travail de thèse dans l'entreprise, et des différentes interviews réalisées, il est apparu que plusieurs employés s'impliquaient fortement dans la conception du KMS et la mise en place du KM à Sysnav. Cette volonté de réaliser un management des connaissances dans l'entreprise et l'implication des différents employés n'est pas directement quantifiable, mais relate d'analyses au quotidien dans l'entreprise, ainsi que des retours et de la participation des employés lors de leur inclusion dans les réflexions sur la conception du KMS pour l'entreprise. Cette implication a été jugée comme étant un indicateur du bon niveau de préparation de l'entreprise à l'utilisation du KM.

d) Conclusion sur le niveau de préparation de l'entreprise

En se basant sur les 3 critères ci-dessus, et à condition de réaliser quelques améliorations au niveau des CSF, l'entreprise a donc été jugée comme prête à la mise en place du KM. L'ensemble des CSF cruciaux et majeurs sera respecté à terme, l'entreprise dispose de caractéristiques en faveur du KM, et ses employés sont disposés à sa mise en place. Il serait donc réaliste de commencer la conception et la mise en place d'un KMS dans l'entreprise.

3.1.1.4 Prise de décision sur la poursuite des activités de conception du KMS

Les résultats des audits indiquent que :

- L'entreprise présente des caractéristiques en faveur de la réalisation du management des connaissances d'après la littérature. Y concevoir et mettre en place un KMS pérenne est donc réaliste.
- Plus de la moitié des problèmes de l'entreprises sont solubles par la mise en place d'un KMS. L'entreprise a donc beaucoup à gagner avec une telle initiative.
- Les 3 critères de mesure du niveau de préparations sont convenablement respectés. L'entreprise est prête à démarrer la conception et la mise en place d'une stratégie de KM et d'un KMS.

La mise en place du KM à Sysnav présente donc de nombreux avantages et bénéfices, en particulier en permettant de répondre à un grand nombre de besoins des employés et de l'entreprise, tels que la sécurisation des connaissances. Les coûts et les inconvénients liés aux adaptations dans l'entreprise semblent raisonnables par rapport au temps budgété initialement, du fait de la flexibilité de l'organisation et de la culture d'entreprise, de l'ouverture au KM des employés ainsi que du domaine d'activité de l'entreprise qui se prête à la réalisation du KM.

Ces éléments ont été présentés à un chef de projet faisant partie du top management de l'entreprise au travers d'une réunion. La poursuite des travaux a alors été décidée. S'en est suivi une discussion sur les besoins et problèmes qu'il fallait traiter prioritairement et les principaux objectifs du KMS. Cela a permis d'obtenir des éléments de constitution du cahier des charges du KM et de la stratégie de KM.

3.1.2 Mise en place des expériences

Cette première phase d'audit a permis de mettre en place les éléments nécessaires à la réalisation des expériences 1 et 2.

3.1.2.1 Mise en place de l'expérience 1

Cet audit a permis de mettre en place l'expérience 1 comme décrite dans la partie précédente (§2.4.1.2). Les caractéristiques et les besoins ont été audités, et peuvent désormais être utilisés dans la suite de la méthode.

Comme nous l'avons vu en §3.1.1.1, la réalisation de l'audit des caractéristiques a bien permis d'obtenir une description représentative de l'entreprise en apportant des éléments permettant de la caractériser vis-à-vis du KM. Cela permet de valider la première partie de notre expérience portant sur la représentativité de la description de l'entreprise dépeinte au travers de l'audit.

Afin de réaliser l'expérience 1, nous allons utiliser ces caractéristiques et les besoins de l'entreprise pour permettre à un concepteur de sélectionner les outils et pratiques de KM en partant d'une liste initiale et en appliquant les 3 étapes de sélection présentées dans la méthode (cf. §2.3.3.2).

La réalisation de cette expérience est présentée au paragraphe §3.2.2.1.

3.1.2.2 Mise en place de l'expérience 2

L'audit nous a permis de commencer à impliquer les utilisateurs finaux et a permis la définition des ressources à allouer à la conception du KMS.

L'inclusion des employés dans l'audit a nécessité une formation rapide au KM, en leur présentant les principaux concepts et le vocabulaire nécessaire à sa compréhension. Cette formation préliminaire a permis d'identifier 3 employés montrant un intérêt particulier pour le KM. Les employés ont aussi participé à la description de l'entreprise, à la mesure du niveau de préparation et à la définition des problèmes de l'entreprise.

Les ressources ont ainsi bien été prises en compte lors de l'audit du niveau de préparation. Cela permet de s'assurer que les coûts liés aux évolutions de l'entreprise nécessaires à la mise en

place du KMS sont acceptables et que l'entreprise n'entreprendra pas une initiative trop coûteuse par rapport aux bénéfices qu'elle pourra apporter, mais aussi éviter que l'entreprise ne s'engage dans une initiative ayant des chances importantes d'échouer. Dans ce cas, on évite ainsi tout investissement de ressources supplémentaires en arrêtant le travail avant le début de la conception du KMS.

Ces éléments font partie de la préparation de l'expérience 2. Ils permettent de préparer la conception du KMS en prenant en compte les éléments relatifs à la prise en compte des utilisateurs finaux de l'hypothèse 2 : la prise en compte des ressources et l'implication de ces utilisateurs dans les phases de conception.

3.1.3 Création du cahier des charges du KM

À la suite de l'audit de l'entreprise, les exigences relatives à l'état de l'art (CSF, caractéristiques de l'entreprise, constats et recommandations) et aux besoins de l'entreprise ont alors pu être exprimés. Les ressources étant suffisantes dans l'entreprise, nous avons choisi de répondre à l'ensemble des besoins exprimés, en proposant toutes les fonctions nécessaires.

Les exigences principales mises en place sont les suivantes :

- Le KMS doit permettre de répondre aux exigences de l'entreprise issues de l'analyse de ses besoins et problèmes.
- Le KMS doit permettre de contrôler l'accès à certaines connaissances critiques.
- Le KMS doit respecter les CSF issus de l'état de l'art. Le respect des CSF cruciaux et majeurs est plus important que pour les CSF mineurs. L'objectif est de respecter le plus d'exigences sur les CSF possible. Dans le cas où un CSF majeur ou mineur est trop coûteux, il pourra être ignoré. Les CSF cruciaux ne peuvent pas être ignorés.
- Le KMS doit comporter des outils et des pratiques en accord avec la description de l'entreprise réalisée lors de l'audit.
- Le KMS doit être optimisé en termes d'utilisation de ressources.
- Le KMS ne doit pas comporter d'éléments superflus, redondants ou inutiles à l'entreprise.
- Le KMS doit comporter un guide pour assister les concepteurs dans sa mise en place.
- Le KMS doit permettre de réaliser les 4 activités principales du KM. Création, stockage, transfert et réutilisation des connaissances.

Ces exigences principales ont été déclinées en sous exigences, présentées en Annexe E.

Au travers des besoins et des caractéristiques de l'entreprise, il a ainsi été possible de déduire des éléments de stratégie. L'objectif du KMS est de permettre de capitaliser les connaissances générées lors des activités des employés, tant sur les projets qu'au niveau des méthodes de travail de l'entreprise, pour les mettre à disposition des employés, et conserver des traces accessibles des projets passés.

Pour répondre à cet objectif, il va être nécessaire de capitaliser les connaissances qui vont être générées, mais aussi celles qui l'ont déjà été, avant qu'elles ne soient perdue, ou quand elles sont retrouvées dans d'anciens documents. Toutefois, certaines connaissances cruciales de

l'entreprise devront rester cloisonnées, car elles représentent l'avantage principal de Sysnav face à ses concurrents.

Du fait de la charge de travail importante dans l'entreprise, la direction souhaite que le temps nécessaire à la réalisation des activités de création, de stockage et de transfert des connaissances soit optimisé. La stratégie de KM mise en place spécifie ainsi que les ressources nécessaires à la capitalisation et la mise à disposition des connaissances doivent être minimales. Il faudra ainsi optimiser la capitalisation des connaissances, tout en s'assurant que les connaissances importantes sont correctement capitalisées. Pour cela, il sera donc nécessaire de déterminer si les connaissances sont réutilisables, et donc s'il est important de les capitaliser, ou si elles sont peu réutilisables, et peuvent donc être laissées dans les livrables ou les employés, au risque de les perdre.

De plus, la mise en place du KMS est réalisée en même temps que la professionnalisation du fonctionnement de l'entreprise, au travers de la mise en place d'outils de type ERP et de gestion des plannings. Cela implique des changements importants, et donc des besoins de bien communiquer sur les connaissances, tant techniques qu'organisationnelles. Le KMS devra donc permettre de supporter les connaissances relatives à ces nouveaux outils, et donc aux connaissances organisationnelles.

Synthèse de la première étape

Cette étape d'audit de l'entreprise nous a permis ***d'identifier les caractéristiques importantes de Sysnav, ses problèmes et ses besoins de KM,*** *ainsi que son niveau de préparation à la réalisation du KM.* ***L'entreprise étant prête à la mise en place du KM****, les sorties de cet audit, résumées dans un cahier des charges du KM, vont pouvoir être réutilisées dans l'étape de conception du KMS.*

3.2 Étape 2 : Conception du KMS

Comme présenté dans la seconde partie, la seconde étape consiste à déterminer les adaptations nécessaires dans l'entreprise, et concevoir un KMS adapté à l'entreprise en sélectionnant les bons outils et pratiques de KM et en réalisant une phase d'optimisation. La Figure 31, ci-dessous, présente les différentes phases de cette étape.

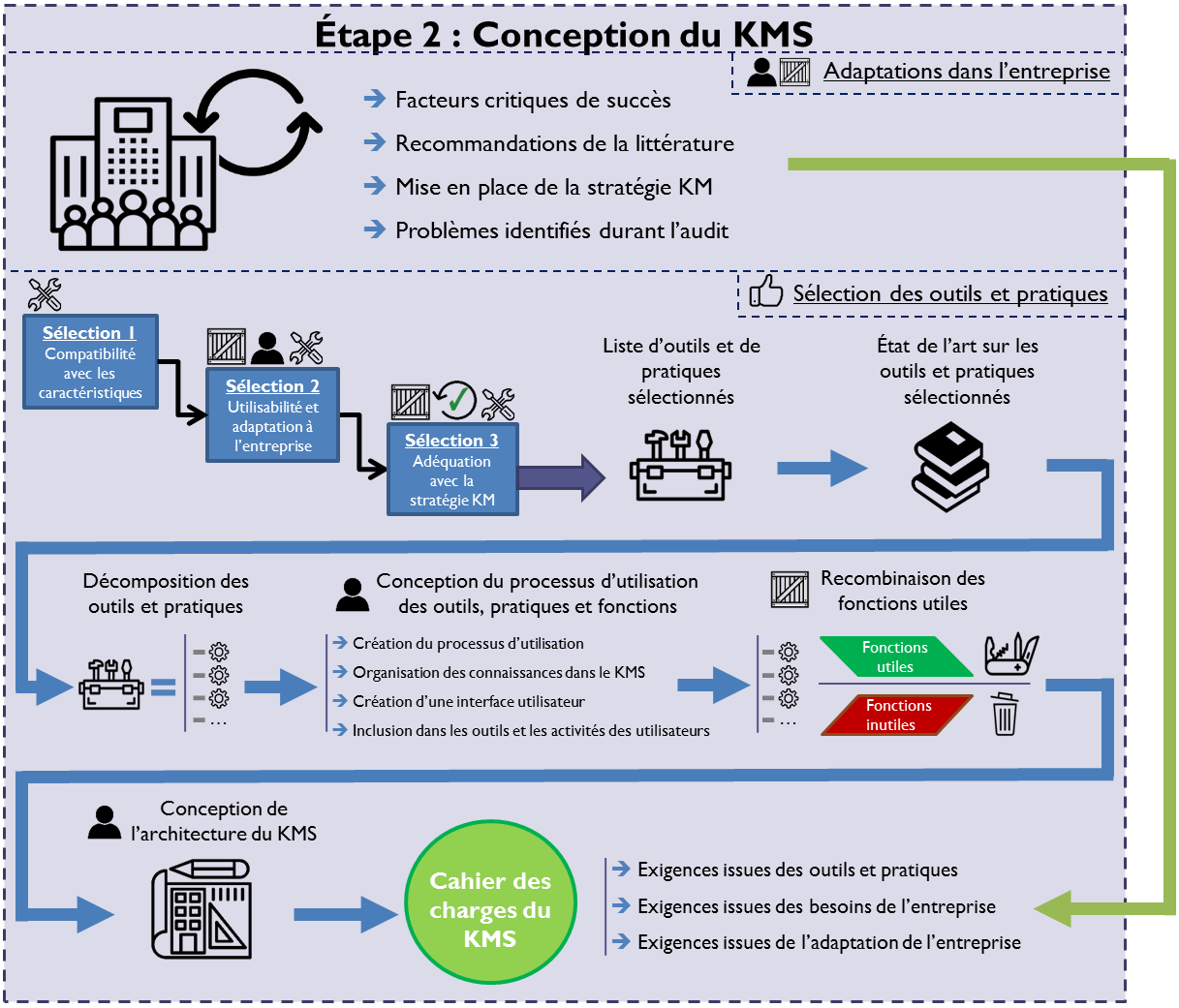
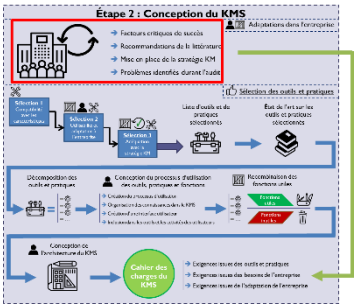


Figure 31 : Seconde étape de la méthode de conception de KMS

3.2.1 Adaptation de l'entreprise



L'adaptation de l'entreprise a consisté en la mise en place de plusieurs exigences, qui seront par la suite ajoutées au cahier des charges du KMS. Du fait du bon niveau de préparation de l'entreprise et de ses caractéristiques, peu de travail de préparation a été nécessaire à Sysnav.

Comme décrit dans la seconde partie, plusieurs niveaux d'exigences peuvent être mis en place. Les exigences peuvent être cruciales, importantes (majeures), ou souhaitables (mineures).

3.2.1.1 Les CSF

Comme présenté dans la seconde partie, le respect des CSF cruciaux est nécessaire, le respect des CSF majeurs est important et le respect des CSF mineurs est facultatif. Ici, l'objectif est de respecter le plus de CSF possibles. Les CSF cruciaux ne peuvent pas être ignorés, mais dans le cas où un CSF majeur ou mineur est trop coûteux, il pourra être abandonné.

L'Annexe C présente les différents CSF dans l'entreprise selon les 3 catégories d'importance (cruciaux, majeurs, mineurs) et les 3 sous catégories (relatifs à l'évaluation et à la préparation de l'entreprise, relatifs à la construction du KMS, relatifs à l'utilisation et la pérennisation du KMS). Les facteurs qu'il est nécessaire de valider lors de cette étape sont ceux de la sous-catégorie « CSF d'évaluation et de préparation de l'entreprise ».

Pour chacun de ces facteurs, l'état a été évalué initialement lors de l'audit des caractéristiques. Cette étape a permis de déterminer quels facteurs seront à mettre en place à Sysnav. Les CSF étaient dans l'un des 3 états suivants : valide initialement, si le CSF était déjà validé lors de l'audit des caractéristiques ; à mettre en place, si le CSF doit faire l'objet d'une exigence pour qu'il soit réalisé ; ou abandonné, si le CSF est trop complexe ou coûteux à mettre en place.

Une fois que les CSF à mettre en place sont déterminés, ils sont traduits en exigences qui ont été ajoutées au cahier des charges du KMS et sont explicités dans la matrice de conformité en Annexe E.

3.2.1.2 Les recommandations et conseils de la littérature pour le KM

Des exigences ont été mises en place pour s'assurer que la culture de l'entreprise serait en phase avec ce qui était présenté comme nécessaire par la littérature. La plupart de ces exigences sont directement issues des caractéristiques facilitant la mise en place du KM et permettent de s'assurer que l'entreprise sera bien prête à la réalisation du KM

Du fait de sa culture, des facilités de communication et de la confiance entre les employés, l'entreprise se prêtait initialement bien à la mise en place du KM. En effet, plusieurs CSF et caractéristiques de l'entreprise facilitant la mise en place du KM sont dans des états en faveur de l'implémentation. Il n'a ainsi pas été nécessaire de mettre en place des exigences impliquant un changement au niveau de la culture d'entreprise. Toutefois, des exigences portant sur le maintien de la culture d'entreprise ont été ajoutées au cahier des charges du KMS.

En revanche, au niveau de l'implication de la direction et du top management, des exigences ont été nécessaires pour valider les CSF relatifs à l'ouverture au KM et l'expression de la volonté de mise en place du KM dans l'entreprise, ainsi qu'au fait de prendre part aux activités relatives au KM, pour montrer l'exemple.

Autre exemple, peu d'employés étaient familiers avec les principes et les termes du management des connaissances. Cela étant une recommandation de la littérature ainsi qu'un CSF, il a été nécessaire de prévoir une formation sur les principes du KM. Cette formation a été faite sous forme d'une introduction au KM au travers d'une présentation de la thèse lors d'une réunion à laquelle a participé toute l'entreprise. La formation sur le KM et le KMS a ensuite été poursuivie aux différents moments de l'implication des utilisateurs finaux dans la méthode et lors de l'utilisation du KMS pour la première fois.

De plus, comme présenté dans la seconde partie, certaines recommandations de la littérature sont prises en compte au travers de la construction de la méthode, et d'autres doivent faire l'objet d'exigences spécifiques. Afin de prendre en compte les hypothèses relatives à

l'exhaustivité du KMS et à l'accompagnement des concepteurs, des exigences ont été ajoutées. En effet, elles ne sont pas possibles à mettre en place au travers de la méthode seule, comme c'est le cas pour la prise en compte des caractéristiques ou la nécessité de proposer une méthode conception de KMS facile à utiliser.

3.2.1.3 Les éléments identifiés lors de l'audit

L'audit des besoins et problèmes de l'entreprise a soulevé 19 problèmes n'étant pas directement relatifs au KM. Certains pourraient toutefois être traités en parallèle de la mise en place du KMS. Douze exigences ont ainsi été mises en place, et portent plus particulièrement sur certains contenus pour lesquels le KMS doit servir de support, comme par exemple la réalisation de guides sur la réalisation d'une analyse de risque, ou sur les réalisations de plans d'actions pour correction. Les exigences relatives à ces problèmes sont classées comme souhaitables et sont regroupées dans la partie « exigences supplémentaires » de la matrice de conformité, donnée en Annexe E.

Lors de l'audit, il est aussi apparu que l'entreprise n'avait pas d'expérience préalable avec le management des connaissances. Toutefois, plusieurs managers avaient déjà mis en place et modéré un wiki lors de leur formation initiale. Ce point a été noté pour être éventuellement utilisé lors de la sélection des outils et des pratiques.

3.2.1.4 Les éléments impactant la stratégie KM

La stratégie de KM de Sysnav n'a pas nécessité d'exigences particulières sur la préparation de l'entreprise, outre la formation des employés aux concepts clés du KM, et, à terme, à l'utilisation du KMS. Ces points ayant déjà été traités dans les recommandations et les conseils de la littérature pour le KM, cette partie n'a ainsi pas donné lieu à des exigences supplémentaires.

3.2.1.5 Les éléments dont le coût d'implémentation est négligeable

Certains éléments dont le coût a été jugé acceptable par l'entreprise ont pu être mis en place.

Certains CSF mineurs ont ainsi été traités lors de cette étape. Une charge de responsable du KM a été mise en place pour les employés en charge de l'initiative de KM et du bon fonctionnement du KMS final. Cela a été ajouté à leur fiche de poste.

Il est apparu que la mise en place d'indicateur était une volonté de l'entreprise relative au management de la qualité. Bien qu'extérieure à la mise en place du KM, cette initiative y profitait quand même en tant que CSF mineur. Des indicateurs ont ainsi été mis en place dans le cadre de l'initiative de mise en place du KM, sans impacter les ressources, puisqu'elles étaient prévues d'autre part.

3.2.1.6 Mise en place de l'expérience 2

Cette partie nous a permis de déterminer les adaptations qu'il était nécessaire de réaliser dans l'entreprise, tout en surveillant les coûts en ressource liés à celles-ci. Cela est rendu possible par le classement des facteurs critiques de succès et des exigences selon 3 niveaux : crucial, important (majeurs) et souhaitable (mineur). Les coûts liés à la conception du KMS ont ainsi

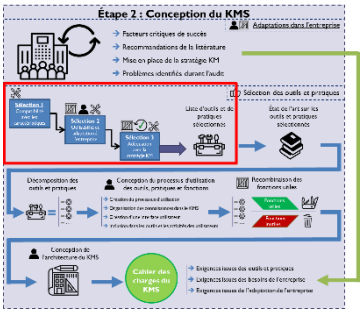
eu moins d'impact sur l'entreprise qu'en appliquant le même niveau de maitrise à tous les facteurs critiques et les exigences.

Plusieurs éléments soulevés par les utilisateurs finaux lors de l'audit des besoins et des problèmes ont aussi pu être inclus dans le cahier des charges du KMS. En effet, celui-ci permet de répondre à certains problèmes qui ne sont pas directement liés au KM en proposant des supports pour mettre en place et partager certains documents.

Ces éléments font partie de la préparation de l'expérience 2. Ils permettent de préparer la conception du KMS en prenant en compte les éléments relatifs à la prise en compte des utilisateurs finaux de l'hypothèse 2 : la prise en compte des ressources et l'implication de ces utilisateurs dans les phases de conception.

3.2.2 Sélection des outils et des pratiques de KM

La sélection des outils et des pratiques de KM peut alors être réalisée. Cette phase de sélection est l'objet de notre première expérimentation, décrite ci-dessous.



3.2.2.1 Réalisation de l'expérience 1

a) Principe

Afin de réaliser l'expérience 1, nous avons réalisé la sélection des outils et des pratiques en 3 phases, comme prévu par la méthode. Ces 3 phases permettent la prise en compte des caractéristiques de l'entreprise, ainsi que des besoins des utilisateurs finaux lors de la sélection des outils et des pratiques. Elles sont présentées dans la Figure 32, ci-dessous.

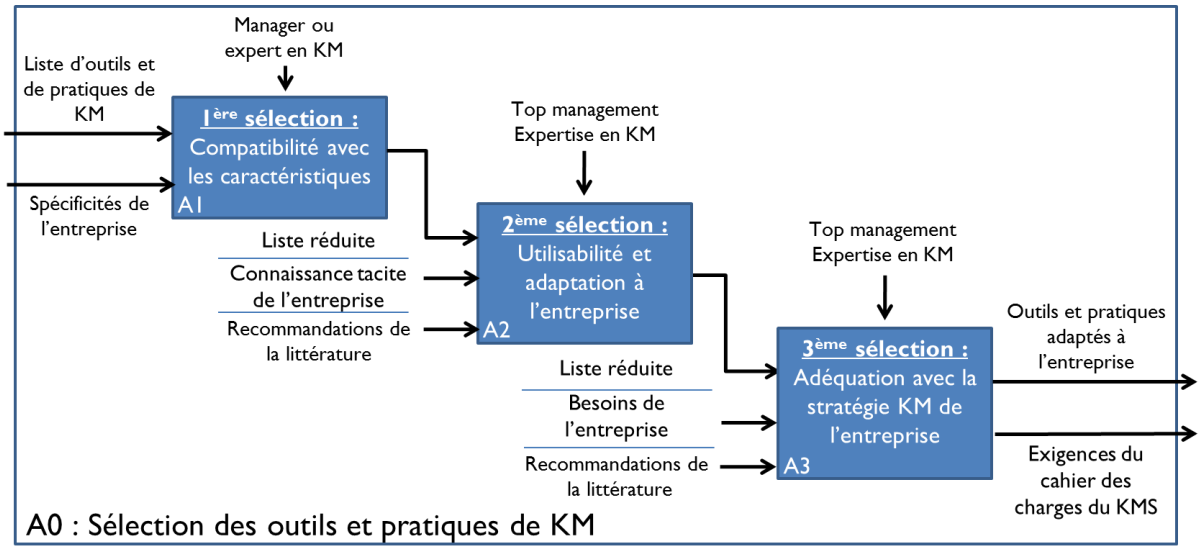


Figure 32: Diagramme A0 de du processus de sélection des outils et des pratiques de KM

La base de données d'outils et de pratiques utilisée a été constituée lors de la phase d'état de l'art de la thèse. Nous avons alors appliqué les 3 phases successives de sélection des outils.

b) Première sélection : compatibilité avec les caractéristiques de l'entreprise

Le premier tri a été réalisé sous forme de revue des différents outils et pratiques au travers de la base de données d'outils et de pratiques, mise sous la forme d'un tableau Excel. La revue a duré environ 2h30. À partir de la description de chaque outil ayant été préparée au préalable, et des caractéristiques de l'entreprise, elle nous a permis de déterminer les outils potentiellement utilisables dans l'entreprise, et ceux n'étant vraisemblablement pas adaptés. Les outils et les pratiques retirés ont été les suivants :

Les outils et concepts non adaptés ou incompatibles avec les caractéristiques de l'entreprise. Par exemple :

- L'utilisation de systèmes de conférence audio ou vidéo. En effet, l'entreprise est une PME et tous les employés travaillent sur le même site. Il est donc aisé de pour les employés de se rencontrer.
- L'utilisation de systèmes experts. L'entreprise fait principalement de la conception de nouveaux systèmes peu semblables entre eux.
- La rotation des postes. Les employés sont très spécialisés sur des domaines techniques pointus, et il est donc difficile ou impossible de leur proposer d'occuper d'autres postes dans l'entreprise.

Les outils et pratiques non applicables dans l'entreprise par manque de support d'application ou de non adaptation aux problèmes. Par exemple :

- Le data mining. Sysnav ne génère pas de flux de données assez important pour en extraire des savoirs, contrairement à une entreprise de vente en ligne, qui a de très nombreux clients et peut donc travailler sur ces données.
- Le crowdsourcing. Il n'est pas applicable aux activités de Sysnav, qui ne réalise pas d'activité nécessitant un grand nombre d'utilisateurs pour accomplir certaines tâches.
- Le raisonnement par cas (case based reasonning). L'entreprise réalise principalement de la R&D qui ne se prête pas à l'utilisation de cette méthode.

Afin de garantir des résultats corrects, la revue a été réalisée 3 fois de suite. À chaque itération, des outils et pratiques supplémentaires étaient retirés. En partant d'une liste de 82 outils et pratiques, la première itération a permis d'en retirer 43, la seconde, 10, et la troisième, 8. Ces itérations nous ont permis d'éviter les biais relatifs à la comparaison des outils et pratiques peu compatibles avec les caractéristiques et les outils et pratiques complètement incompatibles avec les caractéristiques. Nous avons ainsi pu sélectionner plus efficacement les outils et pratiques à conserver pour l'étape suivante.

L'application de cette première étape de tri a permis d'écarter 61 outils et concepts sur les 82 présents dans la liste initiale, ce qui nous a permis d'obtenir une liste de 21 outils et pratiques. Cela a permis de réduire considérablement le nombre d'outils qu'il allait être nécessaire de présenter à un plus grand nombre de personnes lors des étapes suivantes.

c) Seconde sélection : utilisabilité et adaptation à l'entreprise

La liste précédente de 21 outils et pratiques a alors été développée par une recherche plus poussée sur chaque élément, puis a été présentée à un manager faisant partie du top management et un ingénieur ayant pris part à l'analyse de l'entreprise au travers d'une réunion.

Le support de présentation utilisé comporte une introduction pour définir l'objectif du travail, les termes employés, les types d'activité du KM et les groupements d'outils ayant des fonctionnalités semblables (de manière à clarifier les cas d'utilisation potentiels). Les groupements sont présentés via une diapositive. La présentation des outils et des pratiques est faite au travers d'une diapositive PowerPoint par outil ou pratique, de manière à présenter le principe, l'utilité et le procédé de KM couvert par l'outil. Ces diapositives ont aussi permis de donner des exemples de cas d'utilisation. Ce format a été choisi afin de donner uniquement les informations importantes sur les outils tout en réduisant au maximum le temps nécessaire à la sélection. Un exemple de diapositive présentée lors de la seconde sélection est donné ci-dessous (Figure 33).

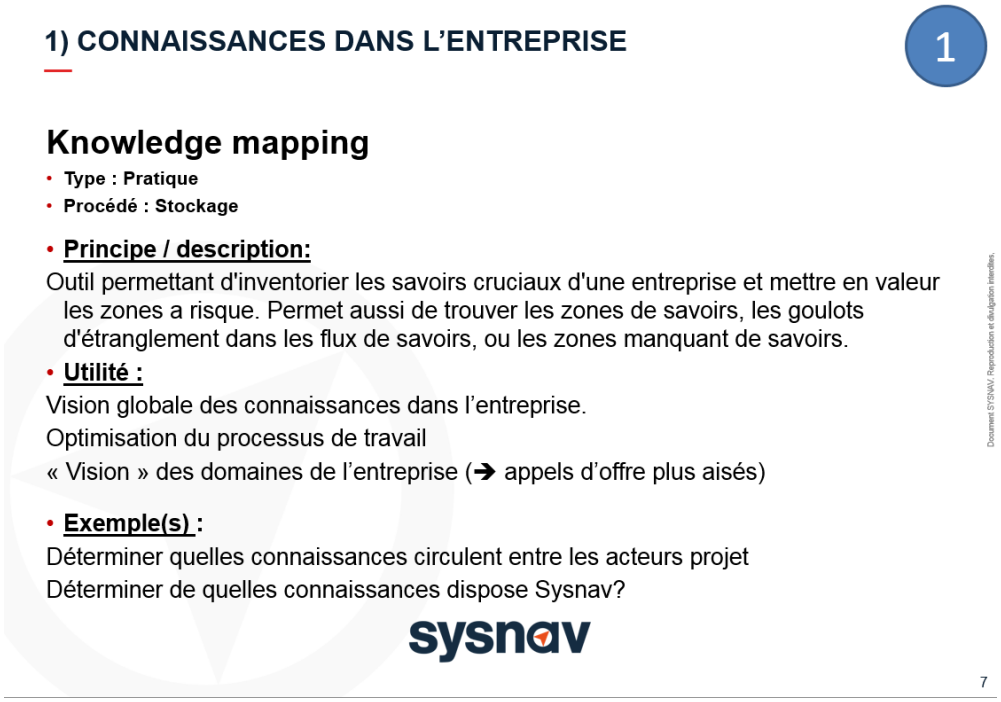


Figure 33: Exemple de diapositive de présentation pour le mapping de connaissances

Les outils présentés sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Groupement	Outils et pratiques présentés
Connaissances dans l'entreprise	Knowledge mapping, Knowledge modelling
Processus de l'entreprise	Causal mapping, Business process management systems, process mapping

Facilitation de la communication	Peer to peer resource sharing, Chats, Communities of practice
Bases de données de connaissances	Wiki, Knowledge databases, document management system
Capitalisation de connaissances sur les activités	Knowledge elicitation, after action review, Rex, lessons learned, post-mortems, Best practices
Stratégie d'entreprise	Benchmarking, Balanced Scorecard
Support des activités usuelles	Brainstormings, Configuration management systems

Tableau 3 : Outils et pratiques présentés lors de la seconde phase de sélection.

La réflexion sur l'utilisabilité et l'adaptation à l'entreprise a porté sur les critères suivants :

- L'adaptation et la compatibilité aux méthodes de travail de l'entreprise.
- La possibilité effective de mise en place dans l'entreprise.
- L'acceptabilité par les employés.
- L'expérience de l'entreprise avec les outils et pratiques.
- Les apports potentiels et la réponse au besoin des utilisateurs finaux

La photographie ci-dessous (Figure 34) présente la réflexion réalisée en réunion sur les outils proposés.

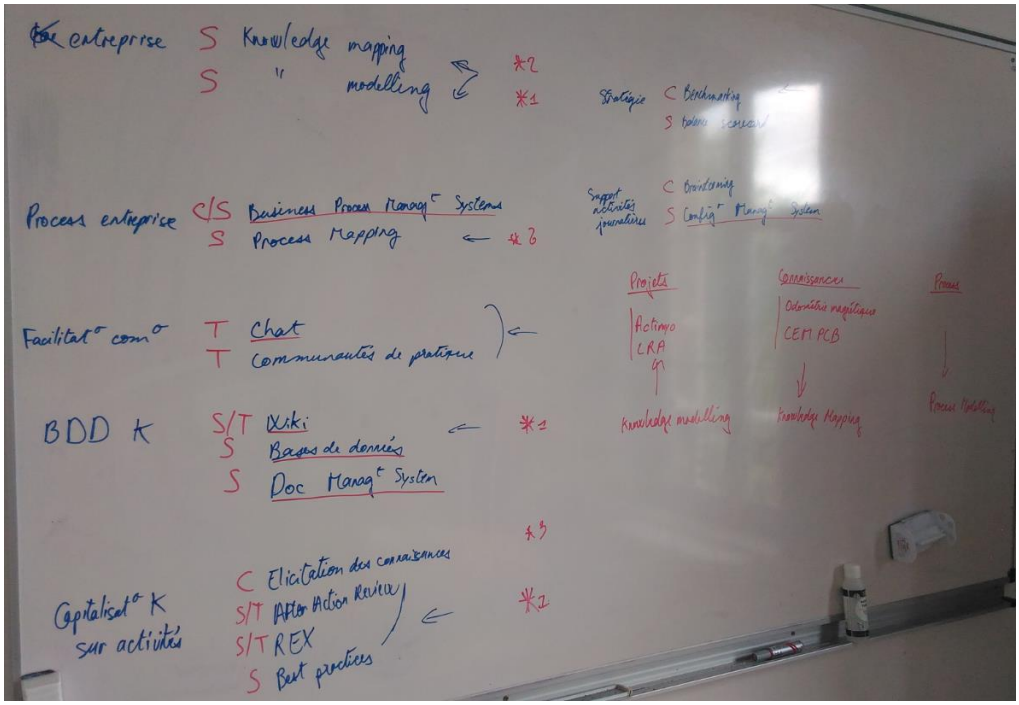


Figure 34 : Réflexion sur la sélection des outils et pratiques à implémenter à Sysnav

Les lettres indiquent si les outils et pratiques permettent la création (C) le stockage (S) ou le transfert de connaissances (T). Les outils sont soulignés en rouge, les pratiques ne le sont pas. Les étoiles indiquent les outils et les pratiques conservés. Le chiffre à côté de l'étoile indique l'ordre d'importance estimé pour chaque élément. Cette étape a permis de ne conserver que 8 outils et pratiques jugés raisonnablement utilisables dans l'entreprise par les participants à la sélection :

- Le process mapping
- L'élicitation des connaissances
- Le REX
- L'after action Review
- Les Best practices
- Le wiki
- La cartographie de connaissances
- La modélisation de connaissances

Ces outils ont ensuite été présentés lors de la 3ème étape de sélection.

d) Troisième sélection : Adéquation avec la stratégie KM

La troisième étape de sélection a pris la forme d'une réunion avec le manager ayant participé à l'étape précédente. Chaque outil a été présenté en détail en présentant des cas d'études et d'application via des diapositives PowerPoint.

Suite à cette présentation, une discussion sur comment bien choisir les outils a eu lieu. Les critères de sélection ont été les suivants :

- Les outils et les pratiques doivent correspondre au mode de travail de l'entreprise.
- Les outils et pratiques doivent assurer les 4 activités du KM.
- Les outils et pratiques doivent répondre aux besoins et problèmes identifiés plus tôt, lors de l'audit de l'entreprise.

Au vu des outils et des pratiques présents dans la liste, le wiki s'est rapidement imposé comme un outil indispensable. En effet, c'était le seul outil qui permettait un stockage efficace et polyvalent, ainsi qu'un transfert et une réutilisation des connaissances. De plus, certains employés avaient déjà mis en place et animé un wiki.

Il a alors fallu choisir un outil permettant la création des connaissances. Du fait des processus en place dans l'entreprise et des produits qu'elle propose, la modélisation de connaissances a semblé intéressante pour l'extraction des connaissances intrinsèques à ces éléments. Les connaissances disponibles au sein des projets pouvant être extraites facilement au travers d'une cartographie de connaissances, cette seconde pratique a aussi été retenue.

Ces 3 pratiques permettaient d'obtenir un KMS complet et, à première vue, de répondre à l'ensemble des problèmes de l'entreprise. Il n'a donc pas été nécessaire de conserver plus d'outils.

Le manager a toutefois porté un intérêt important pour les autres outils. Les REX, les best practices, les after action review et le process mapping pourraient être utilisés pour garantir une

optimisation et une amélioration continue des produits et des méthodes de l'entreprise. La mise en place de méthodes d'élicitation des connaissances serait utile pour éviter les pertes de connaissances liées à d'éventuels départs en retraite, en particulier pour un employé porteur de connaissances cruciales de l'entreprise, ainsi que pour conserver les connaissances issues des thèses réalisées par les doctorants travaillant dans l'entreprise et ne souhaitant pas poursuivre leur collaboration à l'issue de celle-ci.

Bien que tous les outils et les pratiques aient finalement été jugés intéressants et utilisables dans l'entreprise, seul le wiki, la cartographie et la modélisation des connaissances ont été sélectionnés, de manière à s'assurer que le KMS ne nécessitera pas trop de ressources lors de sa conception et sa mise en place. Les autres outils et pratiques pourront être ajoutés par la suite au travers d'itérations et d'évolutions du KMS.

e) Validation des outils et pratiques sélectionnés

Une validation des 3 outils et pratiques sélectionnés, le wiki, la cartographie et la modélisation des connaissances, a ensuite été réalisée. Pour cela, les critères suivants ont été utilisés :

Les outils et pratiques doivent permettre de constituer un KMS complet, comprenant les 4 activités du KM : création, stockage, transfert et réutilisation des connaissances.

- La cartographie et la modélisation des connaissances permettent de mettre en avant les connaissances générées lors du travail des employés et déjà présentes dans les projets, produits et processus de l'entreprise. La création des connaissances est ainsi assurée.
- Le wiki offre un support pour un grand nombre de médiums (texte, images, vidéos, etc.). Il permet le stockage et le partage des connaissances entre les employés au travers de la mise en ligne de ces médias. Au travers de l'accès aux connaissances capitalisées dans le wiki, les employés peuvent réutiliser le travail déjà réalisé.

Ils doivent répondre à l'ensemble des besoins et problèmes liés au KM de l'entreprise.

- Ces trois outils permettent la mise en place de supports et de cadres pour formaliser les connaissances et proposer de meilleures pratiques.
- Ils sont aussi un moyen de mettre en place une procédure de capitalisation systématique des savoirs et de rassembler les connaissances générées par l'entreprise.
- De plus, le wiki permet de s'assurer que les savoirs sont partagés et réutilisés. Il permet aussi de proposer un suivi des points d'amélioration au travers de la mise en place d'éléments de gestion via ses pages.
- De plus, ils permettent de couvrir les exigences applicables aux outils et pratiques du cahier des charges du KM. Ainsi, ils semblent permettre de répondre à l'ensemble des problèmes de l'entreprise.

Ils doivent être vraisemblablement utilisables dans l'entreprise et être adaptables ou adaptés à ses spécificités.

- Plusieurs activités de l'entreprise sont déjà codifiées sous forme de procédures. Ajouter une procédure de capitalisation des connaissances au travers de l'utilisation de la cartographie et de la modélisation des connaissances n'est donc pas un changement franc des habitudes de travail et s'inscrira bien dans les activités des employés. Des capitalisations de savoirs sont d'autre part déjà réalisées, mais sans supports commun ni de partage systématique.

- L’ensemble des employés travaille sur des postes informatiques et pourront ainsi avoir accès au wiki.
- Les outils et pratiques ont paru pertinents et utilisables au manager ayant participé à leur sélection.

Les ressources nécessaires à la mise en place et à l’utilisation des outils et pratiques doivent être optimisées, et ne doivent pas être plus importantes que celles qui sont allouables par l’entreprise. Cela permet de ne pas consommer de ressources inutilement et d’éviter que le KMS ou des outils du KMS soient abandonnés par les utilisateurs finaux du KMS, faute de temps pour les utiliser.

- Le wiki est un outil facile à prendre en main et à utiliser.
- Il faudra prendre des mesures afin de s’assurer que les connaissances mises en place sur le wiki soient toutes utiles et réutilisables, et adapter le temps passé à la capitalisation en fonction de ces paramètres.
- Il faudra prendre des mesures pour faciliter l’utilisation de la cartographie et la modélisation des connaissances.

Une expérience préalable des employés avec les outils et pratiques sélectionnés est un avantage non négligeable, car leur formation sera plus aisée.

- Il est apparu qu’un wiki avait déjà été utilisé par certains employés. Ils ont donc une expérience préalable avec cet outil et pourront proposer des retours d’expérience.

L’ensemble des critères semble appuyer les outils sélectionnés. Cette sélection a donc bien fonctionné, car elle a permis d’obtenir des outils convenables assez facilement et rapidement, parmis une liste initiale comportant de nombreux outils.

f) Stratégie d’utilisation des outils

Lors de la 3ème étape de sélection, une première stratégie d’utilisation et de mise en place des outils et des pratiques sélectionnés a été discutée.

La cartographie et la modélisation des connaissances peuvent être formalisées au travers de procédures de détection des connaissances. Le wiki permettra de couvrir les besoins de l'entreprise en stockage et transfert des connaissances. Il servira aussi de support aux connaissances organisationnelles manquantes, ainsi qu'à la réutilisation des connaissances des travaux déjà réalisés et au suivi des points d'amélioration et des actions correctives.

Afin de réaliser les premiers tests du KMS, plusieurs projets ont été notés comme bons candidats et peuvent permettre de tester la manière de modéliser les connaissances, de les stocker dans le wiki au bon endroit et avec le bon format, et de tester l’ensemble de leur cycle de vie.

Cette ébauche de stratégie a permis une première réflexion sur la phase de conception du processus d’utilisation des outils.

3.2.2.2 Conclusion sur l'expérience 1

Cette sélection des outils et des pratiques nous a permis de vérifier la seconde partie de l'expérience 1, portant sur l'utilisation des caractéristiques et des besoins de l'entreprise pour sélectionner des outils et des pratiques adaptés à l'entreprise.

Les outils et pratiques sélectionnés semblent bien adaptés à Sysnav, tant à sa taille qu'à ses méthodes de travail et aux technologies de l'information qu'elle utilise. Ces outils ont été validés d'une part au travers des critères décrits plus haut, mais aussi au travers de l'avis positif du top management de l'entreprise sur la poursuite de l'initiative de KM en utilisant ces éléments.

La prise en compte des caractéristiques a donc bien permis de sélectionner des outils adaptés à l'entreprise. De plus, elle a permis un gain de temps en permettant des tris préalables à la présentation des outils et des pratiques aux employés et au top management.

L'expérience 1 donne donc des résultats positifs, ce qui nous permet de valider notre première hypothèse. Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise sont intéressants à utiliser pour sélectionner les outils et les pratiques de KM adaptés à l'entreprise.

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

VALIDÉE

3.2.2.3 Mise en place de l'expérience 2

La sélection des outils et des pratiques de KM pour l'entreprise nous a permis de prendre en compte les ressources nécessaires à la conception et à l'utilisation du KMS, s'assurer que le KMS serait complet, et d'impliquer les utilisateurs finaux dans sa construction.

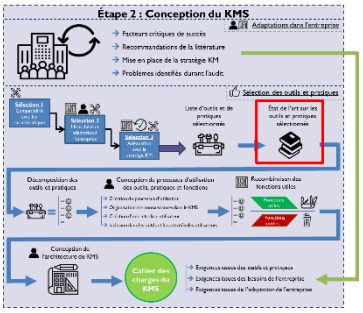
La méthode de sélection des outils et des pratiques a été conçue pour consommer un minimum de ressources lors de son application. Les 3 étapes permettent d'économiser du temps en impliquant peu de personnes et en limitant les détails de présentation des outils et des pratiques quand la liste est importante, et en impliquant de plus en plus de personnes et en donnant de plus en plus de détails sur les outils et pratiques au fur et à mesure que celle-ci se réduit. D'autre part, la troisième étape et la phase de validation des outils et des pratiques sélectionnés insistent sur le fait qu'il est nécessaire de sélectionner seulement les outils nécessaires et suffisants pour limiter les ressources nécessaires à leur utilisation et pour la formation des employés. La phase de validation permet aussi de s'assurer que les ressources disponibles dans l'entreprise permettront bien la mise en place des outils choisis (par exemple, que les coûts des licences associés à certains outils sont acceptables).

La troisième étape et la phase de validation des outils et des pratiques sélectionnés permet en outre de s'assurer que le KMS est complet. Si la sélection ne permet pas d'obtenir un KMS complet, la méthode prévoit un retour à la seconde étape de sélection.

Pour finir, les utilisateurs sont inclus dans la seconde phase de sélection, et ils peuvent ainsi participer à la construction du KMS en apportant un point de vue pratique et réaliste de l'entreprise, et en écartant les outils non adaptés au mode de fonctionnement de l'entreprise et en proposant des moyens d'inclure les outils bien adaptés au fonctionnement de l'entreprise dans les outils présentés lors de la 3ème phase de sélection.

3.2.3 État de l'art sur les outils et pratiques sélectionnés

À la suite de la sélection, une phase d'état de l'art a permis de mettre en évidence les processus d'utilisation de la cartographie et de la modélisation des connaissances. Les wikis et les différents logiciels de wiki ont aussi été étudiés. Les résultats de cet état de l'art est présenté ci-dessous.



3.2.3.1 Le wiki

Cet état de l'art a été réalisé durant la phase de conception, et se base en particulier sur les travaux de Scarso & Bolisani (2016) présentant les particularités de l'utilisation des wikis dans les PMEs.

a) Présentation et principes du Wiki

Le wiki est un outil largement employé par les utilisateurs du web 2.0 (Andriole 2010, Milovanovic et al. 2012). Il consiste en un site web créé et développé collaborativement par plusieurs utilisateurs au travers d'une plateforme et accessible depuis un navigateur web (Wagner & Majchrzak 2006). Les wikis permettent aux utilisateurs de réaliser des publications en collaboration : chacun peut créer de nouvelles pages, mais aussi éditer ou supprimer des contenus ajoutés par les autres sur les autres pages. Ils permettent donc la publication et l'édition collaborative de contenu de manière ouverte et libre. Un wiki est généralement organisé sous la forme d'une page par sujet, avec des sous-sujets apportant des précisions sur chaque aspect du sujet (Majchrzak et al. 2013a). Au travers de liens directement présents sur les termes utilisés dans les articles, l'utilisateur peut se renseigner sur différents sujets connexes à l'article lu, ou trouver plus de précisions sur des points particuliers. Une fonction de recherche permet de trouver plus facilement les sujets et informations recherchés.

Le wiki le plus connu est Wikipédia (6ème site le plus fréquenté selon le classement Alexa 2017). Il est basé sur le logiciel open source MediaWiki et accessible en ligne à l'adresse https://www.wikipedia.org/, et a pour volonté d'être une encyclopédie libre et communautaire, modifiable par tous les utilisateurs pour en améliorer le contenu. Les wikis sont composés de portails, qui regroupent tous les articles sur un sujet donné, ceux-ci découpés en différentes sous-sections, qui apportent des informations plus ou moins détaillées sur le sujet de l'article (Cf. Figure 35).

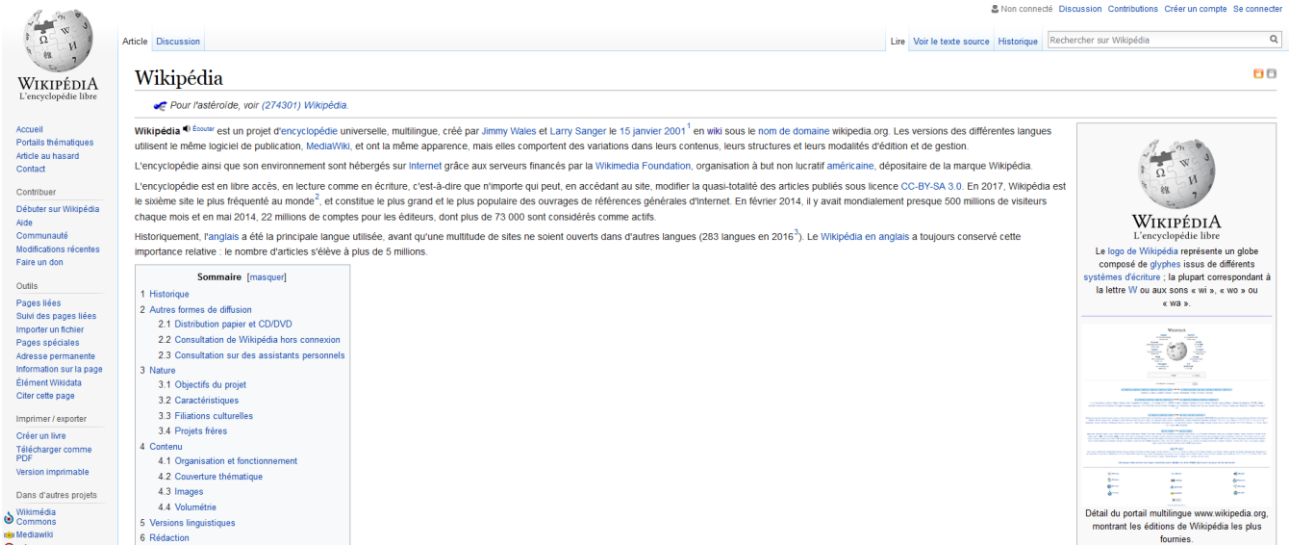


Figure 35 : Capture d'écran de l'article "Wikipédia" sur Wikipédia

Les wikis reposent sur 2 composants principaux :

- La technologie wiki, qui repose sur les systèmes informatiques et fait office de support pour les fonctionnalités techniques (création, édition, recherche, etc.).
- Les normes sociales et les principes du wiki ("the wiki way"), qui est un code de conduite souvent implicite de la communauté des utilisateurs pour l'utilisation du wiki. (Leuf & Cunningham 2001, Standing & Kiniti 2011).

De par ses avantages et sa forme, le wiki est un outil qui permet une alternative aux outils KM usuels, dans le sens où il permet un accès libre et ouvert à l'information, ainsi qu'une mise en commun et une gestion communautaire des connaissances (Yeo & Arazy 2012). On s'écarte des outils KM "traditionnels" beaucoup plus rigides, centralisés et hiérarchisés pour encourager le partage collaboratif direct de connaissances (Mujadi et al. 2009). Selon certains auteurs, on s'approche ainsi des principes idéaux du KM (Levy, 2009 ; Scarso & Bolisani, 2016). Ce KM, dit conversationnel (Wagner, 2004 ; Kiniti & Standing, 2013 ; Majchrzak et al., 2013b), permet de générer et partager des connaissances au travers d'un dialogue comportant des questions et des réponses (Hester, 2010).

Ainsi, les wikis peuvent être considérés comme des outils de KM orientés sur l'aspect conversationnel entre utilisateur (partage des connaissances via discussions, modifications du wiki, commentaires, etc.). Ils permettent des interactions aisées entre expert et utilisateur à la recherche d'informations, proposent un environnement de "self-service" et permettent l'évolution dynamique des connaissances tout en restant à bas coût (Gonzalez-Reinhardt, 2005).

Il existe de nombreux types de wikis (Grace, 2009). Certains ont pour vocation d'apporter des connaissances sur tous les domaines (Wikipédia), d'autres se concentrent sur des sujets plus spécifiques (ex : wiki sur un jeu vidéo, sur un univers cinématographique), ou encore sur les connaissances spécifiques dont une entreprise peut avoir besoin pour fonctionner. C'est ce dernier type de wiki qui nous intéresse ici.

Plusieurs articles indiquent que les wikis sont de plus en plus utilisés par les entreprises (Hasan & Pfaff, 2006 ; Grace, 2009 ; Almeida & Rocha, 2011 ; Razmerita & Kirchner, 2011 ; Singh et

al., 2013). Toutefois, il est nécessaire de faire attention au contexte dans lequel on tente de les appliquer, car ils ne sont pas toujours adaptés (Jackson & Koblas, 2013 ; Kiniti & Standing, 2013).

De par leur flexibilité, leur coût limité, et la liberté d'utilisation qu'ils présentent, les wikis sont toutefois bien adaptés aux PMEs. Pourtant, il existe assez peu d'études traitant spécifiquement de l'utilisation du wiki dans les PMEs (Stieglitz & Dan Xuan, 2011 ; Lykourentzou et al., 2012 ; Meske & Stieglitz, 2013 ; Soto-Acosta, 2014 ; Palacios-Marqués et al., 2015). Comme c'est le cas avec le KM en général, la plupart des auteurs étudient principalement l'implémentation de wikis dans les grandes entreprises. Un travail sur les PMEs est donc intéressant pour la littérature.

b) Avantages et inconvénients du wiki

i) Avantages du Wiki

Le wiki dispose de particularités intéressantes par rapport aux autres outils de management des documents, du fait de leur aspect "conversationnel" qui permet un partage collaboratif plus direct. Les intérêts identifiés du wiki sont les suivants :

- Le wiki permet de créditer directement les utilisateurs produisant du contenu ou des modifications, ce qui valide l'un des CSF du KM (Scarso & Bolisani, 2016).
- Il permet aussi d'assurer un suivi des modifications des articles pour éviter toute perte d'information. (Yeo & Arazy, 2012 ; Grace, 2009).
- Il permet une ouverture aux contributions de tous les utilisateurs, (Yeo & Arazy, 2012).
- Il est flexible et adaptable car il permet de stocker tout type de contenu et média, (Yeo & Arazy, 2012).
- Il est accessible en ligne et donc potentiellement de partout, (Yeo & Arazy, 2012).
- Il est self-service car la connaissance est ouverte et l'utilisateur peut sélectionner les articles qui l'intéressent (Gonzalez-Reinhardt, 2005).
- Il propose un environnement dynamique permettant aux connaissances stockées d'évoluer rapidement, mais aussi aux utilisateurs d'échanger aisément (Gonzalez-Reinhardt, 2005).
- Il permet d'obtenir un consensus communautaire sur les connaissances qu'il contient (de la même manière que les communautés de pratiques) (Yeo et Arazy, 2012).
- Il offre des opportunités de partage et de création collaborative de connaissances (Mujadi et al., 2006).
- Il permet et favorise le partage de connaissances tacites en offrant un espace de collaboration entre utilisateurs (Sousa et al., 2010a ; Standing & Kiniti, 2011).
- Il permet et favorise la collaboration entre plusieurs entreprises en mettant à disposition une base de connaissances commune (Grace, 2009).
- Il est facile à utiliser, ce qui permet aux utilisateurs de rapidement prendre l'outil en main et l'utiliser, sans nécessiter de formation importante dans le cadre d'une simple lecture. L'édition demande toutefois plus de compétences (Grace, 2009 ; Scarso & Bolisani, 2016).
- Il limite les effets de surcharge d'information produit par exemple par les e-mails (Grace, 2009)
- Il contribue à la construction d'une culture d'entreprise favorisant la confiance mutuelle entre employés (Grace, 2009).
- Il a un faible coût d'installation et de maintien (outil libre et très léger) (Scarso & Bolisani 2016).
- Il est bien adapté aux PMEs pour des raisons de coût, flexibilité, efficacité et ouverture des données (Scarso & Bolisani, 2016).
- Il propose une base de données centralisée et cohérente avec l'information stockée (Grace, 2009).

ii) Inconvénients du wiki

Toutefois, les wikis comportent plusieurs inconvénients :

- Malgré le fait que le wiki soit un outil simple, son implémentation n'est pourtant pas triviale. De nombreuses entreprises se heurtent à différents problèmes lors de leurs tentatives de mise en place de wikis (Standing et al., 2013).
- La sécurité des données est importante et doit être garantie. En effet, on stocke des informations critiques dans un même endroit, ce qui présente un risque (Grace, 2009).
- Il est difficile de réaliser la migration des données du système de stockage historique de l'entreprise vers wiki. Un travail important de mise en place est nécessaire au début (Grace, 2009).
- Pour que les utilisateurs apprennent à créer, éditer et commenter les pages, une formation est nécessaire. En revanche, la lecture n'en nécessite qu'une très simple (Grace, 2009).
- La catégorisation de l'information est complexe. Il est nécessaire de réaliser un travail de préparation afin d'obtenir un wiki bien organisé et cohérent (Grace, 2009).
- L'édition libre rend difficile le management des informations et du contenu, ce qui peut conduire à des sujets chaotiques, inconsistants et finalement peu utilisables. Une modération peut être intéressante dans ce cadre (Mansour et al., 2011).
- Le potentiel vandalisme des pages a un effet négatif l'aspect "ouvert" du Wiki, et encourage les modérateurs à limiter les modifications libres. Toutefois, dans le cadre d'une PME, un tel vandalisme est peu probable (Scarso & Bolisani, 2016).

c) Constats et recommandations d'utilisation

La littérature nous permet de réaliser plusieurs constats et met en avant certaines recommandations pour l'implémentation d'un wiki en PME.

Le format du wiki, de par sa flexibilité, permet de stocker des connaissances à la fois explicites et tacites (fait directement par les employés dans la manière qu'ils ont de remplir le wiki, en apportant des sources d'informations et des contenus multiples), ce qui est très avantageux (Scarso & Bolisani, 2016).

Les aspects sociaux, culture d'entreprise et organisationnels ont plus importants que les aspects techniques dans l'implémentation (Scarso & Bolisani, 2016).

Il faut faire à la fois une approche top-down (wiki poussé par le top management) et bottom-up (prise en compte des besoins utilisateur) pour s'assurer que le besoin est bien défini et que le wiki sera fonctionnel et utilisé (Standing & Kiniti, 2011 ; Pfaff & Hasan, 2011 ; Scarso & Bolisani, 2016 ; Baxter & Connolly, 2014).

Il est nécessaire de définir des templates et de donner des exemples pour le remplissage du wiki, pour assurer une meilleure utilisabilité du wiki, faciliter la prise en main initiale et éviter qu'il ne devienne trop chaotique. Ainsi, on trouve plus facilement les informations recherchées, et l'édition des pages par des personnes différentes est plus aisée (Holtzblatt et al. 2010, Almeida & Rocha 2011, Mülheisen et al. 2013).

Il faut définir la méthode de classification du contenu en sections lors de la mise en place du wiki. Dans notre cas, nous la feront émerger avec le mapping et le modelling des connaissances.

Un wiki ne peut pas être conçu entièrement à l'avance et a besoin d'amélioration et d'évolutions en continu. Les besoins et les faiblesses émergent durant l'utilisation. Il faut donc réaliser des itérations pour obtenir un système fonctionnel (Scarso & Bolisani 2016).

Un nombre suffisant d'utilisateurs actifs est nécessaire pour permettre au wiki de fonctionner correctement. Sans cette "masse critique", le wiki n'est pas assez dynamique/ ne propose pas assez de contenu et il est alors progressivement abandonné. Pour pallier cela, il faut mettre en place une culture d'entreprise encourageant le partage des connaissances (Kiniti & Standing 2013).

Lors de la conception du wiki, il est intéressant de prendre en compte les besoins des employés dont les connaissances et les activités de création de connaissances sont cruciales pour l'entreprise et ses activités. Ces "knowledge workers" sont la cible principale du wiki (Scarso & Bolisani 2016).

Certains facteurs organisationnels sont défavorables à l'utilisation d'un wiki (Holtzblatt et al. 2010) :

- Les employés sont parfois reluctants au partage des connaissances (par peur de perdre du temps, de partager des informations confidentielles, de partager des travaux non finis).
- Les employés se reposent parfois sur d'autres modes de communication et de partage de connaissances (e-mails, dépôts de document, etc. Ainsi, les wikis sont parfois difficiles à intégrer dans les pratiques de travail et il faut fournir des guides et des méthodes d'utilisations clairs pour que les utilisateurs les utilisent.
- Les employés ont parfois peur de perdre le contrôle sur des informations et des connaissances qu'ils considèrent comme "privées", ou qui pourraient leur faire perdre leur importance dans l'entreprise.

En plus des éléments techniques et économiques, des aspects sociaux tels que l'émotionnel et la motivation des utilisateurs ont un impact important sur la réussite de l'implémentation d'un wiki (Gears, 2012 ; Scarso & Bolisani, 2016).

La littérature indique que différents profils d'utilisateurs de wiki émergent en fonction de leur implication : certains sont de simples lecteurs quand d'autres vont ajouter de nouvelles pages, commenter ou modifier l'existant ou réorganiser les informations (Majchrzak et al., 2006 ; Yates et al., 2010 ; Sousa et al., 2010b).

d) Facteurs critiques de succès du Wiki

Tout comme pour la mise en place et l'utilisation du KM, le succès de la mise en place d'un wiki repose sur plusieurs facteurs. Des facteurs critiques de succès (CSF) pour l'implémentation et la pérennisation d'un wiki peuvent ainsi être identifiés. Scarso et Bolisani (2016) proposent 5 catégories pour regrouper ces CSF : Les facteurs techniques, économiques, opérationnels, organisationnels et culturels. Les facteurs critiques identifiés sont donnés dans l'Annexe F. Ils ont été classés en facteurs cruciaux et secondaires en fonction de leur importance (Scarso & Bolisani, 2016).

3.2.3.2 La cartographie des connaissances

Cet état de l'art a été réalisé durant la phase de conception, et se base en particulier sur les travaux de l'APQC (2015) et de Lam (2008), qui présentent les principes de la cartographie des connaissances et la procédure de réalisation d'une cartographie des connaissances.

a) Introduction

La cartographie de connaissances, ou mapping de connaissances permet de réaliser une représentation visuelle des savoirs d'une organisation. C'est une représentation donnée pour un instant t qui permet de comprendre :

- Quels sont les savoirs critiques et utiles à un processus ou une zone de l'entreprise,
- Où ces savoirs sont disponibles (documents, personnes, etc.),
- Comment les savoirs circulent entre les différents acteurs et systèmes de la zone étudiée (processus, business unit, etc.).

Cela permet non seulement d'inventorier les savoirs cruciaux, mais aussi de mettre en valeur les zones à risque ou les problèmes de flux de savoirs dans l'entreprise. Il est alors possible de réaliser des ajustements dans les processus ou le fonctionnement interne afin que les bons savoirs arrivent aux bons acteurs au bon moment. On peut ainsi optimiser les processus de travail dans l'entreprise et obtenir une vision globale des connaissances de l'entreprise et de leur utilité.

Une cartographie des connaissances est avant tout un guide, elle présente les connaissances, mais ne les décrit pas (Davenport & Prusak, 1998). Toutefois, une fois ces connaissances identifiées, elles peuvent être élicitées plus facilement. Une cartographie comporte des savoirs à la fois tacites et explicites.

Afin de réaliser cette cartographie, on rassemble un groupe d'experts disposant des connaissances sur le domaine étudié, et on le fait travailler à la description du domaine en question.

b) Les étapes de réalisation d'un mapping de connaissances

i) Réaliser une cartographie de processus, ou process mapping

Afin de réaliser un mapping de connaissances, il est intéressant de faire d'abord un mapping de processus. Cela permet de garantir que le mapping de connaissances sera fait en connaissant bien les étapes du processus et la manière dont les employés travaillent. On s'assure donc qu'on se concentre sur les bons domaines et les bonnes activités, et on met en place un système qui permettra de classer les connaissances et les acteurs du domaine dont on fait la cartographie.

De nombreuses méthodes permettent de réaliser des mappings de processus. L'APQC propose la suivante :

- Étape 1 : Former une équipe qui connait bien le processus à mapper et qui dispose de connaissances importantes sur les différentes activités du processus.
- Étape 2 : Déterminer tous les acteurs ayant une influence sur le processus. On peut alors délimiter des lignes indiquant quels services (management de projet, support, vente, clients) réalisent quelles activités.

- Étape 3 : Déterminer les différentes étapes du processus et les rattacher à chaque service ou personne les réalisant.
- Étape 4 : Relier les étapes dans l'ordre de leur déroulement jusqu'à ce que la cartographie représente bien le processus d'après l'équipe qui la réalise.

L'APQC donne plusieurs conseils pour réussir les mapping de processus :

- Les activités d'un processus doivent tenir sur une demi-feuille A4. Si un niveau de détail plus important est nécessaire, il faut ajouter un autre niveau à la cartographie (type SADT).
- Les cartes doivent indiquer des actions. Il faut donc expliciter chaque activité sous forme verbe - nom (ex : Calibrer le produit, Déterminer le besoin, etc.).
- Les entrées et sorties de chaque étape doivent être explicitées, sinon la carte sera incomplète et peu utilisable.
- En cas de cartographie sur papier, utiliser des post-its est nécessaire car des changements vont nécessairement intervenir lors de la discussion.

Une fois le mapping du processus réalisé, il pourra servir de base pour la réalisation du mapping de connaissances. La cartographie de processus est simplement là pour donner une idée et les grandes lignes des flux qui interviennent sur le processus. On peut alors déterminer les liens entre savoirs et objectifs stratégiques, les compétences impliquées, les zones d'expertises et la fonction des employés. Ainsi, on lie les buts et stratégies de l'entreprise aux savoirs de l'entreprise.

ii) Réaliser une cartographie des connaissances, ou knowledge mapping

On peut alors réaliser la cartographie des connaissances. Elle vise à déterminer les éléments actifs de la connaissance (personnes, expertises, contenus) nécessaires à la réalisation d'un projet, d'un produit, d'une activité ou d'un processus afin de permettre une optimisation du processus global.

Pour cela, l'équipe doit se poser 3 questions pour chaque activité/étape du processus :

- Quels savoirs sont nécessaires pour bien réaliser cette activité ?
- Qui a ces savoirs ou comment peut-on accéder à ces savoirs ?
- À quel moment ces savoirs sont-ils nécessaires ?

Il est possible d'ajouter autant de détails que nécessaire sur les savoirs identifiés (support du savoir, sources, cibles, format, etc.)

3 approches sont possibles :

L'approche projet consiste à utiliser les objectifs et les livrables d'un projet pour déterminer les éléments importants. Ces objectifs et livrables sont la substance du projet, car ils représentent la formalisation des connaissances développées dans le projet. Ainsi, en partant des livrables, des fonctions développées dans le projet, des objectifs du projet, et des stratégies de résolution du projet, il est possible de retrouver toutes les connaissances développées dans le projet. Pour procéder à l'énumération, on réalise une liste des objectifs, des livrables, des fonctions et des stratégies de résolution. Pour cela, le PDP et le PMP peuvent être utiles. On obtient ainsi tous les éléments pouvant porter des connaissances au sein du projet.

L'approche produit consiste à se concentrer sur le produit ou les modules du produit pour déterminer les connaissances qui y sont associées. Chaque partie du produit a été conçue dans un but spécifique, et est donc issue de connaissances spécifiques. Ainsi, en partant de chaque élément ou groupe d'éléments composant le produit, il est possible de déterminer quelles connaissances ont été utilisées pour la réalisation de celui-ci. Pour procéder à l'énumération des éléments, on sépare le produit en différents sous-ensembles semblables ou réalisant des fonctions simples. (Exemple : toute la partie électronique d'un système est un sous ensemble, qui pourra être décomposé en d'autres sous-ensembles (chaine de mesure, µContrôleur, etc.).) et on les liste. Attention, il faut aussi prendre en compte les éléments intangibles liés au produit (moyens de fabrication, montage, code, aspects marketings, architecture, etc.). Les documents d'architecture peuvent être utiles. On obtient ainsi tous les éléments pouvant porter des connaissances au sein du produit.

L'approche processus/procédure/activité se focalise sur le déroulement d'un processus, d'une procédure ou d'une activité. Chaque étape d'un processus ou d'une procédure a été conçue pour permettre la réalisation d'une activité. Elles portent donc les connaissances liées à cette activité. Pour procéder à l'énumération des éléments, on liste les différentes étapes du processus, ainsi que leurs objectifs, de manière ordonnée. En suivant les étapes du processus une à une, on obtient une liste des éléments portant les connaissances. On obtient ainsi tous les éléments pouvant porter des connaissances au sein du processus ou de la procédure.

L'APQC propose 7 types de cartographies sur 3 niveaux, utilisables en fonction du but recherché.

Le premier niveau repose sur la cartographie des connaissances au niveau de l'entreprise. On a ainsi une vue haut niveau des savoirs de l'entreprise, ce qui permet de déterminer les zones peu développées ou à risque.

- Cartographie générale des savoirs orientée stratégie : analyse la plus étendue. Elle permet de déterminer les savoirs nécessaires à l'entreprise pour accomplir ses objectifs stratégiques.
- Cartographie générale des savoirs orientée expertise : analyse permettant de déterminer quels savoirs l'entreprise a dans ses différents secteurs, et quels savoirs sont critiques ou potentiellement à risque (sous représentés, non redondants, etc.).

Le second niveau repose sur la cartographie des connaissances dans les domaines transverses de l'entreprise. On a ainsi une vision des savoirs et des experts dans des domaines spécifiques de l'entreprise (marketing, électronique, développement, etc.).

- Cartographie des savoirs tacites : cette analyse permet de déterminer les experts des différents secteurs et leur zone d'expertise.
- Cartographie des savoirs techniques et fonctionnels : cette analyse permet de déterminer les savoirs des domaines techniques et fonctionnels de l'entreprise. Elle aide l'entreprise à mieux comprendre ses forces et ses manques de savoirs.

Le troisième niveau repose sur la cartographie des savoirs d'un processus ou d'un projet spécifique. Elles décrivent les savoirs utiles à la réalisation d'un processus ou d'une activité.

- Cartographie des savoirs d'un processus : cette analyse permet d'identifier les savoirs nécessaires à la réalisation d'une activité, ainsi que leurs sources, destinataires, localisations et formats. Elle est particulièrement utile pour mettre en place une base de connaissances tels qu'un wiki ou une communauté de pratiques.
- Cartographie des savoirs d'un poste (rôle d'un employé) : cette analyse permet d'inventorier les savoirs nécessaires dans les différents postes dans l'entreprise.
- Cartographie des savoirs nécessaires à la réalisation d'une activité ou à l'atteinte d'un objectif : cette analyse permet de déterminer les savoirs qu'il est nécessaire d'acquérir afin d'atteindre un objectif ou pour réaliser une activité.

iii) Réaliser une analyse des écarts, ou gap analysis

Lors de l'analyse des cartographies de connaissances, il est intéressant de travailler à déterminer la différence entre l'état actuel et l'état "idéal" des flux de connaissance. Pour cela, il est possible de réaliser une analyse des écarts. Cela permet de s'assurer que les activités sont organisées au mieux en garantissant que les employés disposent des bons savoirs aux bons moments. Afin de réaliser cette analyse, il faut se poser 4 questions :

- Quels savoirs critiques manquent ?
- Qu'est-ce qui limite le flux de savoirs dans le processus et pourquoi ?
- Qu'est-ce qui favorise le flux de savoirs et pourquoi ?
- Quelle est l'étape suivante, et comment seront utilisés ces savoirs ?

La raison pour laquelle ces écarts existent permet en général de déterminer comment améliorer les flux de savoirs.

c) Les avantages et inconvénients de la cartographie des connaissances

Selon l'APQC, les avantages de la cartographie des connaissances sont les suivants :

- Elle permet de mettre en avant les flux de connaissances, y compris les entrées, l'utilisation, les sorties et les résultats de l'utilisation des savoirs.
- Via la participation d'un facilitateur, elle permet aux participants à la création d'une cartographie de se concentrer sur les connaissances plutôt que sur la réalisation de la cartographie en elle-même.
- Elles permettent à des utilisateurs non experts de mieux comprendre les processus de l'entreprise, et donc les tenants et aboutissants de leurs activités que si les savoirs étaient restés tacites.
- Les cartographies de connaissance sont simples à réaliser et permettent de rapidement trouver des zones d'améliorations, contrairement aux méthodologies type 6-sigmas ou Kaizen (amélioration continue), qui demandent plus de formation et de travail.

Toutefois, les mappings de connaissances sont parfois difficiles à réaliser pour plusieurs raisons :

- Il faut s'assurer de bien avoir compris les flux de connaissances du processus étudié. Dans le cas contraire, la cartographie sera peu exploitable.
- Il est nécessaire de bien sélectionner les personnes participant à la réalisation de la cartographie des connaissances. Ils doivent avoir une bonne compréhension des processus, stratégies et bien connaitre les domaines de connaissances impliqués dans le domaine cartographié.
- Il faut éviter la rétention de connaissances par les employés. Une culture d'entreprise propice aux partages de connaissances est nécessaire.

- Il faut exploiter les cartographies après les avoirs réalisées. Le fait de les réaliser ne permet pas en soi d'améliorer les processus ou augmenter le capital intellectuel de l'entreprise. Un travail à postériori est nécessaire.
- Les cartographies doivent être maintenues à jour. Les savoirs évoluent et se périment au bout d'un temps donné. Il faut donc les adapter aux évolutions des processus et des activités.

3.2.3.3 La modélisation des connaissances

Cet état de l'art a été réalisé durant la phase de conception, et se base en particulier sur travaux de Makhfi (2011), Sun (2013) et Hu (2012).

a) Introduction

La modélisation de connaissance permet la description d'un produit et des connaissances qui y sont associées en se basant sur les éléments produit / processus / procédure et qui consiste à diviser chaque élément en sous-éléments, et déterminer les savoirs qui sont associés à chaque élément/sous éléments. Elle permet aussi d'obtenir une représentation formalisée dans un langage qui lui permet d'être interprétable par un ordinateur.

La modélisation des connaissances utilise les liens entre les différents éléments, qu'ils soient tangibles ou intangibles, pour expliciter la manière de passer d'un état initial à un état final. On obtient ainsi un modèle de connaissance, qui nous permet de décrire une activité, un produit, un processus, etc.

Des applications telles que Protégé, Analytica, des basses de connaissances telles que Xaraya ou KnowledgeStorm et des modèles de raisonnement analytique tels que MetaStock ou Apoptosis reposent sur la modélisation des connaissances pour fonctionner (Makhfi, 2011). L'utilisation de l'analyse fonctionnelle et du SADT (Sun, 2013), ainsi que le quality function deployment (QFD), l'axiomatic design theory et les diagrammes Ishikawa (Hu, 2012) donnent de bons résultats dans la phase d'élicitation de savoirs.

b) Les types de modèles de connaissances existants

Plusieurs modèles peuvent être réalisés :

- Modèle de diagnostic de problèmes : ce modèle consiste à catégoriser les problèmes afin de déterminer les causes possibles en fonction des symptômes.
- Modèles exploratoires : ce modèle contient les différentes options de développement possibles pour un cas spécifique.
- Modèles sélectifs : ce modèle permet la sélection d'une option en déterminant laquelle est la meilleure dans le cas d'étude.
- Modèles analytiques : ce modèle permet d'étudier la compatibilité d'une option sélectionnée avec l'objectif initial.
- Modèles instructifs : ce modèle permet de déterminer la démarche à suivre pour arriver à un état final depuis un besoin.
- Modèles constructifs : ce modèle permet la conception d'une solution en suivant les différentes étapes du modèle.

À partir des modèles ci-dessus, il est possible de construire un modèle hybride réutilisant les différents concepts.

c) Processus de réalisation d'une modélisation des connaissances

Afin de réaliser une modélisation des connaissances issu d'un produit, 4 acteurs sont nécessaires : le porteur de la connaissance ; un expert en management des connaissances ; le développeur du système à base de connaissance ; et l'utilisateur du futur système à base de connaissance. Des règles générales sont à prendre en compte :

- Le processus de développement est itératif.
- Les modèles de connaissance sont susceptibles de changer jusqu'à la fin. Ils sont donc à éliciter entièrement avant de tenter de mettre en place des éléments relatifs à la programmation et l'organisation.
- Le modèle aura besoin de maintenance, et souvent d'extensions à d'autres éléments non prévus initialement.
- Les erreurs dans le modèle de connaissance peuvent entrainer des problèmes importants. Il est donc important de bien valider le modèle élicité à postériori avec le porteur de connaissances.
- Un focus sur l'extensibilité, la réutilisabilité, l'interopérabilité, la modularité et la maintenance est intéressant lors du développement du modèle de connaissances.
- Si possible, il faut faire ressembler le modèle de connaissances au modèle présent dans l'esprit du porteur de connaissance.
- Le besoin doit être bien étudié initialement, car les modèles de connaissances ne permettent pas de résoudre tous les problèmes.
- Il est très important de poser les bonnes questions, bien comprendre les décompositions entre éléments et s'assurer que rien n'est ambigu.

Le modelling repose sur 7 phases et permet de passer d'un produit ou une activité à un système informatique utilisant les connaissances d'un expert pour la réalisation du produit ou de l'activité en question.

i) Phase 1 : Détermination du besoin et planification

Cette phase consiste à bien définir le besoin afin d'obtenir un modèle de connaissances qui permet d'y répondre. On définit les entrées et sorties du système, et on s'assure que le niveau de généralisation convient à l'utilisateur final. En effet, selon l'utilisateur et le besoin, le type de modèle et ses interfaces peuvent beaucoup varier. Le modèle doit prendre en compte la manière dont sera interprétée l'information, mais aussi considérer les conséquences de chaque décision, et les risques associés.

ii) Phase 2 : Élicitation et décomposition des savoirs

Cette phase repose sur l'élicitation et la décomposition des savoirs du porteur de connaissance. On extrait les éléments du produit ainsi que les étapes et activités des processus et procédures. Chaque élément peut alors être décomposé en sous-éléments plus précis au fur et à mesure des itérations.

L'un des risques de cette phase est l'ambigüité potentielle de certaines descriptions ou termes. Il faut faire attention à poser les bonnes questions afin de s'assurer que la décomposition a bien été comprise dans le cadre de l'activité ou du produit.

À la fin de cette phase, un utilisateur doit pouvoir comprendre comment fonctionne l'activité ou le produit, ainsi que la manière dont sont utilisées les entrées, les éléments de contrôle et les provenances des sorties (on pourra faire un diagramme type SADT).

Quelques conseils sont proposés pour cette phase :

- Il faut commencer par les entrées qui ont le plus d'influence sur le produit ou l'activité considérée.
- Les éléments seront décomposés au fur et à mesure des itérations. Il ne faut pas chercher à décomposer trop rapidement un élément.
- Les éléments mal connus ou incertains doivent aussi être ajoutés. Ils pourront être développés à l'aide d'autres experts si nécessaire.
- Les savoirs tacites sont intéressants à prendre en compte s'ils émergent. Il faut les faire apparaitre si possible.
- Les arbres de décision, les diagrammes d'influence, et le mind mapping peuvent aider à la définition complète des entrées et sorties, ainsi qu'à structurer les informations.

Une autre méthode pour la réalisation de cette phase est proposée par Hu (2012). Elle repose sur l'axiomatic design theory (Suh, 2001) et consiste à étudier le problème en partant des besoins utilisateur, des paramètres de conception et des variables des processus et permet d'extraire les fonctions du produit, et ainsi en déduire les éléments principaux et les liens entre eux.

iii) Phase 3 : Rattachement des sous-éléments ensemble.

Cette phase consiste à rattacher chaque sous-élément les uns entre les autres. On a alors des éléments sources. Le but de cette phase est de simplifier le système et de permettre une modularisation. Elle permet aussi de concaténer certaines parties du diagramme car certains éléments apparaitront comme sources de plusieurs autres éléments.

Une fois les éléments rattachés ensemble il est possible d'appliquer un théorème d'indépendance (Hu, 2012) pour s'assurer que les fonctions, et les liens entre chaque élément et sous-éléments sont bien mutuellement indépendants. Cette indépendance permet de s'assurer que les éléments ne seront pas étudiés à plusieurs reprises.

iv) Phase 4 : Pondération

Les modèles de connaissance peuvent être pondérés pour représenter l'importance de différents facteurs les composants. Cela permet de mettre en place une subjectivité dans l'utilisation du modèle en fonction de l'utilisateur, du but recherché lors de l'utilisation du modèle et de ses préférences.

v) Phase 5 : Faisabilité et prototypage

On réalise des essais afin de vérifier si le modèle fonctionne en le comparant aux conclusions de l'expert sur des cas réels. Des déviations peuvent apparaitre si le modèle n'est pas bien adapté, ou s'il dispose de trop nombreux facteurs inconnus ou non pris en compte. Si nécessaire, on réalise des itérations sur les phases précédentes.

vi) Phase 6 : Conception et implémentation

Cette phase consiste à la réalisation du modèle informatique permettant l'utilisation automatique du modèle de connaissance. Il faut prendre en compte la manière dont sera utilisé le modèle afin de déterminer les fonctionnalités intéressantes (ex : calcul du meilleur chemin pour obtenir une meilleure rentabilité ou un risque plus faible).

En général, le système comporte 4 phases : Transformation des entrées pour correspondre au modèle, validation des données, calcul des sorties, transformation des sorties pour qu'elles soient exploitables par l'utilisateur.

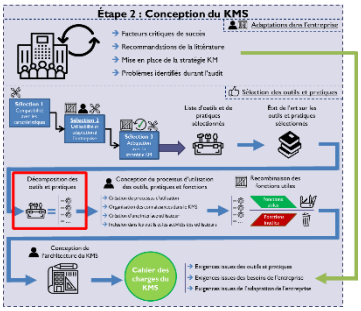
vii) Phase 7 : Surveillance et maintenance.

Cette phase consiste à améliorer le modèle de connaissances à l'aide des nouvelles connaissances. Cela permet de les rendre plus performants et éviter leur obsolescence.

Il est aussi important de réaliser une maintenance et une calibration des systèmes afin d'éviter des déviances dans le traitement des entrées / sorties. Les révisions de pondérations sont par exemple nécessaires.

3.2.4 Décomposition, processus d'utilisation et recombinaison des fonctions

3.2.4.1 Décomposition du mapping et du modelling



Suite à cet état de l'art poussé, il est apparu qu'il pouvait être intéressant de réaliser une décomposition des fonctionnalités des outils et des pratiques sélectionnés. En effet, seules certaines activités nous intéressent.

Le wiki est conservé tel quel. En effet, il couvre l'ensemble des besoins de stockage, transfert et réutilisation, et il permet de supporter la plupart des besoins supplémentaires exprimés par l'entreprise. Il n'a donc pas été nécessaire de les décomposer.

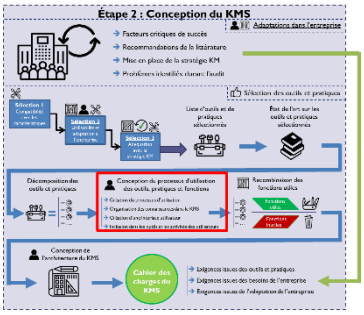
La cartographie de connaissances est aussi conservable telle quelle. L'ensemble des fonctionnalités qu'elle propose permettent de répondre aux besoins d'analyse et d'identification des connaissances et de leurs liens avec les acteurs et les produits de l'entreprise. Cette pratique n'a donc pas été décomposée.

La modélisation de connaissances présente des étapes qui ont semblé peu utiles pour répondre aux besoins de l'entreprise. Nous avons donc procédé à une décomposition de cette pratique selon ses 7 étapes d'utilisation. Il est apparu que les étapes 4, 5 et 6 n'apportaient pas d'éléments utiles dans le cadre du KMS. En effet, l'objectif de la modélisation dans son utilisation avec le wiki et la cartographie est de fournir des moyens d'analyser les connaissances présentes dans l'entreprise et d'apporter des éléments de décision sur quelles connaissances il est nécessaire de capitaliser.

Une fois cette décomposition de la modélisation des connaissances, nous avons pu commencer la conception du processus d'utilisation de ces 3 outils.

3.2.4.2 Processus d'utilisation des 3 outils

Une fois la décomposition réalisée, nous avons travaillé sur l'utilisation des outils et de leurs fonctionnalités pour répondre aux besoins de l'entreprise. Ici, il s'agissait de permettre l'identification des connaissances utiles et importantes pour l'entreprise et les activités des employés, mais aussi d'offrir des supports pour différents éléments que l'entreprise souhaite mettre en place et communiquer dans l'entreprise, telles que des meilleures pratiques ou des guides.



Pour procéder à la réalisation de ce processus d'utilisation, nous nous sommes appuyés sur les idées d'utilisation générées lors de la sélection des outils et des pratiques. Le wiki, la modélisation et la cartographie des connaissances ont été positionnés sur les 4 activités principales du KM (création, stockage, transfert et réutilisation), comme présenté dans le schéma ci-dessous (Figure 36).

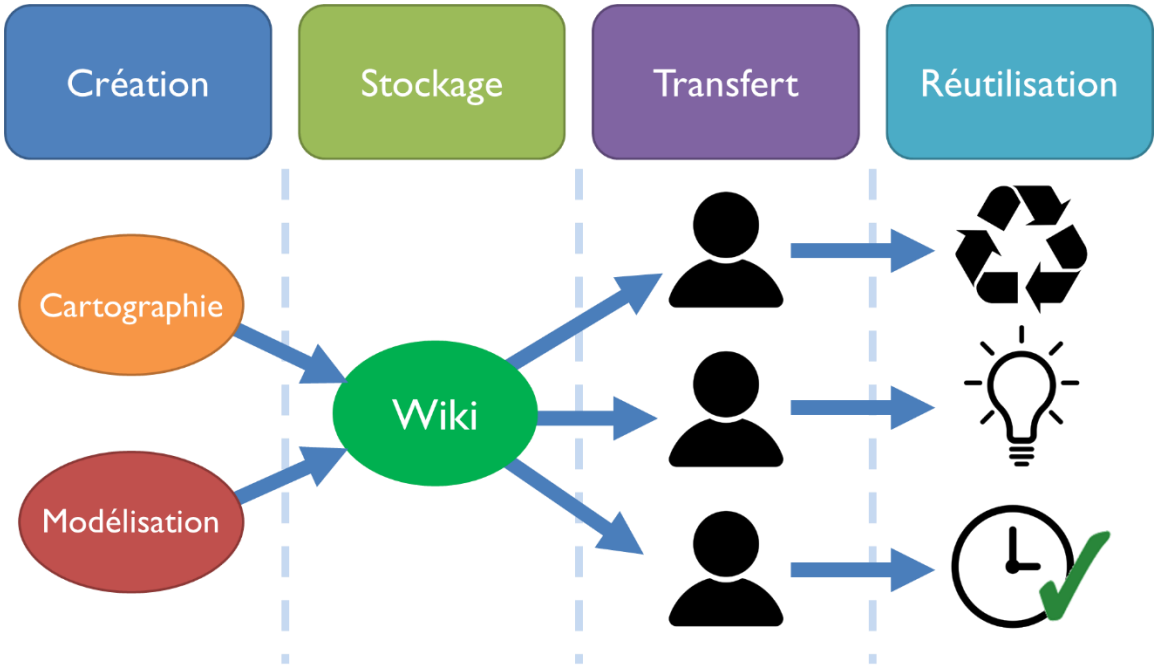


Figure 36 : Processus d'utilisation conçu pour les outils et pratiques sélectionnés

La création des connaissances est assurée par l'identification des connaissances et la classification de leur importance via la réalisation de cartographies et de modélisations des connaissances. La modélisation est utilisée sur les processus et les procédures de l'entreprise, et la cartographie sur les produits et les projets. On détermine ainsi quelles connaissances son cruciales, utiles ou peu utiles pour l'entreprise.

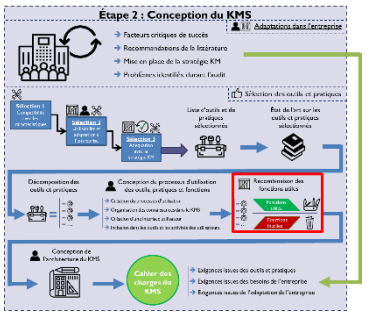
Il faut alors transférer ces connaissances vers l'activité de stockage. Pour ce faire, il est nécessaire de déterminer quelles connaissances on souhaite formaliser et le niveau de détail qu'il faut leur donner. Afin de limiter les ressources nécessaires à la capitalisation, il est nécessaire de mettre en place une procédure de détermination des connaissances à capitaliser et

de leur niveau de détail. Une fois cela fait, ces connaissances pourront être formalisées et stockées.

Le stockage des connaissances pouvait être réalisé au travers des modèles générés par la modélisation des connaissances, des cartes réalisées via la cartographie des connaissances, ou via les différents articles du wiki. Le stockage du wiki a été retenu, car il est plus flexible, polyvalent et utilisable que les moyens de stockage proposés par la modélisation et la cartographie des connaissances. Ainsi, les connaissances sélectionnées à l'étape précédente pourront être stockées dans le wiki avec le bon niveau de détail. Il est toutefois nécessaire de déterminer où stocker ces connaissances sur le wiki et ses sections, de manière à garantir qu'il sera bien ordonné et que les connaissances seront faciles à retrouver. Il faut donc mettre en place une architecture décrivant l'organisation des connaissances dans le wiki et mettre en place une procédure de sélection de l'emplacement des connaissances.

Le wiki permet de transférer directement les connaissances en les rendant accessibles par le système informatique de l'entreprise. Les employés peuvent chercher les connaissances au travers du moteur de recherche inclus dans le wiki, et partager les pages facilement directement au travers de lien internet, mais aussi en permettant de déterminer facilement les porteurs de connaissances ayant écrit les articles, de manière à pouvoir aller les consulter directement si nécessaire. C'est en ayant accès aux connaissances que les utilisateurs finaux pourront les réutiliser. Le wiki a donc été conservé tel quel (ce qui était attendu, vu qu'il était le seul outil sélectionné à permettre le transfert et la réutilisation des connaissances).

3.2.4.3 Recomposition des outils et des pratiques et validation



Les fonctionnalités retirées de la modélisation des connaissances constituent une partie du processus d'utilisation, mais ne sont pas nécessaires au fonctionnement de cette pratique dans notre cas d'application. La recomposition des fonctions n'a donc pas nécessité de réorganiser les fonctionnalités des outils, nous pourrons donc les utiliser tels quels.

Nous avons toutefois réalisé des vérifications pour s'assurer que la modélisation des connaissances restait bien utilisable, et que le processus d'utilisation décrit dans le point précédent était bien réaliste vis-à-vis du cahier des charges du KM :

- **Réponse aux exigences :** les 3 éléments sélectionnés permettent toujours de répondre à l'ensemble des besoins de l'entreprise mis en avant dans le cahier des charges du KM et dans la validation préalable des outils et des pratiques (cf. §2.3.2.3 et §2.3.3.2).
- **KMS complet :** le KMS reste complet et couvre les 4 activités du KMS, comme présenté dans le schéma du point précédent.
- **Criticité des fonctions retirées :** après un test d'utilisation de l'outil, il est rapidement apparu qu'il permettait d'identifier des connaissances sans nécessiter les étapes retirées.
- **Gain de ressources et simplicité d'utilisation :** l'outil obtenu est plus simple à utiliser, car il comporte moins d'étapes. De plus, le stockage était une fonction redondante, étant présente sur les 3 outils et pratiques sélectionnés. Suite à la mise en place du processus d'utilisation, cartographie et la modalisation ne sont pas utilisées pour stocker les connaissances sous forme d'objets de connaissance ou de documents, mais à déterminer lesquelles stocker sur le wiki.

La décomposition des fonctionnalités des outils et des pratiques sélectionnés a ainsi permis d'obtenir un KMS complet. Le mapping et le modelling des connaissances permettent de sélectionner les connaissances utiles, et le wiki permet de les mettre en avant et de les partager, comme l'illustre la Figure 37.

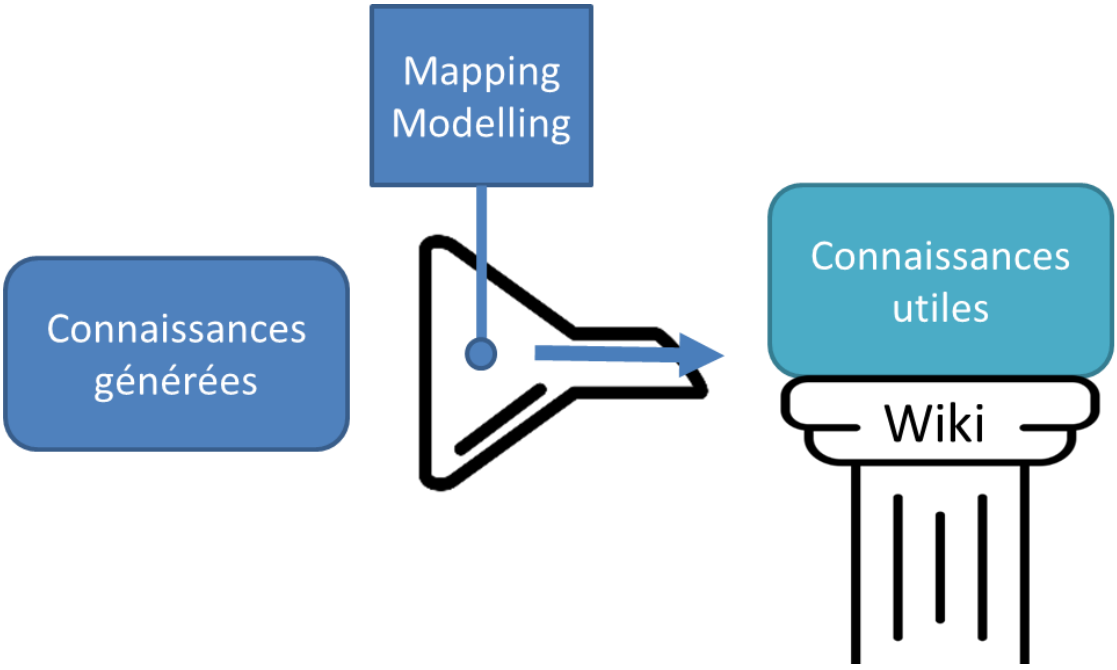
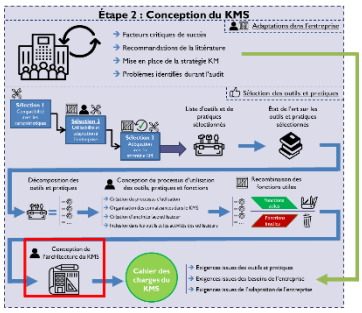


Figure 37 : Mode d'utilisation des outils après recomposition

Il a alors été nécessaire de développer plus précisément les différentes étapes d'utilisation du KMS ainsi obtenu, de manière à proposer des procédures d'utilisation adaptées à l'entreprise.

3.2.5 Architecture et fonctionnement du KMS

Nous avons tout d'abord mis en place des procédures de mapping et de modelling, supportant la création de connaissances, avant de nous intéresser à la construction du wiki et des objets de connaissances le composant.



3.2.5.1 Formalisation des procédures de mapping et de modelling pour l'entreprise

Afin de réaliser une cartographie de connaissances et une modélisation des connaissances de manière répétable et d'obtenir des sorties facilement utilisables pour déterminer quelles connaissances sont à capitaliser dans le wiki, leur utilisation a été formalisée dans une procédure d'utilisation. Elle permet aux employés d'appliquer une méthode étape par étape pour identifier les connaissances importantes et potentiellement à capitaliser.

Leur conception a été prévue pour être facile à utiliser par des non experts, et une formation est nécessaire pour pouvoir les utiliser. Des exemples sont proposés au travers de cas d'application sur des produits et des procédures de l'entreprise.

a) Processus de cartographie des connaissances

L'entreprise n'a pas souhaité divulguer ce processus. Il n'a donc pas été détaillé dans ce document. Le processus global est toutefois donné.

Pour réaliser une cartographie des connaissances, le processus proposé pour Sysnav est le suivant :

1. On énumère les éléments relatifs aux éléments (objets physiques, résultats de R&D, algorithmes, etc.) entrant en compte dans le projet ou le produit, aux livrables relatifs au projet ou au produit, et à l'organisation interne du projet.
2. On en déduit des éléments importants du projet, que l'on classe dans 6 catégories : principes physiques, Mécanique, Électronique, Code / Algorithmes / Automatique, Conduite de projet / Organisation, et Autres.
3. Pour chaque élément déterminé au point précédent, on détermine les connaissances qui y sont liées, en s'aidant, si nécessaire d'une analyse fonctionnelle.
4. On trie ensuite les connaissances en 4 catégories (niveaux de détail) en fonction de l'importance des connaissances et de l'intérêt des connaissances pour les autres employés.

On obtient ainsi une cartographie des connaissances qui indique les différentes connaissances qu'il est intéressant de formaliser et de capitaliser.

b) Processus de modélisation des connaissances

L'entreprise n'a pas souhaité divulguer ce processus. Il n'a donc pas été détaillé dans ce document. Le processus global est toutefois donné.

Pour réaliser une modélisation des connaissances, le processus proposé pour Sysnav est le suivant :

1. On choisit le modèle de connaissances le plus adapté à la mise en avant des connaissances importantes. Les modèles instructifs et constructifs sont généralement bien adaptés à cette tâche, mais les autres peuvent également fonctionner.
2. On définit les entrées et sorties du processus étudié, ainsi que le niveau de généralisation qui convient à décrire les connaissances contenues dans les activités d'après le porteur de connaissances (Cf. phase 1).
3. On énumère les activités des processus ou des procédures étudiés, qu'on décompose en sous-éléments les constituants (activités, actions, etc.). Les modes opératoires, s'ils existent, sont particulièrement utiles (Cf. phase 2).
4. On rattache les différents sous-éléments identifiés entre eux pour mettre en avant leurs interactions (Cf. Phase 3).
5. On détermine les connaissances nécessaires à chaque sous-élément et pour passer de l'un à l'autre.
6. On trie ensuite les connaissances en 4 catégories (niveaux de détail) en fonction de l'importance des connaissances et de l'intérêt des connaissances pour les autres employés.

On obtient ainsi une modélisation des connaissances d'un processus ou d'une procédure, avec le détail des connaissances qu'il est intéressant de formaliser et de capitaliser.

Si nécessaire, une remise à jour des modélisations peut être réalisée dans les mêmes conditions que leur réalisation (Cf. Phase 7).

c) Choix des connaissances à capitaliser

Une fois les connaissances contenues dans les projets, les produits et les processus/procédures de fonctionnement de l'entreprise identifiées, il est nécessaire de déterminer lesquelles sont à capitaliser.

Les connaissances qu'il est intéressant de capitaliser sont :

- Les connaissances qui pourront être réutilisées dans le cadre des activités de Sysnav, c'est à dire celles ayant un aspect stratégique; permettant un gain de temps ou une économie de ressources par la réutilisation d'un travail déjà fait ; qui sont valorisables ; qui sont des connaissances critiques ou cruciales de l'entreprise ; qui portent sur le fonctionnement et l'organisation de l'entreprise; qui permettent une meilleure communication entre les preneurs de décision et les experts; ou encore les connaissances permettant l'amélioration des processus de l'entreprise.
- Les connaissances dont un seul employé dispose, de manière à éviter l'amnésie d'entreprise et la création de goulots d'étranglements lorsque leur expertise est nécessaire sur de multiples projets.

Le choix des connaissances à capitaliser se fait par la réalisation d'une cartographie ou d'une modélisation des connaissances. La décision du format et de l'emplacement sur le wiki de ces connaissances est prise avec le chef de projet et le directeur technique selon une méthode présentée plus loin.

3.2.5.2 Architecture du Wiki et objets de connaissances

a) Architecture du wiki

L'objectif principal du wiki est de présenter les connaissances générées lors des activités de l'entreprise et identifiées au travers de la cartographie et de la modélisation des connaissances. Certaines connaissances pourront être facilement réutilisées (ex : des conseils de conception d'une carte électronique), alors que d'autres ne sont utiles que dans le cadre d'un projet spécifique (ex : forme d'une trame de données d'un produit). Un travail sur leur organisation a donc été nécessaire.

Il est rapidement apparu que les connaissances utilisables hors des projets dans lesquels elles ont été générées doivent être mises à disposition des autres employés de manière à ce qu'ils puissent les réutiliser. Les connaissances qui n'ont pas de sens hors des projets dans lesquels elles ont été générées doivent être rattachées à ces projet afin de garantir la pertinence des connaissances mises à disposition de tous les employés. En effet, on trouve plus facilement les éléments pertinents en évitant de rechercher parmi les éléments non pertinents. De plus, l'entreprise souhaite répondre à plusieurs de ses problèmes au travers de la formalisation et la mise à disposition de connaissances relatives à l'organisation et aux méthodes de travail. D'autre part, les employés ont formulé un besoin de pouvoir centraliser des connaissances qu'ils capitalisent dans le but de les réutiliser dans le cadre de leurs activités.

De par leur format, les wikis peuvent s'organiser en de multiples sections, composées de sous sections, etc. Nous avons ainsi tiré avantage de cette caractéristique pour organiser notre wiki

en fonction des besoins de l'entreprise. Les éléments précédents nous ont conduits à la conception d'un wiki organisé en 4 sections, comme l'illustre le schéma d'organisation ci-dessous (Figure 38).

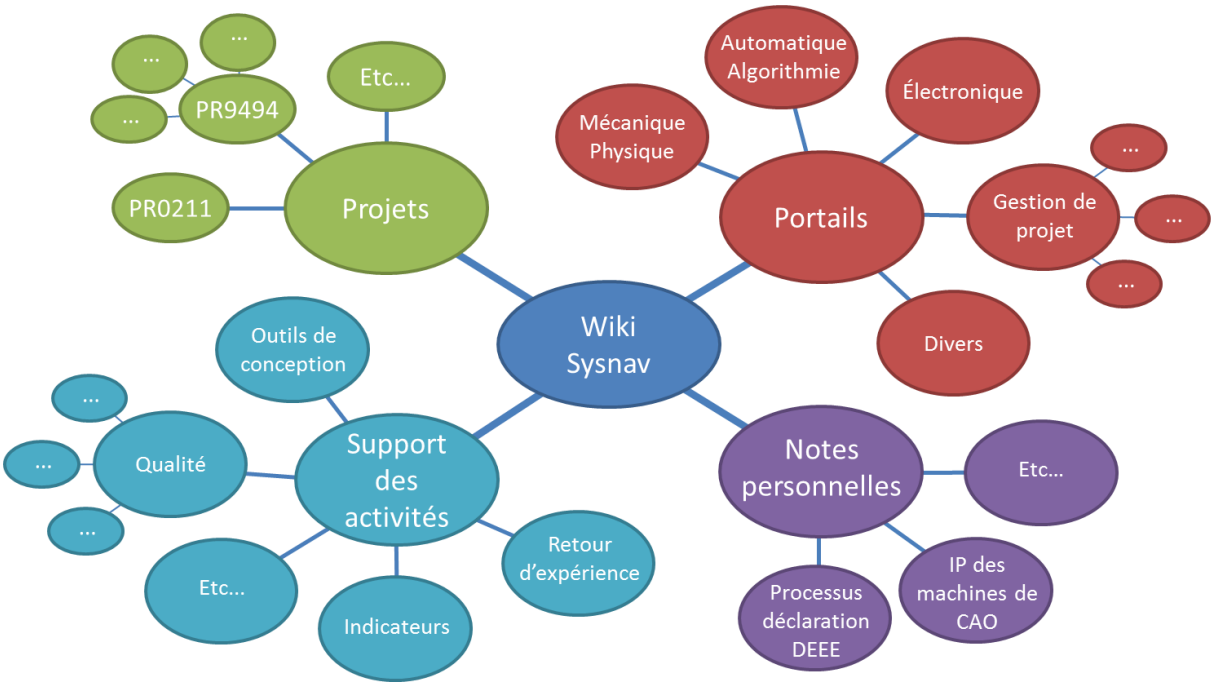


Figure 38 : Schéma heuristique d'organisation du wiki à Sysnav

Les 4 sections sont les suivantes :

Les portails, qui contiennent les pages relatives aux différents domaines d'expertise de l'entreprise qui sont facilement réutilisables dans de multiples projets. Cette section est subdivisée en 5 sous-sections, qui sont des domaines cruciaux d'expertise de l'entreprise : Mécanique et physique, Automatique, Électronique, Gestion de projets, Divers.

Les projets, qui contiennent les pages relatives aux différents projets terminés ou en cours dans l'entreprise. Cette section est divisée en une sous-section par projet, qui contient une description du projet, des éléments relatifs à la vie du projet, les connaissances générées dans le cadre du projet et spécifiques à ce projet, les retours d'expérience et la description des livrables.

La partie support d'activités de l'entreprise, qui regroupe les pages contenant les procédures, les processus, les guides et certains modes opératoires qui permettent la réalisation d'activités propres à l'organisation de l'entreprise. On y trouvera par exemple les éléments relatifs au système de management de la qualité.

La partie notes personnelles, que les employés peuvent utiliser pour stocker des éléments et les retrouver facilement, sans que les autres personnes y aient accès. Cela peut par exemple être utile pour formaliser des connaissances relatives à des tâches ayant une périodicité longue.

Au travers de ces 4 sections, nous répondons au besoin de stockage des connaissances identifiés pour l'entreprise.

b) Choix et adaptation du wiki à l'entreprise

Il a fallu choisir quel logiciel utiliser pour supporter le wiki. La réalisation d'un logiciel sur mesure a été envisagée pour s'assurer de la sécurité du logiciel, mais au vu de la complexité et du temps nécessaire au développement, ainsi que des risques et des coûts faibles d'utilisation de logiciels open-source, nous nous sommes finalement tournés vers des solutions existantes. Le site internet https://www.wikimatrix.org/ nous a permis de comparer les fonctionnalités des différents wikis. Au travers d'une réunion avec l'administrateur système de l'entreprise (pour des questions d'implémentation et de cybersécurité), nous avons finalement sélectionné le logiciel Dokuwiki, qui est bien adapté aux besoins de l'entreprise et qui répond aux exigences précédemment définies. Ce logiciel présente de nombreux avantages supplémentaires, tels que le fait qu'il soit encore maintenu, qu'il comporte de nombreux modules développés par la communauté faciles à implémenter, qu'il est accessible directement par un navigateur internet, qu'il est compatible avec le système informatique de l'entreprise, et qu'il est gratuit et open-source.

Ce logiciel a alors été installé sur l'un des serveurs de l'entreprise, et n'est accessible que depuis le réseau interne de l'entreprise. Les employés peuvent y accéder à l'aide d'identifiants personnels. De cette manière, il est possible de suivre les actions des utilisateurs du wiki et créditer les connaissances à leurs créateurs. L'activité des utilisateurs pourra ainsi être utilisée comme un indicateur.

L'un des principaux avantages de Dokuwiki est qu'il propose des modules permettant d'ajouter facilement des fonctionnalités au wiki. Nous avons ainsi pu procéder à l'ajout de fonctionnalités permettant de mieux intégrer le wiki dans l'entreprise et d'améliorer son utilisabilité. Par exemple, des modules permettant d'inclure le LDAP en place dans l'entreprise pour faciliter les accès des utilisateurs, ou un module réalisant automatiquement des tables des matières dans les articles, ce qui rend leur lecture plus aisée.

c) Uniformité du wiki

L'uniformité du wiki permettra aux utilisateurs de plus facilement appréhender les différentes pages du wiki. En conservant une structure similaire, le wiki sera mieux ordonné et plus facile à utiliser. Cette uniformité est garantie par des modèles et des exemples pour les différents types de pages. Ils permettent de donner une structure minimale aux pages et spécifier les éléments importants, telle que la structure des titres ou le résumé de la page en quelques lignes. Ces modèles peuvent évoluer en fonction de l'usage et des besoins et retours des employés. Nous avons ainsi conçu des modèles pour les différentes pages que les utilisateurs seront amenés à remplir, et avons réalisé un exemple pour chacune d'entre elles. Par exemple, dans la partie projet, un modèle de projet contenant tous les éléments basiques d'un projet et les liens vers les sous-parties composants un projet a été réalisé. Il est directement réutilisable par les employés en changeant simplement le nom et le numéro de projet et en remplissant les différentes pages avec les informations relatives au projet en suivant les instructions qui figurent dans chaque rubrique. On s'assure ainsi que les utilisateurs pourront plus facilement créer des projets en respectant les exigences de fonctionnement du KMS.

Afin d'assurer la formation des employés à l'utilisation du wiki, un cas d'usage sur un projet déjà terminé a été mis en place. Il permet de mieux comprendre comment fonctionne le wiki. Cela permet aussi d'illustrer la méthode de choix de la forme et de l'emplacement des connaissances, comme nous le verrons plus loin.

Ainsi, on s'assure que le wiki sera bien adapté aux besoins de l'entreprise et plus facile à prendre en main par les utilisateurs.

d) Formalisation des objets de connaissances

Un objet de connaissance est un ensemble de données, d'informations et de connaissances formalisé sous la forme physique. Il peut être composé de texte, de tableaux, d'images, ou de n'importe quelle autre structure permettant de communiquer les connaissances formalisées par le créateur. Un schéma ou un texte explicatif pourra être considéré comme un objet de connaissance.

Lorsqu'on décide de documenter des connaissances, il faut faire en sorte que le temps de capitalisation soit au moins équivalent au temps gagné par la suite par la réexploitation du savoir capitalisé. Ainsi, on détaille plus ou moins les connaissances en fonction du bénéfice potentiel lié à leur réexploitation. Afin d'optimiser les ressources nécessaires à la formalisation des connaissances et à leur stockage dans le wiki, nous avons travaillé sur le format des objets de connaissances. De plus, il faut faire en sorte que les connaissances soient faciles à retrouver pour les utilisateurs tout en faisant en sorte que le wiki reste organisé.

On distingue 2 cas : la capitalisation organique réalisée par les utilisateurs au sein des projets, et la capitalisation à postériori, reposant sur le mapping et le modelling.

e) Capitalisation des objets de connaissances

La capitalisation organique est réalisée par les employés ayant besoin de transmettre des connaissances ou des informations à d'autres employés au sein d'un même projet (exemple : une procédure de mise en route d'une machine utilisée spécifiquement sur ce projet). Les connaissances capitalisées ne font pas l'objet de cartographie ou de modélisation, et sont uniquement issues des besoins de communication entre les utilisateurs finaux. Ces connaissances sont stockées dans la partie projet, et elles peuvent avoir la forme que les utilisateurs jugent appropriée. Au terme du projet les pages de wiki ainsi constituées qui sont jugées importantes à l'échelle de l'entreprise lors de la cartographie des connaissances pourront être directement récupérées. Dans le cas où des connaissances sont immédiatement identifiées comme réutilisables, il est possible d'appliquer la méthode de capitalisation à postériori directement (cf. ci-dessous).

La capitalisation à postériori est réalisée lorsque qu'un projet est terminé ou qu'une procédure est déjà en place, et qu'on a réalisé une cartographie ou une modélisation des connaissances pour déterminer quelles connaissances doivent être conservées. Afin d'assister l'utilisateur dans la démarche de formalisation des objets de connaissances, nous avons défini 3 critères : la réutilisabilité, le coût de formalisation et l'étendue.

f) Critères de formalisation des objets de connaissance

Afin de faciliter la formalisation d'un objet de connaissance et son placement sur le wiki, nous avons définis des critères de formalisation.

i) Critères des objets de connaissances

La réutilisabilité indique si les connaissances pourront facilement être réexploitées. Elle est importante si les connaissances peuvent être facilement réutilisées, moyenne si elles sont réutilisables dans certains cas spécifiques, et faible si les connaissances sont très spécifiques à un contexte et non réutilisables autrement.

Le coût de formalisation représente le temps nécessaire à la création d'une page de wiki contenant les connaissances sur un sujet. Le coût est important pour la création d'une page de wiki complète sans support initial, ce qui peut prendre plusieurs heures ; moyen lorsqu'il est possible de reformuler des informations déjà contenues dans des documents, ce qui prend moins d'une heure ; et faible lorsqu'il est possible de directement réutiliser ou faire référence à un document contenant le savoir, ce qui prend quelques minutes. En fonction de la disponibilité d'un porteur de connaissances à un instant T, il est aussi possible que le coût de formalisation varie. Il est effectivement plus important si la personne est à temps plein sur un projet urgent.

L'étendue est faible si les connaissances sont utilisables dans un seul projet, et forte si elles sont utilisables dans plusieurs projets

L'étendue et la réutilisabilité sont différentes dans le sens où des connaissances pourront être fortement réutilisables au sein d'un même projet, mais avoir une étendue faible car elles ne seront pas applicables en dehors de ce projet précis. Par exemple, dans le cas d'une procédure d'installation de conteneurs docker pour faire fonctionner un prototype, les connaissances sont réutilisables car elles pourront être réutilisées lors de la mise en place d'autres prototypes ou de maquettes, mais leur étendue est faible car ces connaissances ne seront pas réutilisables en dehors de ce projet spécifique.

Ces 3 critères permettent de déterminer le format des objets de connaissance et leur emplacement sur le wiki.

ii) Format des objets de connaissance

Les objets de connaissances devant être stockés dans les pages du wiki, il a été nécessaire de déterminer le format adapté à leur utilisation. De manière générale, l'information sera stockée sous forme de texte, et pourra comporter des médias de type tableau, image ou vidéo. Plusieurs formats ont été identifiés :

- **Les pages complètes** décrivent les connaissances de manière extensive, sans limitation de place.
- **Les résumés** décrivent la connaissance en quelques lignes (en général moins de 10 lignes) et peuvent permettre d'introduire des renvois vers des sources plus complètes.
- **Les renvois** sont de simples liens vers des documents contenant la connaissance sur les serveurs de l'entreprise.

Il est nécessaire de bien différentier les pages de wiki, qui sont le support informatique sur lequel les utilisateurs peuvent placer les objets de connaissances tels que les résumés, les renvois et les pages complètes, et les pages complètes, qui sont des pages de wiki sur lesquelles la connaissance a été présentée de manière extensive.

Certaines connaissances peuvent ne pas être documentées dans le wiki si on juge qu'elles n'apportent pas d'éléments pertinents ou réutilisables. En effet, la formalisation des connaissances nécessite du temps de travail. Cette ressource est critique, en particulier dans les PMEs, comme le montrent les CSF. C'est la raison principale pour laquelle toutes les connaissances ne sont pas développée dans une page complète qui leur est dédiée. En effet réaliser une page complète sans support a un coût important (plusieurs heures), réaliser une page complète en réutilisant des documents existants document a un coût moyen (moins d'une heure), réaliser une description en quelques lignes ou réaliser un renvoi vers un document a un coût faible (moins de 10 minutes).

Il est donc nécessaire d'introduire une notion de rentabilité pour la formalisation de la connaissance. La connaissance documentée sur une page complète doit permettre un gain de temps au moins équivalent au temps qu'elle aura coûté à réaliser.

Dans le cas d'une connaissance fortement réutilisable mais dont le coût de formalisation est important, il est nécessaire de déterminer si le coût de formalisation est inférieur au gain permis par la réutilisation. Pour cela, une personne ayant une vision transverse des activités et des besoins de connaissances dans l'entreprise (à Sysnav, il s'agit du directeur technique) aide à déterminer le format à donner aux objets de connaissances :

- Dans le cas où **le coût de formalisation en une page complète est <u>plus</u> important que le gain potentiel permis par la réutilisation** des connaissances formalisées, on réalise un simple renvoi au document ou un résumé.
- Dans le cas où **le coût de formalisation en une page complète est <u>moins</u> important que le gain potentiel permis par la réutilisation** des connaissances formalisées, on réalise une page complète dédiée à la connaissance.

Plus généralement, le tableau ci-dessous résume le format préférable pour le stockage des objets de connaissances dans le wiki de Sysnav, en fonction du coût de formalisation et de la réutilisabilité des connaissances.

		Réutilisabilité			
		Inconnu	Faible	Moyenne	Forte
Coût de formalisation	Important	Décision avec le directeur technique	Pas de capitalisation	Renvoi vers un document existant	Page complète, résumé ou renvoi. Décision avec le directeur technique
	Moyen ou faible	Décision avec le directeur technique	Pas de capitalisation	Résumé	Page complète

Tableau 4 : Choix du format des objets de connaissances en fonction de son coût de formalisation et se sa réutilisabilité

Dans certains cas, les pages complètes sont déjà disponibles dans les livrables. Si la connaissance doit être placée dans un portail, le coût de réalisation de la page complète est moyen ou faible car il suffit de réutiliser le texte existant. Dans le cas où la connaissance n'est pas disponible dans un livrable, mais qu'elle doit être formalisée en tant que livrable du projet, le coût de réalisation est faible, car la page complète pourra être écrite dans une optique d'être utilisée pour le wiki et réutilisée telle qu'elle pour le livrable.

Dans le cas où il n'existe pas de document décrivant l'objet de connaissance, et que la réutilisabilité est faible, on pourra par exemple choisir de ne pas capitaliser la connaissance.

iii) Emplacement des objets de connaissance sur le Wiki

Une fois le format de l'objet de connaissance déterminé, il faut déterminer où le placer dans le wiki. L'emplacement des objets de connaissances est important dans le sens où il permettra de trouver facilement les objets de connaissances, les rendre accessibles aux personnes pouvant en avoir besoin, et éviter de parasiter les recherches dans le wiki en permettant de cibler des résultats plus pertinents. Deux cas ont été identifiés pour les connaissances issues des cartographies et des modélisations de connaissances.

Les portails. Ils sont accessibles à tous les employés et contiennent des connaissances réutilisables sur tous les projets

Les sections projet. Elles sont accessibles aux personnes participantes ou ayant participé aux projets. Chaque projet dispose d'une section projet dans le wiki. Elles sont mises à disposition des personnes pouvant en avoir besoin au cas par cas, si elles travaillent sur des problématiques semblables ou sur la suite du projet.

L'objectif est de rendre les objets de connaissances accessibles à tous les employés s'ils sont réutilisables sur différents projets, et de les rendre accessibles seulement aux employés

participant au projet dans lequel ils ont été générés s'ils ne sont pas réutilisables en dehors de ce projet.

Dans le cas d'un objet de connaissance avec une forte réutilisabilité, 2 cas sont possibles. Soit son étendue est forte et il est placé dans un portail, soit son étendue est faible et il est placé dans la section du projet. Dans le cas d'un objet de connaissance avec une réutilisabilité faible, celui-ci est placé dans la section du projet.

Le tableau suivant résume l'emplacement des objets de connaissance sur le wiki de Sysnav :

		Réutilisabilité	
		Moyenne ou faible	Forte
Étendue	Forte	Projets	Portails
	Faible	Projets	Projets

Tableau 5 : Choix de l'emplacement des objets de connaissances en fonction de son étendue et de sa réutilisabilité.

Le critère de réutilisabilité ayant normalement déjà été déterminé pour choisir le format, il peut être réutilisé tel-quel. L'étendue (et la réutilisabilité si elle a besoin d'être réévaluée) peuvent être déterminées par une personne ayant une vision transverse des activités et des besoins de connaissances dans l'entreprise. À Sysnav, il s'agit du directeur technique.

Au terme d'un projet (ou au cours du projet, si c'est nécessaire), un tri dans les connaissances formalisées par une personne ayant une vision transverse des activités et des besoins de connaissances dans l'entreprise (telle que le directeur technique) est effectuée. Les connaissances créées qui font partie du cœur de métier de l'entreprise où qui sont très réutilisables à l'extérieur du projet sont déplacées dans le portail adapté (elles restent toutefois accessibles au même endroit dans le projet). Les connaissances spécifiques au projet et ne touchant pas au cœur de métier de l'entreprise restent au sein du projet.

iv) Acteurs impliqués dans la détermination du format et de l'emplacement

Les acteurs impliqués dans ces décisions de format et d'emplacement sont les suivants :

Le directeur technique, qui est capable de déterminer les 3 critères de réutilisabilité, de coût de formalisation et d'étendue, avec, si nécessaire, des informations provenant des chefs de projets et des porteurs de connaissances.

Les chefs de projet, qui ont une bonne visibilité des jalons projet et du temps disponible pour la capitalisation des connaissances à un moment défini. Ils peuvent participer à la définition du coût de formalisation des connaissances, qui est relatif au temps disponible pour les employés.

Les porteurs de connaissances, qui sont aptes à déterminer le temps nécessaire à la capitalisation, et apporter des éléments sur les critères de réutilisabilité.

g) Création pratique d'un objet de connaissance

Les 3 types de formats proposés représentent différentes solutions de stockage des données sur le wiki. Ils sont adaptés à différents cas.

Les pages complète sont dédiées à une connaissance ou un groupe de connaissances. En général, elles sont semblables aux pages Wikipédia. Elles permettent de décrire des savoirs sans restriction de place, de manière à ce qu'ils soient suffisamment détaillés, afin d'être conservés par l'entreprise et trouvés et réutilisés par d'autres employés. Elles peuvent contenir du texte, des graphiques, des images, ou tout autre média permettant d'expliciter la connaissance.

Les résumés font quelques lignes et peuvent accompagner un renvoi afin de décrire rapidement les savoirs qui y sont rattachés. Ils font généralement moins de 10 lignes explicitent les connaissances en donnant seulement les éléments indispensables. Le résumé peut contenir l'ensemble de la connaissance disponible dans le renvoi si le texte est assez court. (Ex : une formule mathématique, une convention mathématique spécifique à l'entreprise, etc.).

Les renvois vers les documents permettent de mentionner des documents internes aux projets et contenant des connaissances intéressantes. Ils doivent mentionner le titre du document, l'emplacement sur le serveur de l'entreprise, et si nécessaire, les paragraphes contenant la connaissance. Ils peuvent être accompagnés d'un simple titre, de mots clés, ou d'une ligne explicative de la connaissance qu'ils contiennent. Ces renvois permettent de trouver facilement les documents comportant des connaissances créées lors d'un projet (mémoire) et évitent de perdre du temps en reformalisant les connaissances sur le wiki.

h) Synthèse de la formalisation des objets de connaissance

Le schéma ci-dessous (Figure 39) résume les étapes de la formalisation des connaissances sous formes d'objets de connaissance et le choix de leur emplacement dans le wiki, dans le cadre d'une capitalisation à postériori.

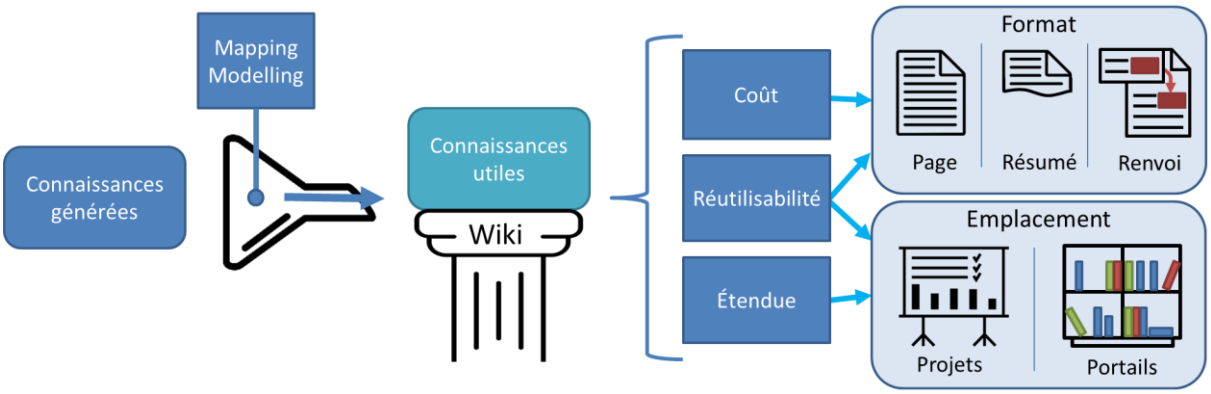


Figure 39 : Processus de formalisation des objets de connaissance dans le wiki

i) Gestion des objets de connaissance

i) Autorité sur les objets de connaissance

Afin de s'assurer que les objets de connaissance soient gérés correctement dans l'entreprise, il a été nécessaire de définir qui avait l'autorité pour choisir de les formaliser, mettre à jour, les déplacer ou y donner accès aux employés.

L'autorité pour la gestion des objets de connaissance dans les projets est la même que celle des projets à Sysnav. C'est le chef de projet qui est responsable des objets de connaissance, de leur mise à jour et des droits d'accès au sein de la section du projet.

Le directeur technique à l'autorité pour choisir quelles connaissances formaliser, leur mise à jour, choisir leur format et leur emplacement, et y donner accès aux employés, que ce soit sur les portails où dans les projets. Cela lui permet aussi de maitriser les accès aux connaissances éventuellement sensibles.

Les personnes ayant l'autorité sur un objet de connaissance peuvent y donner accès aux employés en ayant besoin.

ii) Cloisonnement des connaissances

Bien que cela ne soit pas en faveur du fonctionnement d'un KMS, Sysnav a adopté un cloisonnement des connaissances afin de protéger certain de ses domaines d'expertise. Ce système de cloisonnement doit être reproduit sur les objets de connaissance, même s'il s'agit d'un facteur critique de succès non respecté. De ce fait, il faut le construire intelligemment, afin de réduire l'impact qu'il aura sur l'utilisation du wiki.

Le cloisonnement des connaissances est déjà réalisé sur le serveur de l'entreprise, et est réalisable sur le wiki. Dans le cas d'un objet de connaissance sensible, plusieurs cas sont possibles :

Dans les sections portails :

- La page complète ou le résumé est sensible et doit être placé dans une section portail :
  - On la place dans la section portail et on restreint l'accès à la page de wiki. Les droits d'accès sont gérés par le directeur technique.
- Le renvoi est sensible et doit être placé dans une section portail :
  - On le place dans la section portail, sans restriction d'accès, on renvoie vers le document cloisonné sur le serveur, en indiquant seulement de quoi il s'agit et des mots clés, sans détailler plus que nécessaire. La gestion des accès est ainsi reportée sur celle du serveur.

Dans les sections projets :

- La page complète est sensible et doit être placé dans une section projet :
  - On la place dans la section projet et on restreint l'accès à la page de wiki. Les droits d'accès sont gérés par le directeur technique.
- Le renvoi est sensible et doit être placé dans une section projet :
  - On le place dans la section projet, sans restriction d'accès, on renvoie vers le document cloisonné sur le serveur, en indiquant seulement de quoi il s'agit et des mots clés, sans détailler plus que nécessaire. La gestion des accès est ainsi reportée sur celle du serveur.

Cette méthode de classement des objets sensibles permet de réduire le temps de gestion des accès aux renvois du wiki en laissant les objets sensibles sur le serveur de l'entreprise, où ils sont cloisonnés initialement, et en évitant de détailler les savoirs qu'ils contiennent. Cela permet de faire ressortir des objets de connaissance au travers de la fonction de recherche du wiki qui n'auraient pas été connus autrement.

3.2.5.3 Utilisation du wiki

a) Accès aux sections et aux pages de wiki

Les utilisateurs ont accès aux 4 sections définies plus haut : portails, projets, notes personnelles, et support des activités. La politique d'accès aux sections cloisonnées de la section portail et des différentes sous-sections projets est définie dans le paragraphe précédent. De manière générale, les employés ont accès aux projets sur lesquelles ils travaillent ou ont travaillé et aux projets comportant des objets de connaissances utiles dans leur travail, et aux sections portail cloisonnées en lien avec leurs activités.

Les utilisateurs peuvent ainsi avoir accès aux différentes pages du wiki facilement, mais aussi créer et éditer leur contenu s'ils peuvent y apporter des éléments.

b) Création d'objets de connaissances

Afin de créer et d'organiser les connaissances, les utilisateurs peuvent soit réaliser une capitalisation organique, soit formaliser des éléments sur demande du directeur technique ou d'un chef de projet (capitalisation à postériori). Les méthodes de formalisation des connaissances sont décrites dans les paragraphes précédents (Cf. §3.2.5.2.f)).

Les utilisateurs doivent demander l'aval, ou attendre la demande d'une personne ayant l'autorité pour créer des pages complètes, résumés ou renvois dans les sections portails ou de support des activités. Les utilisateurs peuvent à tout moment créer des pages complètes, résumés ou renvois dans les sous sections projets sur lesquels ils travaillent (il s'agit alors de capitalisation organique) et dans leurs notes personnelles. Ces pages de wiki pourront ensuite être ajoutées dans les sections projets ou portails si les personnes ayant l'autorité (cf. iv)) le jugent intéressant.

Dans le cas du lancement d'un nouveau projet, le template projet mis en place dans l'entreprise peut être copié et directement utilisé pour obtenir l'architecture prévue d'un projet sur le wiki.

Lors de la création d'une page de wiki, le nom du créateur est enregistré et est accessible à toute personne ayant accès à la page. Cela permet aux utilisateurs de savoir vers qui se tourner pour poser d'éventuelles questions supplémentaires sur un objet de connaissances en particulier.

c) Modification des objets de connaissance

Lorsque c'est nécessaire, les utilisateurs peuvent apporter leurs connaissances en modifiant les pages du wiki. Toute modification étant tracée, il n'y a pas de risques de perte de données.

De même que pour la création de pages de wiki, les utilisateurs doivent demander l'aval, ou attendre la demande d'une personne ayant l'autorité pour modifier de manière extensive des

pages complètes, résumés ou renvois dans les sections portails et supports des activités. Les utilisateurs peuvent à tout moment modifier des pages complètes, résumés ou renvois dans les sous sections projets sur lesquels ils travaillent (il s'agit alors de capitalisation organique) et dans leurs notes personnelles.

Les modifications mineures (reformatage d'une page de wiki, correction de l'orthographe, désambiguation sur des termes, ajout de liens vers d'autres pages, etc.) peuvent être faites sans nécessiter d'aval.

Ici encore, le nom des utilisateurs modifiant des pages du wiki est enregistré et est consultable. Cela permet aux utilisateurs de savoir vers qui se tourner pour poser d'éventuelles questions supplémentaires sur un objet de connaissances en particulier.

La mise à jour des connaissances est importante afin d'éviter qu'elles ne deviennent obsolètes. Une attention importante devra ainsi être portée à la réalisation de modifications sur les objets de connaissances dont la connaissance associée a évolué dans l'entreprise.

d) Utilisation du moteur de recherche et des connaissances stockées

Une fois les connaissances formalisées et stockées, le wiki est utilisé pour permettre aux utilisateurs de trouver et de réutiliser les connaissances. Cela permet la réalisation des activités de transfert et de réutilisation des connaissances.

La recherche porte sur l'ensemble du wiki et permet d'identifier les objets de connaissances capitalisés, sur les portails, les projets en cours, ou encore les projets terminés ou clos comportant des travaux similaires, ce qui permet la réutilisation des connaissances capitalisées et l'identification des employés experts sur ces sujets. Dans le cas où un élément cloisonné apparait dans la recherche, il ne sera pas accessible directement, et l'utilisateur devra en demander l'accès.

Ainsi, les utilisateurs peuvent directement réutiliser les connaissances capitalisées.

3.2.5.4 Synthèse du processus global de fonctionnement du KMS

Le processus global consiste ainsi à créer des connaissances lors du travail des employés et les identifier au travers de cartographie et de modélisation des connaissances, ou organiquement au sein des projets. Suite à un processus de sélection et de formatage, ces connaissances sont ensuite placées dans le wiki. Les utilisateurs peuvent alors y avoir accès pour les réutiliser, gagner du temps, et innover en s'appuyant sur des travaux déjà réalisés. Le schéma ci-dessous (Figure 40) résume le processus d'utilisation du KMS à Sysnav.

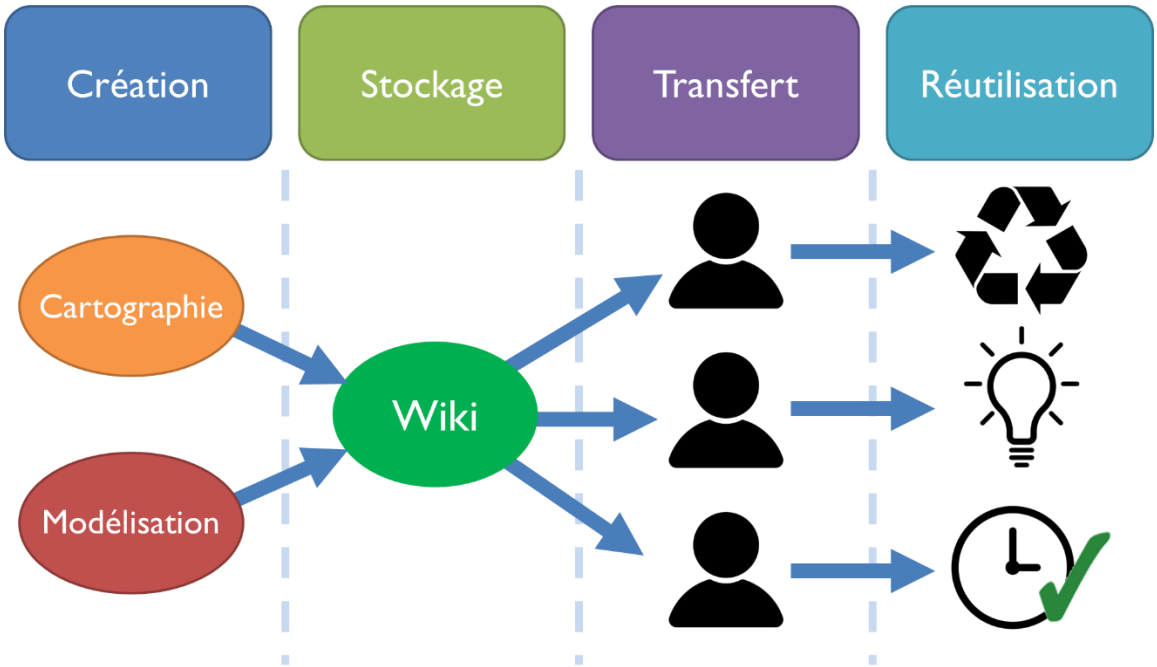
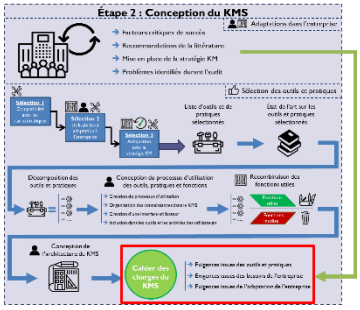


Figure 40 : Synthèse du processus d'utilisation du KMS à Sysnav

Suite à la définition de l'architecture et du processus d'utilisation du KMS, le cahier des charges du KMS a pu être mis en place.

3.2.6 Cahier des charges du KMS



L'ensemble des points décrits dans cette partie, en particulier l'architecture et la base de fonctionnement du KMS ont alors pu faire l'objet de mise en place d'exigences. Elles ont été formalisées au sein d'une matrice de conformité, qui permet de lier les exigences du KMS au premier cahier des charges du KM. Chaque exigence issue du cahier des charges du KM a été transcrite dans le cahier des charges du KMS. Les exigences de ce cahier des charges sont présentées dans l'Annexe E.

Au terme de la constitution de ce cahier des charges, nous avons vérifié qu'il respectait bien les exigences issues du cahier des charges du KM, et les recommandations de la littérature :

- Les caractéristiques de l'entreprise ont bien été prises en compte durant la conception du KMS, ce qui a permis la constitution d'un outil répondant aux besoins des employés et s'inscrivant dans les méthodes de travail de l'entreprise, et qui permet de stocker, mettre à jour et réutiliser des connaissances.
- Les ressources nécessaires à l'utilisation du KMS ont bien été optimisées. Les outils et les pratiques sélectionnés sont faciles à mettre en place, et le temps nécessaire à leur utilisation est maitrisé au travers des procédures de formalisations des objets de connaissance. De plus, le KMS est simple à utiliser et nécessite peu de formation pour commencer à l'utiliser.
- Le KMS permet la création de savoirs au travers la cartographie et la modélisation des connaissances, leur stockage, leur transfert et leur réutilisation au travers du wiki, et répond à l'ensemble des problèmes détectés lors de l'audit de l'entreprise et apportés par le top management.

- Au travers des différents guides utilisateurs et des exemples d'utilisation, l'ensemble du processus d'utilisation du KMS est explicité, ce qui permet de répondre pratiquement à comment réaliser les activités liées au KM. Les utilisateurs sont guidés dans leurs tâches relatives au KM, tout en conservant suffisamment de liberté de par le format du wiki.

Nous avons ainsi pu valider le respect du cahier des charges du KM et des recommandations de la littérature. Ainsi, si le KMS proposé à l'entreprise respecte le cahier des charges du KMS, il répondra aussi au cahier des charges du KM et aux recommandations de la littérature.

Cette vérification sera à nouveau réalisée suite à la première phase d'itération, en se reposant sur les retours utilisateurs et les différents indicateurs du KM, de manière à s'assurer que le KMS est utilisé de la manière attendue.

Synthèse de la seconde étape

Cette étape de conception du KMS nous a permis d'utiliser l'audit de l'entreprise pour ***choisir et optimiser 3 outils de KM*** *: La cartographie de connaissances, la modélisation de connaissances et le Wiki. A partir de ces 3 outils, un processus de fonctionnement a été mis en place, et a permis de* ***définir une architecture et un cahier des charges pour le KMS.***

3.3 Étape 3 : Réalisation du wiki et mise en place

Comme nous l'avons présenté dans la seconde partie de ce manuscrit, la troisième étape se déroule en 3 phases. La première consiste à appliquer le cahier des charges du KMS pour réaliser celui-ci. Il s'en suit une phase de formation des utilisateurs, et d'un essai dans l'entreprise. En fonction des retours des utilisateurs ou des nouveaux besoins, des itérations peuvent être réalisées pour optimiser et réadapter le KMS. La Figure 41 ci-dessous présente les différentes phases de cette étape.

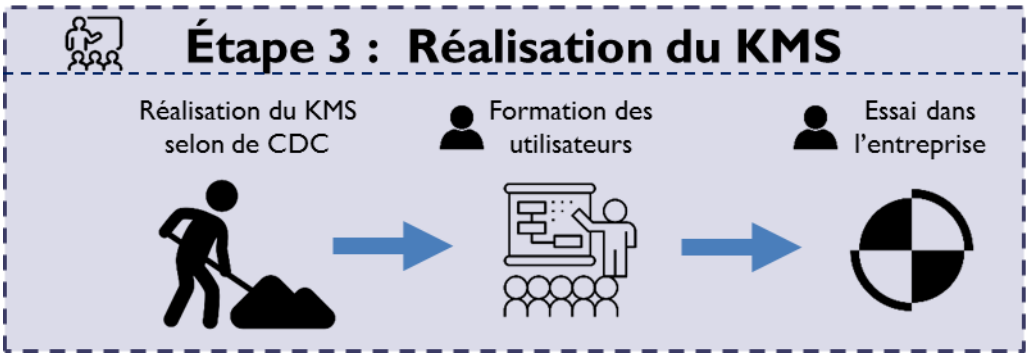
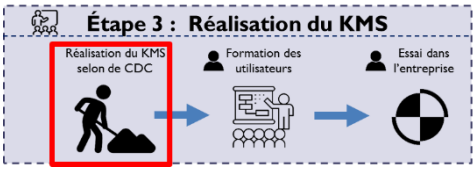


Figure 41: Troisième étape de la méthode de conception de KMS

3.3.1 Réalisation du wiki et mise en place à Sysnav

Une fois le cahier des charges du KMS réalisé, nous avons pu pratiquement mettre en place le KMS dans l'entreprise. Le wiki a été placé sur un serveur interne à l'entreprise, en suivant la documentation d'installation proposée.



Il est accessible par les employés via un navigateur web, grâce à leurs identifiants LDAP, ce qui garantit une identification des personnes ainsi que la confidentialité et la sécurité du wiki. Une fois cette étape réalisée, il a été nécessaire de former les utilisateurs à son utilisation.

3.3.1.1 Présentation du wiki

Le wiki a tout d'abord été installé sur un serveur interne de l'entreprise. Son installation et la mise en place de plugins pour améliorer l'interface utilisateur est présentée en Annexe G.

Les quelques captures d'écran suivantes (Figure 42, Figure 43, Figure 44 et Figure 45) ont pour objectif de présenter l'aspect visuel du wiki et les différentes sections le composant. Certaines sections sont encore vides, et seront peuplées au fur et à mesure de l'utilisation du wiki.

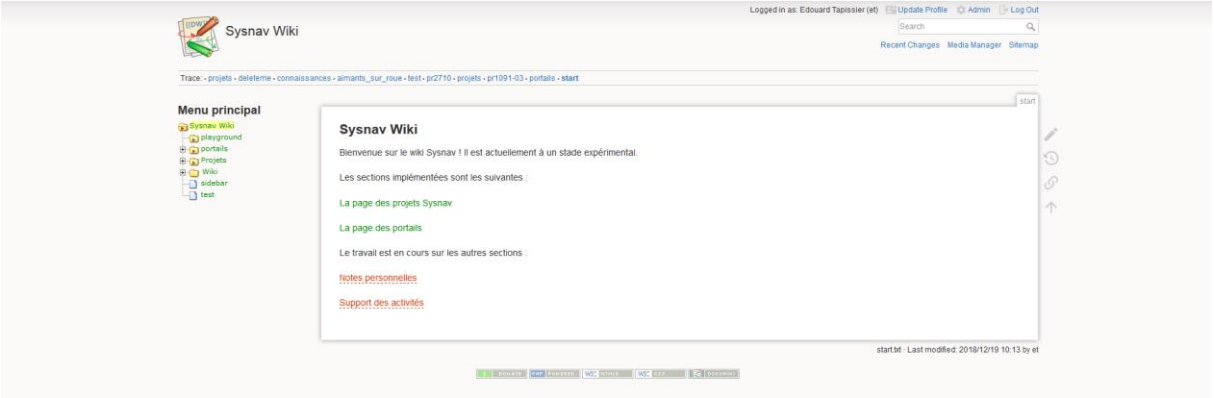


Figure 42 : Page d'accueil du wiki

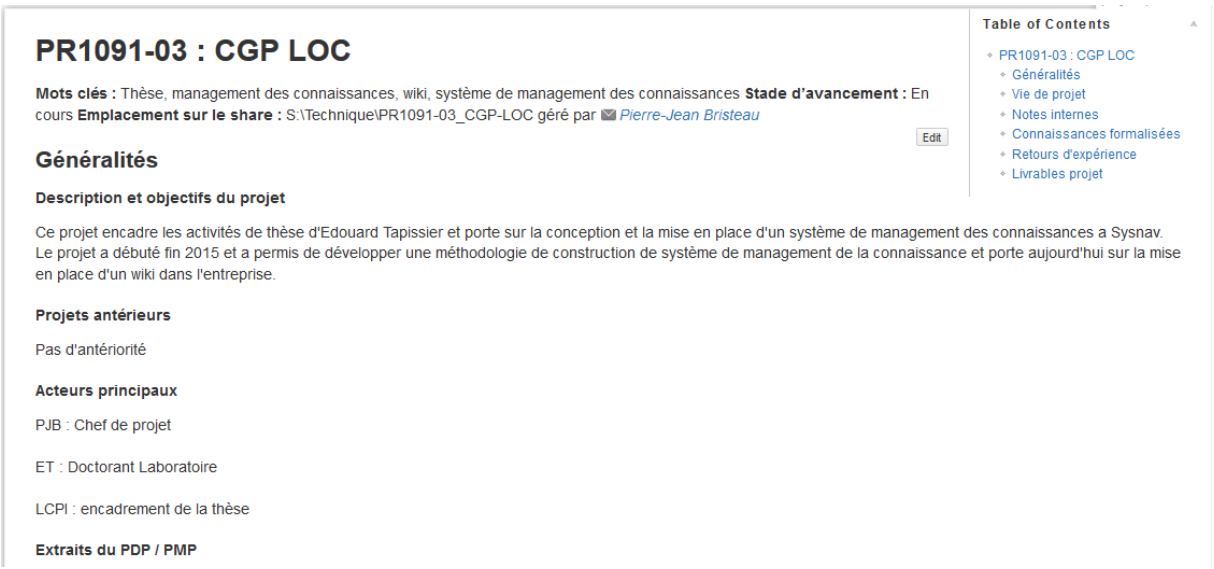


Figure 43 : Exemple de page projet

portails

Portails

Table of Contents

- Portails
  - Portail de la mécanique
  - Portail de l'électronique
  - Portail de l'automatique
  - Portail des environnements normatifs
  - Portail de la conduite de projets

Cette page rassemble les 5 portails de Sysnav. Ils ont pour vocation de rassembler les connaissances sur les différents domaines d'expertise de Sysnav.

Edit

Portail de la mécanique

Le portail de la mécanique rassemle tous les éléments relatifs à la conception mécanique, l'industrialisation et la production de pièces mécaniques.

Edit

Portail de l'électronique

Le portail de l'électronique rassemble les éléments relatifs à la conception électronique, l'industrialisation et la production de circuits électroniques.

Edit

Portail de l'automatique

Le portail de l'automatique rassemble les éléments relatifs à l'automatique et l'algorithmie

Edit

Portail des environnements normatifs

Le portail de l'environnement normatif rassemble les éléments relatifs aux normes et réglementations applicables aux produits et aux projets

Edit

Portail de la conduite de projets

Le portail de la conduite de projets rassemble les éléments relatifs à la conduite d'un projet et les outils qui y sont associés.

Edit

Figure 44 : page d'accueil des portails

wiki:changement_de_repere

Référentiels Géodésiques

Table of Contents

- Référentiels Géodésiques
- Glossaire (anglais)
  - Coordinate
  - Coordinate system
  - Datum
  - Geodetic datum
  - Vertical datum
  - Engineering datum
  - Coordinate reference system
  - Coordinate conversion
  - Coordinate operation
  - Coordinate transformation
  - Map projection
  - Projected coordinate reference system
  - Geodetic coordinate reference system
  - Engineering coordinate reference system
  - Vertical coordinate reference system
  - Affine coordinate system
  - Cartesian coordinate system
  - Ellipsoidal coordinate system
  - Cylindrical coordinate system
  - Polar coordinate system
  - Spherical coordinate system
  - Vertical coordinate system
  - Geoid
  - Height
  - Ellipsoidal height
  - Gravity-related height

Références: voir SAMBA/Common/Documentation/Livres et articles/Geophysique/Geodesie

Un système géodésique (ou système de référence terrestre, anglais : geodetic datum) est un ensemble de paramètres permettant d'identifier un point physique proche de la surface de la Terre par l'intermédiaire d'un système de coordonnées (qu'on qualifie alors de "système de référence de coordonnées" pour insister sur le fait qu'il est lié à un système géodésique).

Les systèmes de coordonnées les plus fréquemment utilisés sont: - cartésien, ou ECEF (Earth-centered, Earth-fixed), d'origine confondue avec le centre de la Terre, accompagnant la Terre dans sa rotation, l'axe Z étant l'axe de rotation.

```
Entre deux systèmes géodésiques, il est possible que les centres ne coïncident qu'à quelques centaines d
```

- géographique (latitude, longitude, hauteur), qui sont calculés via un ellipsoïde ("de référence"), conçu pour s'ajuster le mieux possible à la surface terrestre ; - locale tangente (ENU, NED) ; - planes, ou cartographiques.

Selon les systèmes de coordonnées utilisés, il est nécessaire de préciser certains éléments:

	cartésien	géographique	locale tangente	planes
unité angulaire		oui	oui	
unité linéaire	oui	oui	oui	oui
projection carto.				oui
méridien d'origine		oui	oui	oui
point de référence		oui	oui	oui
ellipsoïde		oui	oui	oui
syst. géodésique	oui	oui	oui	oui

Edit

Parmi les projection cartographiques, on peut citer la projection conique conforme de Lambert, qui définissent des cordonnées 2D sur un cône placé "sur" la Terre. La description exacte de ce positionnement doit être précisé par le système géodésique.

En France métropolitaine, les systèmes géodésiques les plus courants sont :

Figure 45 : exemple de page complète portant sur le choix des référentiels géodésiques

3.3.1.2 Présentation des sections du wiki

Les différentes sections du wiki ont alors été mises en place. Un résumé de leurs particularités est donné ci-dessous. Les directives proposées dans l'entreprise sont données en Annexe G.

La forme de certaines pages ou documents est prédéfinie de manière à les rendre plus faciles à prendre en main et y trouver les informations souhaitées. Un travail a été effectué afin de rendre

les pages conformes au système de management de la qualité de l'entreprise. En particulier, il était important d'indiquer une date ainsi qu'une marque de la relecture et de l'approbation des documents.

a) Les sections projet

Les sections projet contiennent les pages de wiki mises en place au sein de projets spécifiques et n'ayant pas vocation à être diffusés hors du projet au moment de leur création.

Une page projet est dédiée à chaque projet de l'entreprise, et identifiée par le numéro de projet. Elle contient les informations relatives au projet ou un renvoi vers le plan de management de projet (PMP), ainsi que plusieurs sous-sections. Parmi ces sous-sections, on trouve une page contenant les connaissances documentées dans le cadre du projet (ou des renvois vers les pages de wiki portant ces connaissances) ; une page comportant les notes internes du projet ; une page de « vie de projet », qui contient l'avancement, les points d'amélioration et les comptes rendus du projet ; une page comportant les actions en cours ; une page de retours d'expérience ; et toute autre section nécessaire à la définition et au déroulement du projet (comme par exemple, un listing des livrables).

b) Les portails

Les sections portail sont destinées à contenir les connaissances relatives aux différents domaines de l'entreprise. Chaque page portail sert à expliciter les domaines couverts, et comporte des liens vers des sous domaines. Par exemple, la section « Automatique » contient un sous domaine « python », ou encore « C++ », qui rassemblent des pages de wiki portant sur ces 2 langages.

c) Le support des activités

La section support des activités comporte des informations sur la manière de réaliser différentes activités à Sysnav. Elle permet par exemple de stocker les guides, les procédures ou encore les best practices. Les sections mises en place sur le wiki sont relatives au système de management de la qualité ; au lancement de projet ; à la réalisation d'analyses de risque ; aux outils de conception ; à la réalisation de retours d'expérience ou de plans d'action pour correction ; aux modèles de documents ; aux indicateurs utilisables sur les projets et dans l'entreprise ; aux moyens de gestion des imprévus en production ; et au suivi des points d'amélioration généraux.

d) Les notes personnelles

Chaque utilisateur dispose d'une section de notes personnelles. Ces sections permettent prendre des notes, réaliser des TODO-list ou de faire des pages qui peuvent leur être utiles aux utilisateurs dans le cadre de leurs activités. Elles ne sont pas accessibles via la recherche et ne risquent donc pas de perturber les recherches des autres employés.

3.3.1.3 Mise en place des guides d'utilisation sur le wiki

Afin de faciliter la prise en main par les utilisateurs, l'ensemble des guides utilisés pour les formations ont été placés sur le wiki. On y trouve :

- Une introduction aux principes du KM et au KMS mis en place à Sysnav.

- Un guide technique sur le fonctionnement du wiki comportant des informations et des guides pour le paramétrage du wiki, l'ajout de nouveaux utilisateurs, l'installation et l'utilisation de plugins, la maintenance et la mise à jour, l'infrastructure réseau sur laquelle le wiki repose, et des éléments de résolution des problèmes fréquents.
- Une FAQ (Foire Aux Questions) proposant des questions-réponses permettant de présenter les fonctionnalités du wiki et les réponses aux questions fréquemment posées.
- Une procédure d'utilisation globale du KMS de Sysnav, avec une présentation des procédures de cartographie et de modélisation des connaissances, le moyen de choix du format et de l'emplacement, et des templates pour réaliser des pages complètes, résumés et renvois.

Les utilisateurs peuvent ainsi s'y reporter lorsqu'ils ont besoins de réaliser des tâches avec lesquelles ils ne sont pas ou plus familiers. Les nouveaux arrivants trouveront aussi les ressources nécessaires pour commencer à s'approprier le KMS.

3.3.1.4 Validation du KMS

Une fois la phase de développement et d'installation du KMS, une phase de validation a été réalisée. Elle s'appuie sur le cahier des charges du KMS, et permet de vérifier que le KMS produit respecte l'ensemble des exigences.

Cette recette a permis de valider les exigences EW 1 à EW 15, EW 17 à 19, EW 21 à 26, EW 29 à 53, EBF1 à 3, EBF 6 à 16, EBF 18 à 19, EBF 22, EBF 24 à 27, EBF 29 à 36 ainsi que ES1 à 12 qui sont décrites dans la matrice de conformité, en Annexe E. Les exigences restantes, c'est-à-dire EW 16, 20, 27, 28 et EBF 4, 5, 17, 20, 21, 23, 28 nécessitent un temps d'utilisation préalable du KMS avant de pouvoir être validées.

Nous avons ainsi pu conclure que, sous réserve de la validation des 11 exigences pour l'instant non validées, le KMS répondait bien au cahier des charges du KMS, et donc au cahier des charges du KM et aux recommandations de la littérature. La validation des exigences restantes se poursuivra au travers de l'expérimentation 2 et de l'utilisation du KMS sur plusieurs mois.

3.3.1.5 Synthèse de la mise en place du Wiki à Sysnav

Synthèse sur la mise en place du KMS à Sysnav

Cette première phase a permis la ***mise en place technique du wiki*** *dans l'entreprise, et la* ***réalisation des différentes procédures d'utilisation du KMS, ainsi que des supports de formation.*** *Le KMS est majoritairement recetté et est prêt à être utilisé.* ***Il est alors nécessaire de former les utilisateurs*** *et commencer à les faire utiliser le wiki, pour vérifier son niveau effectif d'adaptation à l'entreprise et aux besoins des utilisateurs. C'est l'objet de l'expérimentation 2, présentée ci-après.*

3.3.2 Mise en place de l'expérimentation 2

3.3.2.1 Rappel de l'expérimentation 2

Afin de valider la seconde hypothèse et ses sous-éléments, une seconde expérience a été mise en place. Elle consiste à concevoir et réaliser un KMS avec la méthode elle-même construite sur les principes des hypothèses 1 et 2, puis de vérifier si le KMS conçu avec la méthode :

- A été facile à concevoir
- Permet effectivement de réaliser le management des connaissances.
- Est bien complet
- N'est pas sur-consommateur de ressources
- Est adapté aux besoins de KM de l'entreprise et des utilisateurs finaux.

Afin de réaliser cette expérience, nous allons utiliser la méthode proposée dans la seconde partie de cette thèse pour concevoir un KMS pour une PME. Au terme de cette conception, des études d'utilisation, des indicateurs relatifs à l'utilisation et des interviews avec les utilisateurs finaux et les concepteurs permettront de vérifier ces différents points.

Pour réaliser cette expérience, la méthode a été appliquée dans une PME de haute technologie : Sysnav. L'utilisation de la méthode pour la construction du KMS est décrite dans la partie suivante de cette thèse, ou les différents éléments des hypothèses 1 et 2 ont été inclus. L'expérience 2 est ensuite réalisée au travers de l'utilisation de ce KMS et du recueil des données.

3.3.2.2 Découpage de l'expérience 2

L'expérience 2 a été réalisée en 3 temps. La première phase a consisté en la conception et la réalisation du KMS. Le directeur technique a ensuite souhaité valider le fonctionnement général du KMS avant de l'étendre à une équipe projet pour réaliser un premier essai d'utilisation.

a) Phase 1 : Conception du KMS

Cette première phase consiste à étudier l'impact de l'accompagnement des concepteurs et la prise en compte des ressources durant la phase de conception sur la réussite du KMS.

Elle a été réalisée au travers de la conception du KMS en utilisant la méthode développée. La mise en place est explicitée dans les paragraphes précédents. Les éléments permettant de faciliter la conception et de guider l'utilisateur dans la mise en place pratique du KMS ont bien été pris en compte.

Toutefois, il n'est pas possible de valider cette phase sans faire appliquer la méthode dans une autre entreprise par d'autres concepteurs, de manière à savoir si le KMS a bien été facile à concevoir avec la méthode. La validation sera donc faite après la fin de cette thèse, si l'occasion se présente.

b) Phase 2 : Validation du fonctionnement du KMS

Cette seconde phase consiste à valider le fonctionnement du KMS proposé en faisant réaliser les différentes tâches associées à l'utilisation du KMS par des testeurs.

Pour la réaliser, une équipe de testeurs est formée à l'utilisation du KMS et participe à une première utilisation du KMS. Un chef de projet utilise la procédure de cartographie afin de déterminer quelles connaissances composent un projet. Le directeur technique sélectionne ensuite les connaissances qui lui semblent intéressantes à conserver, et choisit le format de stockage avec le chef de projet. Le chef de projet réalise alors les pages de wiki du projet et y

ajoute ensuite quelques objets de connaissances au format choisi. Les retours des utilisateurs sont ensuite récoltés au travers d'interviews.

Cette phase permet de valider, via un scénario global d'utilisation, qu'il est bien possible de détecter les connaissances via une cartographie de connaissances, qu'il est possible de déterminer lesquelles sont intéressantes, et qu'il est possible de les rendre accessibles au travers du wiki.

c) Phase 3 : Utilisation par une équipe projet

Cette troisième phase consiste à valider le bon fonctionnement du KMS en le faisant utiliser par une équipe projet complète, dans des conditions semblables à celles de l'utilisation finale.

Pour la réaliser, on forme une équipe projet, et on lui propose d'utiliser le wiki de manière organique et à postériori. Les étapes d'utilisation sont les mêmes que pour la seconde phase. L'avancement du wiki est suivi de manière à comprendre l'utilisation qui en est faite et les éventuels problèmes ou moyens d'amélioration. Au terme du projet ou après 1 mois, des interviews sont réalisées pour récolter les retours des utilisateurs, et le nombre de pages créées et consultées est évalué.

Cette phase permet de valider le fonctionnement global du KMS et son adaptation à l'entreprise. Elle permettra de savoir si le KMS permet effectivement de réaliser le management des connaissances, s'il n'est pas sur consommateur de ressources et s'il est bien adapté aux utilisateurs finaux et aux besoins de l'entreprise. Dans tous les cas, une itération pourra ensuite être réalisée pour améliorer le KMS sur la base des retours des utilisateurs.

3.3.3 Expérience 2, phase 2 : Formation du premier utilisateur du wiki et validation du fonctionnement du KMS

Afin de comprendre le principe de fonctionnement et l'apport potentiel du KMS pour l'entreprise, le directeur technique, ayant une vision sur l'ensemble des activités de l'entreprise, a demandé la réalisation d'une preuve de concept. Il a souhaité vérifier s'il était bien possible d'identifier des connaissances réutilisables dans un projet sur d'autres projets. Cet essai a ainsi consisté à former les utilisateurs et à dérouler l'ensemble du processus de formalisation des connaissances une première fois. Au terme de cette phase, on souhaite savoir si le KMS est bien adapté à une utilisation dans l'entreprise ou si un travail supplémentaire est nécessaire.

Pour réaliser cette phase de l'expérimentation 2, nous avons tout d'abord sélectionné et formé les premiers utilisateurs, avant de dérouler une première fois les procédures d'identification des connaissances, de sélection des connaissances à capitaliser, et de capitalisation dans le wiki.

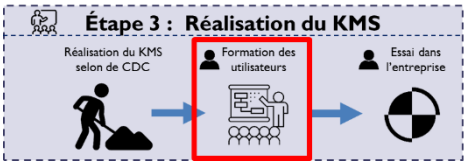
3.3.3.1 Sélection des acteurs de la validation

Afin de valider le principe de fonctionnement du KMS, il a tout d'abord été nécessaire d'identifier et de former les acteurs ayant un rôle à jouer dans le fonctionnement du KMS. Un chef de projet ayant montré un intérêt particulier pour le KM a ainsi été sélectionné en tant que premier utilisateur par le directeur technique pour réaliser une première fois les différentes

activités du KMS. Le directeur technique ayant lui aussi un rôle à jouer, il a participé aux formations. Ils ont ainsi constitué l'équipe de validation.

3.3.3.2 Formation des acteurs

a) Présentation de la procédure de formalisation des connaissances



La procédure d'utilisation du KMS a alors été présentée à l'équipe de validation, de manière à leur donner une idée générale des entrées, des sorties, des acteurs et du contenu de chaque étape. Cette présentation s'est poursuivie par une présentation des différents processus de réalisation de chaque étape et une réalisation des différentes activités.

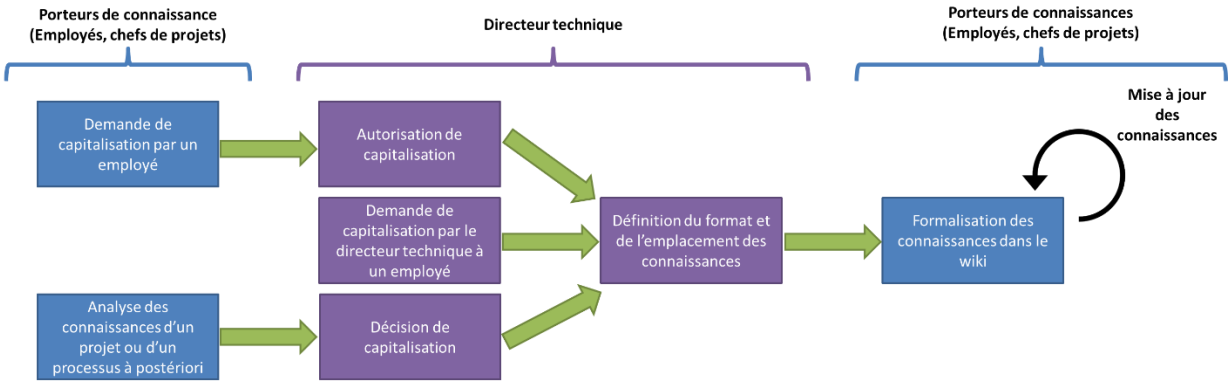


Figure 46 : Procédure de formalisation des connaissances dans le wiki

Dans le processus représenté ci-dessus (Figure 46), le directeur technique pourrait être remplacé par n'importe quel décideur expert dans le domaine en question, ou ayant une vision transverse de l'entreprise pour décider quelles connaissances sont à conserver. On pourra parler de décisionnaire. Par exemple, il pourrait s'agir du directeur général, du responsable marketing ou encore des pilotes de processus qualité.

Les porteurs de connaissance sont des personnes disposant de connaissances sur un sujet particulier ou ayant participé à un projet dans l'entreprise. Il peut donc s'agir de n'importe quelles personnes dans l'entreprise. Il s'agit généralement les employés et les chefs de projet

b) Formation à l'utilisation du mapping/modelling

Afin de former les utilisateurs à la réalisation d'une cartographie ou d'une modélisation des connaissances, une formation a été réalisée. Cela permet de réaliser l'analyse des connaissances d'un projet ou d'un processus.

Elle a porté sur l'utilisation des procédures de cartographie et de modélisation, étape par étape, et s'est accompagnée d'une étude de cas sur un projet passé. Les utilisateurs ont ainsi pu comprendre comment ces procédures fonctionnent, et les appliquer à un projet auquel ils ont participé.

Les retours ont montré que les procédures de cartographie et de modélisation ont bien été comprises, et facilement maitrisées, vu qu'elles ont permis de dresser un premier tableau d'un projet au travers d'une cartographie globale.

c) Formation du décisionnaire

Le décisionnaire, en l'occurrence le directeur technique, doit statuer sur les connaissances à conserver et définir le format et l'emplacement de celles-ci sur le wiki. Il a donc été formé sur la réalisation de ses tâches.

La première activité consiste à déterminer quelles connaissances sont à capitaliser, sur la base :

- De demandes d'employés ;
- D'un besoin de connaissances ou d'opportunités de réutilisation de connaissances ;
- Et des analyses réalisées au travers des cartographies et des modélisations des connaissances.

La seconde activité consiste à déterminer le format et l'emplacement des connaissances en utilisant le guide décrit plus haut, en déterminant le coût de formalisation, l'étendue et la réutilisabilité.

Le découpage des tâches a convenu au directeur technique. Le processus d'identification des connaissances a permis de déterminer plusieurs connaissances à capitaliser sur un projet exemple. Toutefois, sur un exemple, il a parfois été complexe de déterminer si une connaissance était potentiellement réutilisable ou non sur les projets à venir. Une analyse de la nécessité de mieux guider le processus de sélection (en proposant par exemple des critères de choix) pourra être menée si le problème persiste après des utilisations répétées de cette activité et donc une meilleure appropriation par le décisionnaire.

d) Formation à l'utilisation du wiki

Afin de former les utilisateurs à l'utilisation du wiki, nous nous sommes appuyés sur les guides d'utilisations mis à disposition par Dokuwiki. Celle-ci porte sur les actions de base réalisables sur le wiki (créer, éditer, déplacer et supprimer une page de wiki, rechercher dans le wiki, créer une arborescence, etc.)

La formation a aussi porté sur la présentation du wiki et de son architecture, les règles de formalisation des objets de connaissance et la capitalisation organique, et l'utilisation globale du wiki, y compris les tâches relatives à la maintenance. Cette formation s'est accompagnée d'une étude de cas au travers la présentation d'un projet préalablement capitalisé dans le wiki, avec différent types d'objets de connaissance, et l'organisation attendue pour un projet. L'utilisateurs a ensuite pu essayer l'utilisation d'un wiki au travers de la mise en place d'une arborescence de pages et de création de contenu dans celles-ci.

Les retours de l'utilisateurs ont montré que le wiki était facile à prendre en main. Le principe d'arborescence était toutefois difficile à expliquer, en particulier le fait qu'une page pouvait faire office de page où l'on peut écrire et de dossier contenant d'autres pages simultanément. Le wiki est donc bien utilisable en tant qu'outil.

e) Conclusion de la formation

Pour conclure, cette formation a permis de former un premier utilisateur et un acteur clé du processus de capitalisation des connaissances. Dans l'ensemble, la formation s'est bien passée et les retours des utilisateurs sont positifs.

Certains points problématiques ou peu clairs ont aussi pu être retravaillés afin d'améliorer la formation pour les prochaines équipes d'utilisateurs. En particulier les éléments de présentation de l'arborescence, où nous avons ajouté des exemples concrets et imagés, et la détermination des connaissances à capitaliser, pour lesquelles nous avons ajouté des exemples et des conseils pour assister le choix. Une fois la phase d'apprentissage des utilisateurs terminée, ces problèmes ne devraient plus se poser.

Nous avons alors fait mettre en pratique le processus d'utilisation du KMS à l'équipe de validation.

3.3.3.3 Réalisation de l'expérience 2, phase 2

Afin de réaliser la seconde phase de l'expérience 2, l'équipe de validation a réalisé l'ensemble des activités du processus d'utilisation du KMS. Cela a permis de valider le fait que le KMS proposé est bien utilisable et fonctionnel.

Suite à la formation de l'équipe de validation, nous avons pu appliquer le processus d'utilisation sur un projet récemment terminé auquel le chef de projet formé à participé. Le projet en question porte sur la mise en place d'une plateforme de gestion des données de type cloud pour la remontée de données médicales de patients équipés de dispositifs de mesure d'activité Actimyo.

L'expérience a donc porté sur la réalisation d'une capitalisation à postériori sur un projet. Dans ce cas, une cartographie des connaissances est réalisée.

a) Identification des connaissances importantes par cartographie

La réalisation de la cartographie avec le chef de projet s'est déroulée en 2h. Il maitrisait l'ensemble du projet, et était donc suffisant pour pouvoir en réaliser la cartographie. Le chef de projet a tout d'abord été guidé dans les étapes de description du projet et de réalisation de la cartographie. À partir d'un visuel du processus global de gestion des Actimyos et de leur envoi au client créé dans le cadre du projet, une identification et une description des principales étapes du projet et leurs acteurs a été réalisée. Cela a permis de définir le périmètre du projet, ses buts et ses acteurs, afin proposer une première base de réflexion. Les éléments n'étant pas directement en rapport avec le projet, comme la production des produits Actimyo n'ont pas été étudiés. En effet, ils sont le cœur d'autres projets, et d'autres acteurs seront plus aptes à les cartographier.

La cartographie de niveau 2 consistant à détecter les savoirs techniques et fonctionnels appliquée au projet a semblé convenir. En effet, ce projet repose majoritairement sur des procédures de maitrise des fournisseurs et des partenaires.

À partir des principales étapes du projet et de leurs acteurs, une réflexion a été réalisée sur les connaissances créées et utilisées. La Figure 47 ci-dessous représente un exemple

d'identification de connaissances à partir des principales étapes du projet, et les domaines de connaissances y étant liés. Pour cela, des outils comme les 5W et l'analyse fonctionnelle ont été utilisés pour développer chaque domaine, puis identifier les connaissances rattachées à chaque élément. En fonction des étapes, l'analyse a été plus ou moins fine selon la facilité de détermination et d'expression des connaissances qui y étaient rattachées. Au départ, il a été nécessaire de proposer des exemples de connaissances ou de pousser le chef de projet à expliciter certains éléments de manière à ce qu'il comprenne bien ce qu'étaient les connaissances attendues. Une fois cela compris, l'analyse a été beaucoup plus rapide et efficace. Une fois les connaissances déterminées, un travail sur leur rassemblement par familles a été réalisé. Par exemple, tous les éléments relatifs à la gestion d'un fournisseur ont été rassemblés, de manière à replacer les connaissances dans leur environnement et en faciliter la compréhension. Au total, 30 zones de connaissances différentes ont été identifiées sur les 6 étapes étudiées du projet.

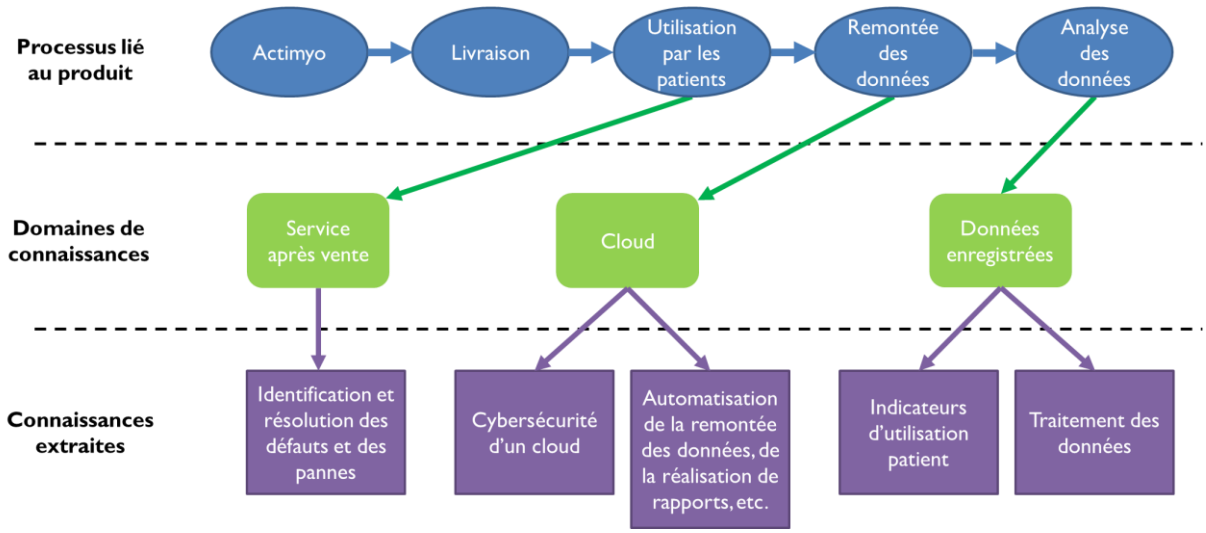


Figure 47: Identification de connaissances à partir du processus d'utilisation d'Actimyo.

Une fois l'analyse terminée, nous avons choisi de réaliser un second essai d'analyse basé sur les ressources matérielles utilisées dans le projet. La réalisation d'analyses fonctionnelles rapides sur chaque élément a permis de retrouver les acteurs et les activités identifiés la première fois. Nous avons donc considéré que l'ensemble du projet avait bien été traité.

Cette cartographie a été formalisée sous la forme d'un tableau Excel avec pour entête chaque étape principale du projet et une liste des activités les composant. Pour chaque activité, une liste des connaissances qui y sont rattachées est proposée, avec une description plus ou moins importante afin de pouvoir les présenter sans ambiguïtés au directeur technique.

b) Sélection des connaissances à capitaliser et de leur format et emplacement

La liste de connaissances a ensuite été présentée au directeur technique afin qu'il détermine celles qu'il souhaite voir capitalisées, ainsi que leur format et leur emplacement. Le chef de projet a aussi participé à cette étape.

Le directeur technique a alors pu choisir les connaissances techniques qu'il souhaitait voir capitalisées car il les pensait réutilisables au sein des projets portant sur l'Actimyo, et celles qu'il pensait réutilisables dans d'autres projets de l'entreprise. Les connaissances organisationnelles portant sur la manière de réaliser certaines tâches, tel que des analyses de risques, la gestion de données patient (qui sont confidentielles), la gestion d'envois de produits ou encore la gestion des problèmes liés au travail avec des sociétés de recherche contractuelles (CRO) ont aussi été conservées et pourront par exemple entrer dans la constitution de meilleures pratiques dans l'entreprise. Il a parfois eu des difficultés à savoir si les connaissances seraient réutilisables dans les futurs projets ou non. Choisir des connaissances utiles dans les projets en cours était bien plus aisé.

Le chef de projet a lui aussi souhaité capitaliser certaines connaissances, qu'il jugeait intéressantes pour son travail et celui des personnes avec qui il travaille habituellement sur d'autres projets en rapport avec l'Actimyo. Ces connaissances n'avaient pas toutes été initialement choisies par le directeur technique. Le chef de projet a ainsi pu expliquer leur importance et les moyens de les réutiliser ailleurs ou d'en faire des meilleures pratiques, ce qui a convaincu le directeur technique. Cela montre qu'il est intéressant de faire participer les équipes lors du choix des connaissances à conserver. Bien que la vision du directeur technique ait été transverse à tous les projets, il n'a pas une vision assez fine de ce qui les compose. Cela a alors été ajouté dans le processus d'utilisation du KMS.

Au total, sur l'ensemble des 30 connaissances présentées, 25 ont été sélectionnées initialement par le directeur technique, puis 2 supplémentaires suite à l'intervention du chef de projet.

Le format et l'emplacement des connaissances a ensuite été déterminé, après un rappel des 3 dimensions et des tableaux de choix. Au final, 19 connaissances seront formalisées sous forme de pages complètes, soit 7 pages, car plusieurs connaissances font partie de la même famille et il est logique de les mettre dans la même page de wiki. Par exemple, tous les éléments touchant aux CRO seront rassemblés dans la page « gestion d'un CRO ». Aucun choix n'a paru contradictoire avec la première impression de l'équipe de validation au niveau du format et de l'emplacement des connaissances. Cette étape est donc robuste.

Au total, cette étape a duré 2h. Ce temps comprend une ré-explication des tâches, quelques exemples de réflexion sur des connaissances pour lesquelles la décision était évidente, puis un passage sur l'ensemble de la liste de connaissances identifiées.

c) Capitalisation des connaissances dans le wiki

Une fois les éléments à capitaliser déterminés, il a été possible de commencer à créer les pages de wiki. Le chef de projet a alors pu créer le dossier du projet à partir des templates mis en place (présentés en Annexe H) et de l'exemple de projet déjà en place sur le wiki. À cette occasion, il a pu découvrir le potentiel de centralisation de certaines activités de suivi de projet que permet le wiki. Toutefois, le KMS étant dans une phase de validation, seule la partie sur les connaissances a été traitée.

Par soucis d'économie de temps, le chef de projet a alors explicité 3 des connaissances sélectionnées. L'une sous forme de page complète, une sous forme de résumé et une sous forme d'un simple renvoi.

Le renvoi a été réalisé vers un document présentant les moyens d'automatisation de la récolte de données et les outils existants, déjà réalisé dans le cadre du projet. Une phrase d'introduction et des mots clés ont été ajoutés pour permettre de le trouver au travers de la recherche

Le résumé a porté sur les points d'attention lors de l'utilisation de Fedex, qui pose problème à plusieurs personnes dans l'entreprise. Quelques lignes ont suffi pour décrire suffisamment les éléments nécessaires. Des renvois vers des documents ont été ajoutés afin de permettre au lecteur d'étoffer sa recherche.

La page complète a porté sur la culture entourant les études cliniques, dont les différentes phases, le fonctionnement des centres cliniques, ou encore les moyens de pseudonymisation. Il est apparu qu'il était complexe de savoir quel niveau de détail donner aux connaissances développées. Toutefois, le porteur de connaissance étant identifié, le fait d'avoir trop peu développé certaines connaissances n'est pas un problème critique. Des renvois ont été réalisés vers les documents du projet pertinents.

Cette étape a duré une demi-journée. Elle a permis de guider le chef de projet dans la première capitalisation de connaissances. Elle devrait être plus rapide à faire une fois maitrisée et lorsque plus d'exemples de connaissances capitalisées seront disponibles.

3.3.3.4 Conclusion sur la phase 2 de l'expérience 2

À la suite de cette phase d'expérimentation, des interviews ont été réalisées avec l'équipe de validation. Elles ont permis de revenir sur chaque étape réalisée et d'avoir leurs retours.

L'étape de formation a permis de noter plusieurs points sur lesquels il était nécessaire de passer plus de temps afin de ne pas avoir à compléter la formation lors de la première utilisation. Les supports de formation ont ainsi été mis à jour.

L'étape d'identification des connaissances par cartographie est bien réalisable. Le chef de projet a toutefois indiqué qu'il avait peur d'oublier des connaissances importantes lors de la réalisation, et que réaliser cette analyse à plusieurs permet d'obtenir plus d'informations. Il serait donc intéressant de faire faire ces analyses en groupe de projet ou lors des réunions de clôture des projets. Du point de vue du directeur technique, les connaissances intéressantes ont bien été déterminées.

La phase de sélection des connaissances à capitaliser est bien réalisable. Le directeur technique, bien qu'ayant eu quelques difficultés à déterminer si des connaissances seraient réutilisables plus tard dans l'entreprise, est convaincu de l'utilité de la démarche. Ici encore, il est apparu que la participation de plusieurs personnes permettait d'avoir une meilleure vision des connaissances qu'il était intéressant de conserver. Ces analyses peuvent donc être réalisées lors des réunions de clôture de projet, ou avec des experts des pôles de l'entreprise participant à des projets différents.

L'étape de capitalisation des connaissances est plus complexe que prévue à réaliser. Il faudrait proposer plus de guides et d'exemples aux utilisateurs. Toutefois, un temps d'apprentissage est nécessaire pour la réaliser efficacement, il se peut donc que cette complexité diminue lorsque les utilisateurs seront plus habitués à la réalisation des pages et que plus de pages pouvant servir d'exemples auront été réalisées. Les pages de wiki réalisées permettent bien de proposer un maximum d'information pour décrire la connaissance et rendent les domaines décrits accessibles.

Cette phase de validation a permis d'obtenir une cartographie comportant 30 connaissances pour un projet portant sur l'Actimyo, une liste de 27 connaissances jugées intéressantes à conserver, une page projet et 3 objets de connaissances sur le wiki

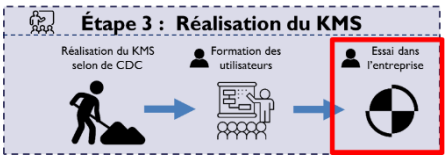
Les retours utilisateur ont donc montré que le KMS était bien utilisable et globalement facile à prendre en main en suivant les procédures. De plus, le chef de projet a proposé plusieurs opportunités d'utilisation du wiki pour la gestion de la vie de projet via le wiki. Certains points d'amélioration ont été proposés et pris en compte. Dans l'ensemble, le processus s'est déroulé de manière satisfaisante, et le directeur technique a autorisé le passage à la troisième phase de l'expérience 2 qui consiste à faire tester le processus d'utilisation du KMS à une équipe projet. La phase 2 de l'expérience 2 est donc validée.

Synthèse sur la phase 2 de l'expérience 2

Cette phase d'expérimentation ***consiste à valider le fonctionnement du KMS*** *proposé, par une équipe réduite et sur un temps court. Au travers de la première utilisation,* ***cette phase a permis de montrer que le KMS est bien utilisable dans l'entreprise****, et a permis de faire apparaitre des points d'amélioration.*

L'expérimentation 2 s'est donc poursuivie par sa troisième phase, consistant à faire utiliser le KMS par une équipe projet.

3.3.4 Expérience 2, phase 3 : Utilisation du KMS par une équipe projet



Une fois les fonctionnalités du KMS validées pour une équipe réduite, la validation du KMS par une équipe projet « nominale » de l'entreprise était nécessaire. Pour cela, une équipe projet a été sélectionnée pour tester le wiki. Au terme de cette phase, on souhaite savoir si le KMS est bien utilisable au sein d'une équipe projet, quels sont ses avantages, ses inconvénients et ses apports, et s'il est possible de l'améliorer.

Pour réaliser cette troisième phase de l'expérience 2, nous avons sélectionné et formé une équipe de test, avant de lui laisser utiliser le KMS en conditions réelles, et au gré de ses besoins. Au moment de la rédaction de ce manuscrit, cette expérience est encore en cours. Elle sera ajoutée à postériori et présentée lors de la soutenance de cette thèse.

3.3.4.1 Sélection et formation de l'équipe de test

Afin de tester le KMS, une première équipe de test a été constituée avec l'aide du directeur technique. Elle rassemble les membres d'une même équipe projet ayant initialement manifesté beaucoup d'intérêt à la mise en place du wiki. Trois personnes ont alors participé aux formations : un chef de projet et deux ingénieurs polyvalents constituent l'équipe de test.

La formation de cette équipe s'est déroulée de la même manière que pour l'équipe de validation, en prenant en compte les points soulevés lors de la conclusion de la phase 2. Le directeur technique ayant déjà été formé, il n'a pas participé aux formations cette fois ci. Cette formation s'est déroulée sans soulever d'éléments d'amélioration des formations.

3.3.4.2 Réalisation de l'expérience 2, phase 3

L'objectif est de faire utiliser le wiki en conditions réelles. Il s'agit donc de faire de la capitalisation organique et à postériori. Suite à la réalisation d'un cas d'étude avec l'équipe de test, puis d'une cartographie et de l'identification des connaissances à conserver sur leur projet, l'équipe de test a pu commencer à utiliser le wiki en autonomie, et expérimenter des moyens d'utilisations émergents via les fonctionnalités du wiki.

La durée prévue de cette expérience est d'un mois. Chaque semaine, un point est fait afin de savoir si des problèmes sont rencontrés, ou si les utilisateurs ont des idées d'utilisation et d'amélioration.

3.3.4.3 Conclusion sur la phase 3 de l'expérience 2

Au terme de la période d'essai, nous réaliserons des interviews avec les utilisateurs pour déterminer les apports du KM dans l'entreprise et les difficultés rencontrées.

Des indicateurs permettront aussi d'obtenir des statistiques d'utilisation. Les éléments mesurés sont à la fois qualitatifs et quantitatifs. On étudiera le nombre d'éléments capitalisés, la performance de chaque employés, l'ontologie des éléments capitalisés, ou encore le nombre d'éléments consultés.

Ces statistiques d'utilisation permettront d'une part de vérifier si le KMS proposé est bien fonctionnel, mais aussi d'identifier des axes d'amélioration du KMS, qu'ils touchent aux fonctionnalités ou aux modes d'utilisation.

Synthèse sur la phase 3 de l'expérimentation 2

Cette phase d'expérimentation ***consiste à valider le fonctionnement du KMS en le faisant utiliser par une équipe projet, en conditions réelles****. Actuellement,* ***cette phase est encore en cours****. Elle permettra de déterminer les évolutions nécessaires ou les moyens d'optimisation, puis d'étendre le wiki a l'ensemble de l'entreprise.*

3.3.5 Conclusion sur l'expérimentation 2

La mise en place et l'utilisation du KMS à Sysnav nous a permis de réaliser la seconde et la troisième phase de l'expérimentation 2. La phase 1 de l'expérience sera validée plus tard, si les conditions le permettent ou si d'autres chercheurs tentent l'application de la méthode dans une PME. Toutefois, la conception d'un KMS fonctionnel a bien été réalisé au travers de la méthode, qui prend en compte les éléments de l'hypothèse 2.

La phase 2 a été réalisée et a permis de valider le fonctionnement global du KMS au travers d'un scénario d'utilisation. Cette phase a montré que le KMS proposé était bien utilisable dans l'entreprise.

La phase 3 de l'expérience est en cours au moment de la rédaction du manuscrit. Elle permettra de vérifier si le KMS répond bien aux attentes des utilisateurs, est bien utilisable sans consommer trop de ressources, et permet effectivement de réaliser le management des connaissances dans l'entreprise.

Les résultats ne sont pas disponibles à l'heure actuelle, mais seront présentés au jury lors de la soutenance de cette thèse.

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

VALIDÉE

Synthèse de la troisième étape

*Cette étape finale a permis la **mise en place du KMS dans l'entreprise** sur la base du cahier des charges du KMS issu de la seconde partie. Suite a la formation des utilisateurs, des expérimentations ont permis de **montrer que le KMS conçu était bien adapté à l'entreprise et ses besoins.***

3.4 Itération suite à la mise en place du KMS et validation

3.4.1.1 Itération après les retours des utilisateurs

Les expériences d'utilisation du KMS de Sysnav ont permis de soulever plusieurs points d'amélioration. Ceux-ci sont relatifs à la stratégie d'utilisation du KMS, la formation des utilisateurs, ou encore l'usage des fonctionnalités du KMS.

Les éléments modifiés suite à la phase 2 de l'expérience 2 ont principalement porté sur la formation des utilisateurs et l'amélioration des supports de formation et des procédures de réalisation de la cartographie des connaissances et de la sélection des connaissances. Cela était

attendu, car c'est la partie qui a pour l'instant reçu le plus d'attention de la part des utilisateurs. Lorsque le wiki sera couramment utilisé, des points d'amélioration vont probablement émerger.

Afin d'améliorer le KMS, il est donc intéressant de réaliser des réunions périodiques portant sur l'utilisation et le fonctionnement du KMS. Cela permet d'une part de conserver une dynamique d'utilisation, mais aussi de permettre aux utilisateurs de réaliser les évolutions qu'ils souhaitent voir apparaitre. Pour cela, une documentation technique du wiki et des différents choix réalisés pour sa conception a été mise à disposition. Ainsi, il est possible pour les utilisateurs de comprendre les différents choix réalisés et proposer des améliorations sur cette base.

3.4.1.2 Lignes directrices de développement et d'amélioration du wiki

La documentation technique du wiki est composée des différents documents générés pour l'entreprise dans le cadre de la thèse. On présente par exemple les choix réalisés pour l'architecture du wiki, la création de l'arborescence, le processus d'utilisation, etc., la philosophie de construction du wiki, et les raisonnements associés. Une page de wiki expliquant le contenu et le principe des documents, ainsi que les liens qu'ils ont les uns avec les autres a été réalisée.

Cette documentation technique, couplée à la seconde phase de la méthode de conception de KMS, constitue un ensemble de lignes directrices de développement qui sera utilisable par les utilisateurs finaux pour réaliser des améliorations dans le wiki dans le cas où le concepteur ne serait plus disponible.

En effet, lors de la mise en place du wiki dans l'entreprise et l'utilisation par les employés, des besoins n'ayant pas été prévus vont probablement émerger. Ils pourront alors être intégrés au wiki. Afin de collecter ces besoins, une page contenant les opportunités d'amélioration et les utilisations non prévues initialement sera mise à disposition des utilisateurs. Au bout de quelques mois d'utilisation, des interviews seront réalisées afin de s'assurer que les besoins ayant émergé dans la première phase d'utilisation sont bien tous pris en compte.

3.4.1.3 Validation du KMS et objectifs d'utilisation à Sysnav.

Une fois les évolutions faisant suite à l'expérience 2 réalisées, le KMS pourra être considéré comme étant validé. Toutefois, il continuera d'évoluer au fil de l'utilisation et des nouveaux besoins de l'entreprise et des utilisateurs, en particulier au travers des réunions périodiques et des canaux de communications relatifs au management des connaissances dans l'entreprise.

La capitalisation de l'ensemble des connaissances historiques de Sysnav nécessite un temps trop important pour être réalisée dans son entièreté. Ainsi, plusieurs projets historiques ne feront pas l'objet d'une capitalisation, sauf s'ils deviennent utiles pour les projets actuels.

Les projets en cours et les projets historiques qui y sont directement rattachés ont ainsi été priorisés au niveau de la capitalisation de connaissances, qu'elle soit organique ou à postériori.

3.5 Synthèse de la troisième partie et retour sur les hypothèses

Cette phase d'expérimentation nous a permis d'appliquer la méthode de conception de KMS dans une PME. Les 3 phases ont été appliquées à Sysnav, et ont permis la conception et la mise en place d'un KMS adapté à l'entreprise.

La première étape a porté sur la réalisation de l'audit de l'entreprise. Les caractéristiques de Sysnav ont été identifiées par rapport aux caractéristiques importantes des PMEs. Cette phase d'audit a aussi permis de mieux comprendre le fonctionnement interne de l'entreprise et de la décrire par rapport aux 81 éléments de la base de données des caractéristiques. Elle s'est poursuivie par une analyse des besoins et des problèmes de l'entreprise, ce qui a permis l'identification de 38 besoins, dont 19 directement liés au KM. La mise en place du KM dans l'entreprise était donc intéressante. L'audit s'est poursuivi par une phase d'analyse du niveau de préparation de l'entreprise. Cette analyse a permis de conclure que Sysnav était prête à la réalisation du KM, sous réserve de quelques adaptations dans l'entreprise. Au terme de cette phase d'audit, le top management a pris la décision de continuer le travail de conception du KMS, ce qui a débouché sur la mise en place d'un premier cahier des charges visant à la réalisation du KM dans l'entreprise.

La seconde étape de la méthode proposée a porté sur la conception du KMS et en particulier son adaptation à l'entreprise. Elle a tout d'abord permis de prévoir les adaptations nécessaires à faire dans l'entreprise pour favoriser le bon fonctionnement du KM, et s'est poursuivie par une phase de sélection d'outils et de pratiques de KM répondant aux besoins de l'entreprise. Afin de faire cette sélection, les caractéristiques et les besoins de l'entreprise sont utilisées pour guider les choix. Les utilisateurs finaux du KMS participent aussi à la sélection pour s'assurer que les outils sélectionnés seront bien utilisables dans le cadre de leurs activités. Cette sélection a permis de choisir 3 outils : la modélisation de connaissances, la cartographie de connaissances et le wiki. Ils ont alors été optimisés afin de retirer les fonctionnalités redondantes ou inutiles vis-à-vis des besoins de l'entreprise, ce qui a permis de proposer une architecture et un processus d'utilisation pour le KMS. Cette phase s'est terminée par la mise en place du cahier des charges du KMS, qui spécifie ce qu'il est nécessaire de faire dans l'entreprise et sur le KMS afin qu'il réponde bien aux besoins de l'entreprise et aux recommandations de la littérature.

La troisième étape a consisté en la réalisation des modifications à apporter dans l'entreprise et la mise en place pratique du KMS. Une fois les procédures de cartographie et de modélisation des connaissances créées et le wiki installé et paramétré, le KMS a été recetté et validé. La formation des utilisateurs a pu débuter. Une première phase de validation a ensuite été réalisée. Elle a consisté à faire pratiquer le processus d'utilisation du KMS par une équipe réduite, de manière à vérifier si toutes les étapes étaient réalisables, en particulier s'il était bien possible d'identifier les connaissances importantes et de les stocker dans un format satisfaisant sur le wiki. Cette expérience ayant montré que le KMS était fonctionnel et adapté à l'entreprise, une équipe projet a alors été formée à l'utilisation du wiki. Au travers de l'utilisation du KMS, cette équipe va permettre de vérifier si le KMS est bien fonctionnel sur un temps plus important, et

faire remonter des éléments d'amélioration du wiki. L'expérimentation est encore en cours actuellement avec cette équipe.

Au travers de l'application de cette méthode de conception de KMS et de l'implémentation du KMS chez Sysnav, nous avons inclus des concepts proposés dans les hypothèses 1 et 2, ce qui nous a permis de conclure quant à leur validité.

3.5.1 Hypothèse 1

La première hypothèse porte sur la prise en compte des besoins et des caractéristiques de l'entreprise pour la construction d'un KMS sur mesure :

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

La méthode de conception de KMS proposée comporte un audit générique permettant d'étudier n'importe quelle PME. En effet, elle repose sur l'analyse de caractéristiques de l'entreprise pertinentes vis-à-vis du KM, et sur l'analyse du besoin. La méthode de conception de KMS proposée repose ensuite sur l'adaptation du KMS aux caractéristiques identifiées de la PME.

La première expérimentation a consisté à déterminer les spécificités d'une PME vis-à-vis du KM, ainsi que ses besoins de KM, puis à les utiliser pour sélectionner des outils et des pratiques qui lui sont bien adaptés. Elle a été réalisée à Sysnav au travers d'une première phase d'audit de l'entreprise via des interviews, puis de l'application de la méthode de sélection des outils et des pratiques prenant en compte les sorties de cet audit. Cette expérimentation a permis de sélectionner plusieurs outils répondant aux critères de validation de l'entreprise et de l'état de l'art. Ils sont donc effectivement adaptés à l'entreprise.

Ainsi, au travers de cette expérimentation, nous avons montré qu'il est possible, via un audit générique, de sélectionner des outils et des pratiques de KM adaptés à l'entreprise, dans le but de proposer un KMS sur mesure et s'adaptant bien à n'importe quelle PME. L'hypothèse 1 est donc bien validée.

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

VALIDÉE

Synthèse de l'hypothèse 1

Nous avons montré qu'il était possible de sélectionner des outils et des pratiques de KM adaptées à n'importe quelle PME *via la réalisation d'un* ***audit générique*** *de la PME étudiée et par l'utilisation des résultats de cet audit comme entrée d'une méthode de sélection des outils et des pratiques.*

3.5.2 Hypothèse 2

La seconde hypothèse porte sur la prise en compte du concepteur et des utilisateurs finaux dans la construction de la méthode de conception de KMS.

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

Afin de répondre à cette hypothèse, nous avons construit une méthode générique de conception de KMS pour les PMEs prenant en compte les directives de la littérature portant sur l'accompagnement du concepteur, l'aide à la mise en place pratique des activités de KM, l'exhaustivité du KMS, la prise en compte des ressources de l'entreprise et l'implication des utilisateurs finaux dans la conception.

En incluant ces directives directement dans la méthode, on s'assure que les concepteurs les prendront en compte, ce qui leur permettra de concevoir un KMS pérenne et adapté à l'entreprise. Pour ce faire, 3 phases sont nécessaires. La première phase est un audit générique de l'entreprise, qui permet d'étudier les caractéristiques et les besoins d'une PME vis-à-vis du KM. La généricité de cet audit permet de s'assurer que le KMS produit sera bien adapté à l'entreprise. La seconde phase permet, sur la base de l'audit, de sélectionner des outils et des pratiques adaptées aux caractéristiques et aux besoins de l'entreprise, et de les organiser au sein d'un KMS complet prenant en compte les ressources et les utilisateurs finaux. La troisième phase permet de mettre pratiquement en place le KMS conçu dans l'entreprise, en formant les utilisateurs et en permettant l'évolution du KMS en fonction des problèmes survenant et des nouveaux besoins.

La seconde expérimentation consiste à appliquer la méthode de conception de KMS développée dans le cadre de la thèse à l'entreprise Sysnav. La méthode prend en compte la facilité de conception du KMS, la réponse à comment mettre en place le KMS dans l'entreprise, l'exhaustivité du KMS, les ressources disponibles dans l'entreprise et l'implication des utilisateurs finaux.

Au travers de la seconde phase d'expérience, qui consiste à faire applique l'ensemble de la procédure d'utilisation du KMS à une équipe d'utilisateur pour en valider chaque étape, nous avons montré que le KMS généré en utilisant la méthode était bien utilisable pour réaliser le KM à Sysnav. La méthode proposée a donc bien permis de concevoir et d'implémenter un KMS adapté et fonctionnel dans une entreprise. Un temps plus important est toutefois nécessaire pour juger de la pérennité du KMS. Il reste maintenant à réaliser la phase 1 de l'expérimentation 2,

portant sur l'accompagnement du concepteur dans la conception d'un KMS sur mesure, en faisant appliquer la méthode de conception de KMS dans une autre entreprise. Cela permettra de conclure sur la généricité de la méthode. L'hypothèse 2 n'ayant pour l'instant fait ses preuves que dans une PME, réitérer son application dans une autre PME serait intéressant.

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

VALIDÉE

Synthèse de l'hypothèse 2

Nous avons montré qu'en accompagnant le concepteur d'un KMS au travers d'une méthode de conception générique fournissant des critères de sélection, des directives de conception, et en impliquant les utilisateurs finaux dans la conception d'un KMS, ***il est possible de concevoir un KMS adapté, fonctionnel et pérenne pour une PME.***

La validation de cette hypothèse pourra se poursuivre par l'application de la méthode de conception de KMS dans d'autres entreprises, afin de statuer sur la généricité de la méthode.

Ces deux hypothèses et leurs conclusions seront discutées dans la dernière partie de ce manuscrit.

Conclusion générale

Discussion, apports, conclusions et perspectives

4 Conclusion générale

4.1 Discussion

Ce travail de thèse a été conduit par la question suivante : **Comment concevoir un système de management de la connaissance pérenne pour une PME ?** En effet, la littérature souligne à la fois l'importance de la réalisation du KM, en particulier dans les PMEs, et le manque de méthodes de conceptions de KMS adaptés aux PMEs. Pour répondre à cette question, nous avons proposé 2 hypothèses. **La première hypothèse porte sur l'utilisation des caractéristiques et des besoins de l'entreprise pour sélectionner les outils et les pratiques de management des connaissances adaptées à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure. La seconde hypothèse porte sur l'accompagnement du concepteur dans la démarche de conception et l'implication des utilisateurs finaux du KMS afin de rendre celui-ci pérenne et fonctionnel.**

Nous avons choisi ces hypothèses car la littérature portant sur le KM propose peu de méthodes de conceptions de KMS, et les existantes comportent divers problèmes, les rendant peu adaptées aux PMEs. En incluant les réponses à ces problèmes, via la seconde hypothèse et en les rassemblant au sein d'une même méthode, il a été possible de proposer une méthode de conception de KMS à destination des PMEs. Le fonctionnement de cette méthode ayant été rendu possible par la prise en compte des spécificités et des besoins de l'entreprise lors de la conception du KMS, objet de la première hypothèse.

La validation de la première hypothèse a été possible au travers de la mise en place d'une méthode de constitution de base de données regroupant les caractéristiques importantes vis-à-vis du KM, suivie d'un audit de l'entreprise, qui comporte trois activités. La première permet de décrire l'entreprise vis-à-vis des caractéristiques importantes pour la réalisation du KM dans les PMEs, la seconde permet de décrire les besoins et les problèmes liés au KM dans l'entreprise, et la troisième permet de mesurer la préparation de l'entreprise à la mise en place et l'utilisation du KM. Les données issues de cet audit sont directement utilisables pour la sélection des outils et des pratiques de KM, et de la préparation de l'entreprise à l'implémentation d'un KMS. Afin de guider les concepteurs de KMS dans la sélection de ces outils et pratiques de KM, comme le recommande la littérature, nous avons mis en place une méthode pour constituer une base de données d'outils et de pratiques adaptés aux PMEs, ainsi qu'une méthode pour sélectionner les outils et pratiques adaptés à la PME étudiée. Ces méthodes et les outils qui la composent constituent le premier apport de cette thèse.

Hypothèse 1 : Les caractéristiques et les besoins de l'entreprise peuvent être utilisés pour sélectionner des outils et pratiques de management des connaissances adaptés à l'entreprise et construire un système de management des connaissances sur mesure.

VALIDÉE

La seconde hypothèse, consistant à accompagner le concepteur du KMS et impliquer les utilisateurs finaux dans le processus de conception, a permis de mettre en place une méthode de conception globale permettant de concevoir et réaliser un KMS sur mesure pour un entreprise. Cette méthode a alors été appliquée pour concevoir et développer un KMS pour l'entreprise Sysnav. Celui-ci est, d'après les premiers retours, fonctionnel et adapté à l'entreprise. Toutefois, un temps d'utilisation plus long est nécessaire pour conclure sur sa pérennité. La prise en compte de cette hypothèse dans la conception du KMS a donc permis la conception et la mise en place d'un KMS adapté et fonctionnel dans une PME. Il serait maintenant intéressant de montrer la généricité de cette hypothèse en appliquant la méthode dans une autre PME. Il n'a en effet pas été possible de valider cela au cours de la thèse, faute de temps et d'une entreprise souhaitant mettre en place le KM autre que Sysnav.

Hypothèse 2 : Le concepteur du KMS doit être accompagné dans la démarche de conception et impliquer les utilisateurs finaux du KMS afin de le rendre pérenne et fonctionnel.

VALIDÉE

Les hypothèses ont été convenablement construites, car elles ont permis la constitution d'une méthode ayant abouti à un KMS adapté pour Sysnav. Les différentes recommandations de la littérature ont été introduites au sein de la méthode, en plusieurs endroits, ce qui a permis de s'assurer qu'il vérifiait bien les exigences issues des constats de la littérature suivantes :

- Le KMS est facile à concevoir et les concepteurs sont accompagnés
- Le KMS répond pratiquement à comment mettre en place le KM
- Le KMS est bien complet
- Les ressources de l'entreprise sont bien prises en compte
- Les utilisateurs finaux sont impliqués dans la conception pour faciliter l'implémentation, l'adaptation et le change management.

L'utilisation de cette méthode de conception et de réalisation de KMS permet la prise en compte par défaut de ces recommandations. L'utilisation de cette méthode dans une PME a effectivement permis de montrer qu'elle permet la conception d'un KMS fonctionnel et adapté. De par la validation des 2 hypothèses, nous pouvons donc valider l'ensemble du schéma de construction de la méthode, et répondre à notre problématique initiale.

4.2 Apport scientifique

Cette thèse nous a permis de proposer une méthode de conception de KMS à destination des PMEs qui prend en compte les recommandations de la littérature afin de le rendre plus adapté à l'entreprise et d'assurer sa pérennité et son efficacité. Elle est rappelée en Figure 48, ci-dessous.

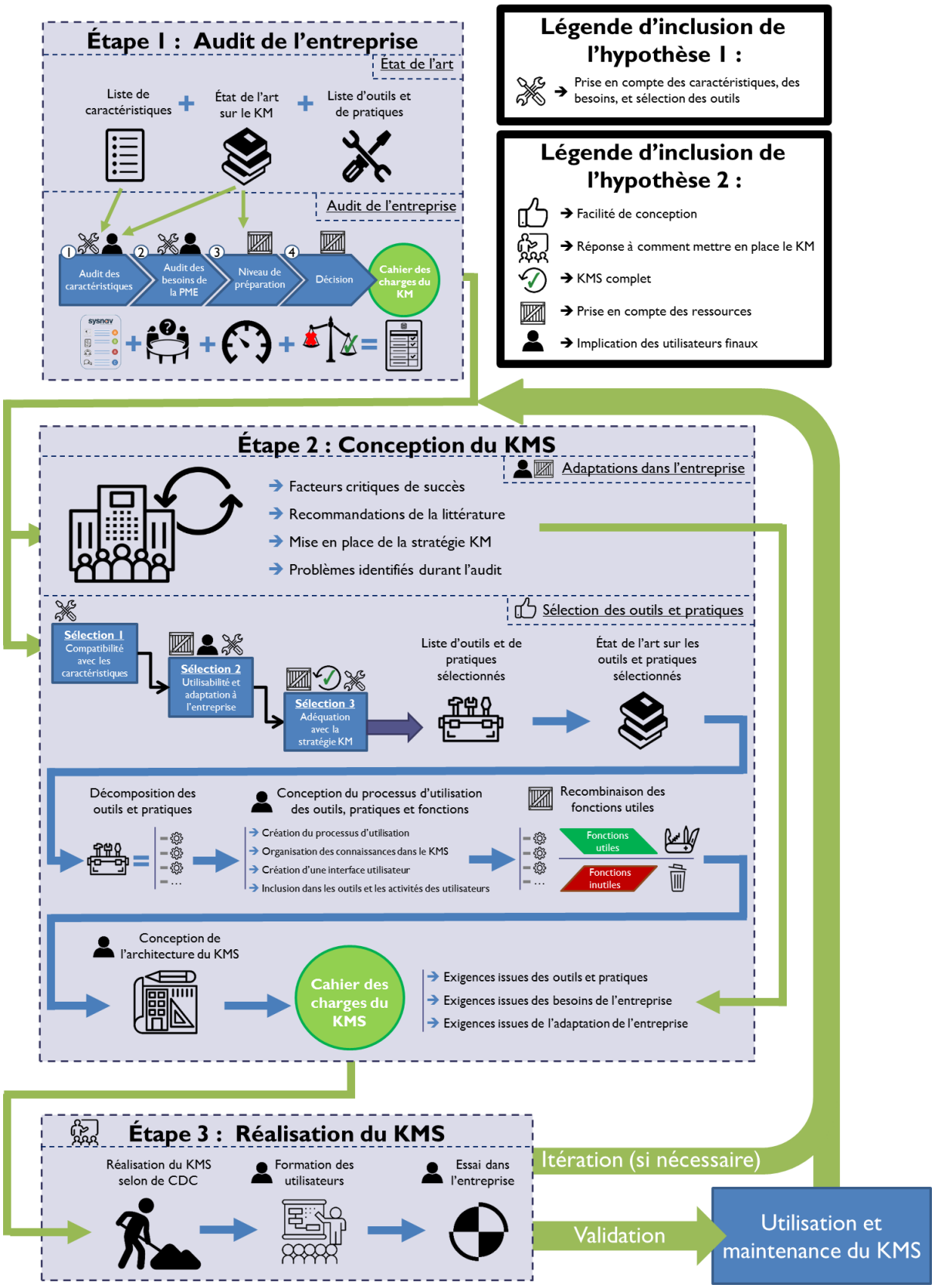


Figure 48 : Rappel de la méthode et de la prise en compte des hypothèses

Dans un premier temps, nous avons mis en avant l'intérêt du management des connaissances et son rôle stratégique dans l'industrie, y compris dans les PMEs. Dans un second temps, nous avons mis en avant les carences de moyens de concevoir des KMS utilisables et adaptés aux PMEs exprimées par la littérature, du fait de la non adaptation des KMS existants aux PMEs et du nombre trop important d'outils et de pratiques de KM proposés. Nous avons ensuite formalisé, dans un troisième temps, les recommandations et les constats réalisés par les différents experts et chercheurs.

Ces trois étapes nous ont permis de concevoir une méthode générique permettant d'identifier les données importantes et les recommandations qu'il est nécessaire de prendre en compte pour concevoir un KMS sur mesure, adapté et fonctionnel pour une PME, qui est l'apport principal de cette thèse.

Durant la conception de cette méthode de conception de KMS, une liste des caractéristiques importante pour une PME vis-à-vis du KM a été générée. Elle contient 81 caractéristiques, données en Annexe C, qu'il est important de prendre en compte pour comprendre les tenants et les aboutissants du KM dans une PME. Afin d'utiliser au mieux cette liste de caractéristiques, une phase d'audit de l'entreprise a été incluse dans la méthode, et permet de guider les concepteurs dans leur démarche. À notre connaissance, aucune liste de caractéristiques permettant d'auditer une PME vis-à-vis du KM n'est proposée dans la littérature.

La conception de la méthode a aussi permis la création d'une base de données d'outils et de pratiques de KM comportant plus de 100 éléments, donnée en Annexe A et Annexe B. Afin d'en faciliter la sélection, une méthode de sélection adaptée aux PMEs a été intégrée au sein de la méthode. Elle est directement réutilisable, contrairement à la plupart des systèmes proposés par la littérature, qui ne proposent pas ces bases de données. La méthode de conception de KMS nous a permis de mettre en pratique et de valider nos hypothèses de résolution portant sur l'utilisation des caractéristiques importantes des PMEs vis-à-vis du KM pour choisir les outils et les pratiques adaptées à l'entreprise, l'accompagnement des concepteurs et sur l'inclusion des utilisateurs finaux dans le processus de conception pour assurer une meilleure adaptation du KMS aux activités, une meilleure utilisabilité, et une meilleure acceptabilité par les utilisateurs finaux. Elle permet la mise en pratique de la théorie du KM, qui manque actuellement dans la littérature, comme le soulignent plusieurs auteurs.

De plus, cette méthode générique offre plusieurs avantages et permet la prise en compte des recommandations de la littérature, dont certaines par construction. En effet, le KMS est facile à concevoir et les concepteurs sont accompagnés ; il répond pratiquement à comment mettre en place le KM ; il est bien complet ; les ressources de l'entreprise sont bien prises en compte ; et les utilisateurs finaux sont impliqués dans la conception pour faciliter l'implémentation, l'adaptation et le management du changement. Il n'existe pas, à notre connaissance, d'autre méthode de conception de KMS générique à destination des PMEs offrant ces avantages et permettant la conception aisée d'un KMS fonctionnel, adapté et pérenne. En effet, les existantes se heurtent à plusieurs problèmes, comme nous l'avons présenté dans l'état de l'art (§ 1.3.2.3).

Cette méthode générique est désormais applicable dans n'importe quelle PME en suivant la méthode proposée dans la partie 2. La mise en pratique réalisée dans la partie 3 permet aux

concepteurs de s'appuyer sur un cas d'étude ayant conduit à la réalisation d'un KMS fonctionnel et adapté à une PME de haute technologie. La méthode est directement réutilisable dans d'autres PMEs, et s'accompagne d'un cas d'application pratique, qui peut servir de support et de guide aux praticiens. Nous proposons ainsi un moyen de passage de la théorie à la pratique pour le KM, et présentons les résultats de ce travail, ce qui manque actuellement à la littérature, au travers de ce manuscrit et des différents articles scientifiques rédigés durant la thèse.

Cette thèse a en effet permis plusieurs communications scientifiques :

Un premier article portant sur l'état de l'art sur le KM au sein des PMEs et les recommandations de la littérature a été proposé pour la conférence Confère, organisée par le LCPI. Il a donné lieu à une présentation durant la conférence.

Un second article portant sur les caractéristiques importantes des PMEs vis-à-vis du KM et leur catégorie a été proposé pour la conférence AIP Priméca 2017. Il a donné lieu à une présentation à la conférence à la Plagne, qui s'est déroulée entre le 12 et le 14 avril 2017.

Un troisième article portant sur la sélection des bons outils et pratiques de management des connaissances pour concevoir un KMS pour à destination d'une PME a été proposé pour la conférence DESIGN 2018. Il a donné lieu à une présentation à la conférence Design à Dubrovnik, qui s'est déroulée entre le 21 et le 24 mai.

Un quatrième article portant sur la méthode de conception de KMS à destination des PMEs présentée dans cette thèse a été proposé pour une publication dans l'EMJ (Engineering Management Journal). Il est actuellement en cours de revue.

4.3 Apport industriel

Cette méthode de conception de KMS générique est destinée à être utilisée dans les PMEs en général, de manière à leur permettre de profiter des avantages liés au KM. Elle a été appliquée dans la PME Sysnav, qui désirait mettre en place un KMS. L'apport est donc double. Il consiste à la fois en une méthode de conception et de réalisation de KMS pour les PMEs, à destination des industriels et praticiens du KM, ainsi qu'en un KMS conçu et réalisé pour l'entreprise Sysnav.

La seconde et la troisième partie de cette thèse constitue un apport pour les industriels. En effet ; la seconde partie propose un guide de conception de KMS à destination des concepteurs, et la troisième partie l'étoffe en proposant un cas pratique d'application. La méthode de conception de KMS permet aux PMEs et aux praticiens du KM d'être guidées dans la conception et la réalisation d'un KMS pérenne et fonctionnel qui leur correspondra, en prenant en compte leurs caractéristiques, leurs besoins, ainsi que les recommandations de la littérature, et en limitant au possible la consommation de ressources pour la conception, la réalisation et l'utilisation. À notre connaissance, il n'existe pas de méthode de conception de KMS adaptée aux PMEs permettant la prise en compte des recommandations identifiées dans la littérature, et plus spécifiquement l'accompagnement du concepteur et la prise en compte des utilisateurs finaux comme celle proposée.

L'apport pour Sysnav, un KMS conçu sur mesure, et réalisé et implémenté dans l'entreprise. Pour ce faire, un audit de l'entreprise a été réalisé, et a permis de la caractériser vis-à-vis du KM, d'identifier ses problèmes et ses besoins, et de mesurer son niveau de préparation à la mise en place d'un KMS. Il a permis de préparer l'entreprise à la réalisation du KM et de sélectionner des outils et des pratiques adaptées à ses activités, ce qui a donné lieu à la réalisation d'un cahier des charges pour le KMS. Ce KMS, basé sur les principes du wiki, de la cartographie des connaissances et de la modélisation des connaissances, a ainsi pu être développé et mis en place dans l'entreprise. Une phase de validation a été réalisée, et la première utilisation par une équipe de test est actuellement en cours. Les résultats préliminaires sont positifs, et le KMS permet de diffuser les savoirs des différents domaines de l'entreprise, comme l'illustre la Figure 49, ci-dessous. Plusieurs pages de wiki ont déjà été réalisées et des connections de différents utilisateurs sont enregistrées tous les jours. Les résultats finaux seront présentés lors de la soutenance. Le KMS mis en place est modifiable et adaptable par les concepteurs et utilisateurs finaux en fonction des nouveaux besoins émergents et des évolutions de l'entreprise, y compris après la fin de ce travail de thèse, au travers des lignes directrices de développement et d'amélioration du wiki laissées aux utilisateurs. La conception et la mise en place de ce KMS ont aussi permis à Sysnav de continuer sa migration vers des outils de travail et de gestion collaboratifs plus professionnels, tels que Gitlab ou encore JIRA. Le KMS de Sysnav a participé à l'introduction du management du changement, en particulier au travers de la mise en place de champions et de l'implication des utilisateurs finaux.

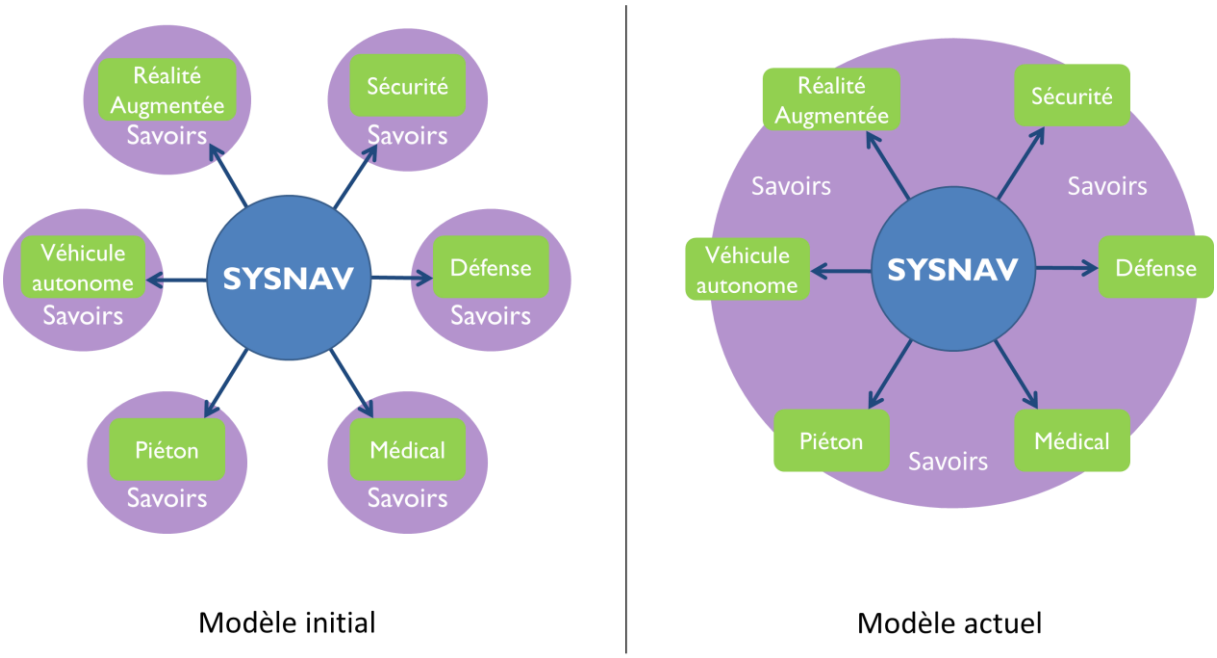


Figure 49 : Modèle de connaissances mis en place à Sysnav grâce à la méthode

Au travers de la mise en place de ce KMS, nous avons pu répondre à plusieurs problèmes rencontrés par l'entreprise.

Tout d'abord le KMS a permis de mettre à disposition les supports pour les activités de l'entreprise, et de formaliser ces supports lorsque c'était nécessaire. La section de wiki « support des activités » regroupe les guides, procédures, outils, modèles de documents, etc. qui permettent de réaliser différentes activités récurrentes dans l'entreprise, ou de produire des documents et des livrables selon un format uniforme. La section du wiki contient actuellement des entrées sur :

- Le système de management de la qualité de Sysnav, et propose des renvois vers les guides en facilitant la compréhension.
- Le lancement de projet, et les différentes démarches qui y sont associées, comme le moyen de demander la création de l'environnement projet, ainsi que les documents à mettre en place en priorité et le contenu attendu.
- La réalisation d'analyses de risques, y compris des procédures de réalisation et des renvois vers des analyses de risques issues d'autres projets, dont il est possible de s'inspirer pour gagner du temps et ne pas oublier d'éléments critiques lors de la réalisation d'une nouvelle analyse de risques.
- La mise à disposition d'outils de conception, avec des guides de d'utilisation (ex : réalisation d'analyses fonctionnelles, etc.)
- Le format type des retours d'expérience, les moyens de les réaliser, de les conserver et de les diffuser via le wiki.
- Les formats et les moyens de réaliser des plans d'action pour correction et d'assurer leur suivi entre les différents projets.
- Les solutions de suivi des points d'amélioration entre les différents projets. On s'assure ainsi que les problèmes rencontrés lors d'une conception seront bien pris en compte les des conceptions et reconceptions ultérieures à Sysnav.
- Les différents modèles de documents et leur contenu, tels que des nomenclatures, des dossiers de définition, ou les modes opératoires.
- Les indicateurs utilisables à Sysnav, tant sur les projets que pour le suivi des principaux services de l'entreprise.
- La gestion des imprévus en production et des produits non-conformes.
- Les meilleures pratiques, qui ont ainsi pu être formalisées et diffusées plus aisément dans l'entreprise.

Ces supports manquaient auparavant à l'entreprise, ou n'était pas accessibles ou connus des employés, comme l'a souligné l'audit des besoins et des problèmes de l'entreprise.

D'autre part, le KMS permet la capitalisation de savoirs à Sysnav, qui n'était alors que marginalement réalisée. Il apporte une procédure de capitalisation des savoirs qui permet d'obtenir des objets de connaissances uniformes et faciles à retrouver au travers de l'organisation du wiki et de l'outil de recherche qu'il propose, ce qui n'existait pas auparavant dans l'entreprise. Cela offre de nouveaux modes de communication et de partage des savoirs, qui manquaient auparavant.

Les ressources nécessaires à la capitalisation des savoirs sont prises en comptes au travers de cette procédure. En effet, le niveau de détail à donner aux objets de connaissances est déterminé en fonction du coût de formalisation et de la réutilisabilité potentielle des connaissances. On évite ainsi de consommer du temps pour formaliser des connaissances qui ne seront jamais réutilisées. La maitrise des ressources nécessaires à la capitalisation des savoirs permet de favoriser la pérennité et le bon fonctionnement du KMS. En effet, si le KMS prend trop de

temps à utiliser et que les connaissances qu'il contient ne sont pas assez pertinentes, il sera abandonné par les utilisateurs.

De plus, le KMS est accessible par l'ensemble des employés, ce qui permet un transfert des connaissances dans toute l'entreprise, ce qui était complexe auparavant, les connaissances étant principalement localisées au niveau des projets, et assez peu diffusées si les employés ne participaient pas à plusieurs projets simultanément. Cet accès aux connaissances ne met pas pour autant les connaissances cruciales de l'entreprise en danger, car les accès aux sections projets sont gérés de la même manière que les accès aux dossiers projets sur les serveurs de l'entreprise.

Le KMS permet aussi d'assurer une diffusion des connaissances entre les projets, ce qui permet d'éviter de recréer des connaissances déjà existantes, et peut représenter un gain de temps important. Il permet aussi l'articulation des connaissances entre les projets, avec la réutilisation de travaux déjà faits, tels que les analyses de risques pour des produits similaires, ou des dossiers de définition pour des pièces identiques d'un projet à l'autre s'ils sont référencés dans les sections projet. Auparavant, cela n'était réalisable que partiellement par le biais du directeur technique qui a une vision d'ensemble des projets à Sysnav.

La fonction de recherche du wiki permet aussi d'éviter l'amnésie d'entreprise, ou l'oubli des connaissances, qui a déjà eut lieu à Sysnav lors du départ d'un employé ou d'un stagiaire. En effet, les connaissances contenues par les livrables sont parfois stockées dans les dossiers projets, mais pas partagées, voire inaccessibles par la plupart des employés. Les livrables des anciens projets ou des stages peuvent être retrouvés et réutilisés, même après plusieurs années, s'ils ont été référencés dans le wiki avec des mots clés pertinents.

Le suivi des points d'amélioration et des actions de corrections entre les itérations d'un même produit est rendu possible au travers de pages wiki dédiées. Cela permet de conserver des traces des éléments soulevés lors de la phase de conception d'un produit, et de les réutiliser et d'éviter certaines erreurs lors des reconceptions du produit, qui peuvent avoir lieu plusieurs années après, ou sur la conception d'autres produits de l'entreprise. En effet, il arrive parfois que les points d'améliorations identifiés lors d'une phase de conception, d'industrialisation ou de production soient oubliés, et non réutilisés lors des reconceptions suivantes, ce qui a entrainé des pertes de temps importantes sur certains projets.

L'introduction du management des connaissances favorise aussi la communication à Sysnav. L'entreprise étant actuellement dans une phase de croissance importante, elle a besoin de nouveaux canaux de communication des connaissances. En effet, la communication orale fonctionne correctement avec un effectif de 30 personnes, mais ne sera probablement plus suffisante si sa taille double ou triple. Le KMS offre donc une alternative et permettra de compléter la communication orale.

4.4 Limitations

Actuellement, la méthode a été appliqué dans une PME de haute technologie proche d'un bureau d'étude, car composée en très grande majorité d'ingénieurs. Il serait intéressant d'appliquer la méthode dans d'autres entreprises semblables à cette PME afin d'en vérifier la

généricité, le bon fonctionnement, ainsi que dans d'autres PMEs différentes de par leur organisation ou leur cœur de métier, afin d'en vérifier l'universalité. Toutefois, grâce à l'audit de l'entreprise et la prise en compte de ses spécificités lors de la conception du KMS, les résultats devraient être semblables à ceux obtenus lors de notre cas d'application. En effet, la méthode a été conçue pour être générique et offrir des KMS sur mesure pour les PMEs.

De plus, bien que les résultats préliminaires que nous avons obtenus soient convaincants et les retours utilisateurs bon, il est nécessaire d'évaluer les performances du KMS à plus long terme. En effet, l'un des constats de la littérature est que les KMS n'échouent souvent qu'après un temps assez long allant de 6 mois à plusieurs années, lorsque les utilisateurs arrêtent de les utiliser. Il faudrait donc mesurer la performance du KMS de Sysnav sur une plus longue durée, de manière à savoir s'il est bien pérenne et évolutif. Pour pallier ce problème de désertion, nous pensons mettre en place des moyens de rétention des utilisateurs. Par exemple, la réalisation de points KM inter-projets permettrait la ré-implication des utilisateurs ainsi que la diffusion des nouveaux savoirs. Ils pourraient être ajoutés aux réunions hebdomadaires de l'entreprise. Les nouveaux arrivants seront rapidement sensibilisés à l'utilisation du KMS afin que son utilisation devienne une habitude. De plus, des points semestriels pourront être faits au travers de groupes de travail afin d'identifier les problèmes rencontrés, les nouveaux besoins liés au KMS et de permettre aux utilisateurs de proposer des idées d'évolution. Pour finir, au vu de la croissance attendue de l'entreprise, la migration vers un outil de type wiki plus professionnel et automatisé, tel que Confluence, proposé par Atlassian, permettra de renouveler l'engouement porté au KMS par les utilisateurs finaux.

4.5 Perspectives

La suite du travail va porter sur le suivi et l'animation du KMS, afin de déterminer s'il est bien pérenne et continue d'être adapté aux besoins de l'entreprise et des utilisateurs. Cela permettra de conclure sur la phase 3 de l'expérience 2.

Nous souhaitons aussi vérifier si les employés sont bien autonomes dans la mise en place de nouveaux éléments pour améliorer le wiki, ou plus largement le KMS. Une étude pour savoir si le KMS est bien autoportant sera donc réalisée plusieurs mois après la mise en place du wiki dans l'entreprise.

Du fait de la croissance rapide de l'entreprise, des problématiques de mise à l'échelle vont aussi émerger. Il sera intéressant d'étudier le moment où l'entreprise aura une taille trop importante pour que le KMS proposé initialement soit suffisant, en particulier la nécessité de migrer sur un KMS plus professionnel et adapté aux grandes entreprises, ou la possibilité d'amélioration du KMS actuel au travers d'une reconception pour le mettre à l'échelle.

Par la suite, il serait également pertinent d'appliquer la méthode de conception de KMS dans une autre entreprise semblable à Sysnav, de manière à pouvoir conclure sur la phase 1 de l'expérience 2. Pour aller plus loin, il sera ensuite intéressant d'appliquer cette méthode de conception de KMS dans d'autres PMEs, moins semblables à Sysnav, pour vérifier si elle est aussi fonctionnelle. Il pourrait aussi être envisageable d'essayer une conception de KMS pour

un service d’une grande entreprise, de manière à voir si le cœur de métier commun et le nombre d’acteurs du KMS réduit permet aussi son fonctionnement.

La prise en compte du nombre d’employés et de son impact sur le fonctionnement d’un KMS est aussi un sujet nécessitant une attention particulière. Il pourrait être intéressant de rapprocher les différentes caractéristiques relatives au management des connaissances dans les PMEs au nombre d'employés pour lesquels elles sont valides. Ainsi, on pourra prendre en compte les différences de taille des PMEs dès le dimensionnement de l'outil et donc mieux l'adapter à l'entreprise.

Changer les acteurs de la conception du KMS pourrait être profitable. En effet, en faisant concevoir un KMS pour une même PME à 2 concepteurs, la méthode de conception pourrait produire des résultats différents. Étudier les raisons de ces différences pourrait permettre d’améliorer la méthode.

Un autre moyen d’améliorer la méthode consiste à proposer des supports informatiques pour l’audit de l’entreprise et la sélection des outils. En effet, en fonction des caractéristiques, on pourrait aider l’utilisateur à s’orienter sur des outils spécifiques, sans nécessairement avoir d’expérience et de connaissances sur les outils. La méthode gagnerait ainsi en efficacité et en robustesse.

Pour finir, il serait intéressant de proposer des moyens de mesure de la performance du management des connaissances sans avoir à les construire en fonction du KMS obtenu via la méthode. Pour cela, la littérature propose de nombreux indicateurs, qu’il serait utile de formaliser en une base de données, pour permettre une sélection plus facile.

5 Bibliographie

Alegre, J., Sengupta, K., Lapiedra, R., 2013. *Knowledge management and innovation performance in a high-tech SMEs industry.* International Small Business Journal 31, 454–470. https://doi.org/10.1177/0266242611417472

Almeida, F.L.F., Rocha, R.M., 2011. *Introduction of a Wiki in an Enterprise: Motives and Challenges.* Journal of Systems Integration 2, 46–53. https://doi.org/10.20470/jsi.v2i4.101

Andriole, S.J., 2010. *Business impact of Web 2.0 technologies*. Communications of the ACM 53, 67. https://doi.org/10.1145/1859204.1859225

Apostolou, D., Mentzas, G., Young, R., Abecker, A., Mentzas, G., 2000. *Consolidating the Product Versus Process Approaches in Knowledge Management: The Know-Net Approach.*

APQC, (American Productivity and Quality Center), 2015. *Knowledge mapping, an APQC overview*. Disponible sur : https://www.apqc.org/knowledge-base/documents/knowledge-mapping

APQC, (American Productivity and Quality Center), 1999. *Knowledge Management: Executive Summary*, Consortium Benchmarking Study Best-Practice Report, The American Productivity and Quality Center, Houston, TX

Aydin, C. H., Tasci, D., 2005. *Measuring Readiness for e-Learning: Reflections from an Emerging Country.* Educational Technology & Society, 8 (4), 244-257.

Azyabi, N., Fisher, J., Tanner, K., Gao, S. 2012. *The relationship between knowledge management strategic orientation and business strategic orientation among SMEs*. ACIS 2012 : Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems.

Baizet, Y., 2004. *La gestion des connaissances en conception, Application à la simulation numérique chez Renault-DIEC*. Thèse de l'École Doctorale de l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1,

Ballay, J.-F., 1997. *Capitaliser et transmettre les savoir-faire de l'entreprise*, Paris, Eyrolles, (Direction des études et recherches d'Électricité de France). In: Formation Emploi. N.60, 1997. p. 93

Balmisse, G., 2005. *Guide des outils du knowledge management: panorama, choix et mise en oeuvre*. Vuibert, Paris.

Baumard, P. 1996. *Organisations déconcertées, la gestion stratégique de la connaissance*, Paris, France : Masson.

Baxter, G.J., Connolly, T.M., 2014. *Implementing Web 2.0 tools in organisations: feasibility of a systematic approach*. The Learning Organization 21, 6–25. https://doi.org/10.1108/TLO-11-2012-0069

BenMoussa, C., 2009. *Impediments to Knowledge Management*. IEEE, pp. 322–329. https://doi.org/10.1109/ICIME.2009.146

Bolisani, E., Scarso, E., 2016. *Factors affecting the use of wiki to manage knowledge in a small company.* Journal of Knowledge Management 20, 423–443. https://doi.org/10.1108/JKM-05-2015-0205

Büyüközkan, G., Parlak, I.B., Tolga, A.C., 2016. *Evaluation of Knowledge Management Tools by Using An Interval Type-2 Fuzzy TOPSIS Method*. International Journal of Computational Intelligence Systems 9, 812–826. https://doi.org/10.1080/18756891.2016.1237182

Cahyaningsih, E., Sensuse, D.I., Sari, W.P., 2015. *Critical success factor of knowledge management implementation in government human capital management: A mixed method*, in: 2015 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI). Presented at the 2015 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), IEEE, Bandung, Bali, Indonesia, pp. 1–6. https://doi.org/10.1109/ICITSI.2015.7437718

Cerchione, R., Esposito, E., 2017. *Using knowledge management systems: A taxonomy of SME strategies.* International Journal of Information Management 37, 1551–1562. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.10.007

Cerchione, R., Esposito, E., Spadaro, M.R., 2016. *A literature review on knowledge management in SMEs*. Knowledge Management Research & Practice 14, 169–177. https://doi.org/10.1057/kmrp.2015.12

Chan, I., Chao, C.-K., 2008. *Knowledge management in small and medium-sized enterprises.* Communications of the ACM 51, 83–88. https://doi.org/10.1145/1330311.1330328

Chong, S.C., Choi, Y.S., 2005. *Critical Factors In The Successful Implementation Of Knowledge Management.* Journal of Knowledge Management Practice.

Choy, Y., Lee, S & W.B. & Cheung, C., 2004. *A Systematic Approach for Knowledge Audit Analysis: Integration of Knowledge Inventory, Mapping and Knowledge Flow Analysis*. J. UCS. 10. 674-682.

Ciambotti, M., Demartini, P., Palazzi, F., 2012. *The Rise of Medium-Sized Enterprises in Europe Beyond the Dualistic Model: Small vs. Large Firms*, Vol. 6, Iss. 3, pp. 83 – 94

Cohen, S., Kaimenakis, N., 2007. *Intellectual Capital and Corporate Performance in Knowledge-Intensive Smes.* The Learning Organization, Vol. 14 No. 3, pp. 241-262. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=901148

Conley, C.A., Zheng, W., 2009. *Factors Critical to Knowledge Management Success*. Advances in Developing Human Resources 11, 334–348. https://doi.org/10.1177/1523422309338159

Coyte, R., Ricceri, F., Guthrie, J., 2012. *The management of knowledge resources in SMEs: an Australian case study.* Journal of Knowledge Management 16, 789–807. https://doi.org/10.1108/13673271211262817

Curran, J., Blackburn, R.A., 2001. *Researching the small enterprise.* SAGE, London.

Dale, B.G. (Ed.), 1999. *Managing quality*, 3. ed. ed. Blackwell Publ, Oxford.

Darroch, J., 2005. *Knowledge management, innovation and firm performance.* Journal of Knowledge Management 9, 101–115. https://doi.org/10.1108/13673270510602809

Darroch, J., McNaughton, R., 2002. *Examining the link between knowledge management practices and types of innovation*. Journal of Intellectual Capital 3, 210–222. https://doi.org/10.1108/14691930210435570

Davenport, T. H., 1994. *Saving IT's Soul : Human Centered Information Management.* Harvard Business Review 72 (2) : p119–131.

Davenport, T., Prusak, L., 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. 10.1145/348772.348775

Demartini, P., Del Baldo, M., 2015. *Knowledge and Social Capital: Drivers for Sustainable Local Growth.* Chinese Business Review 14. https://doi.org/10.17265/1537-1506/2015.02.005

Desouza, K.C., Awazu, Y., 2006. *Knowledge management at SMEs: five peculiarities.* Journal of Knowledge Management 10, 32–43. https://doi.org/10.1108/13673270610650085

Dieng, R., 2001. *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances : une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management*. Dunod, Paris.

Dotsika, F., Patrick, K., 2013. *Collaborative KM for SMEs: a framework evaluation study.* Information Technology & People 26, 368–382. https://doi.org/10.1108/ITP-11-2012-0142

Dumay, J.C., 2012. *Grand theories as barriers to using IC concepts.* Journal of Intellectual Capital 13, 4–15. https://doi.org/10.1108/14691931211196187

Durst, S., Edvardsson, 2012. *Knowledge management in SMEs: a literature review*. Journal of Knowledge Management 16, 879–903. https://doi.org/10.1108/13673271211276173

Edvinsson, L., Malone, M.S., 1997. *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower.* Harper Business, New York.

Eurostat (Airaksinen, A., Luomaranta, H., Alajääskö, P., Roodhuijzen, A.) 2015. *Statistics on small and medium-sized enterprise 2015*, online on http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_small_and_medium-sized_enterprises

Gears, D. A., 2012. *Corporate Wiki Conduct: A Study of Organizational Influences, Emotion, and Motivation*, Journal of Leadership, Accountability and Ethics, Vol. 9, Iss. 3, pp. 75 - 85

Gils, A.V., Zwart, P., 2004. *Knowledge Acquisition and Learning in Dutch and Belgian SMEs*. European Management Journal 22, 685–692. https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.09.031

Gonzalez-Reinhart, J., 2005. *Wiki and the wiki way: Beyond a knowledge management solution*, Information Systems Research Center, pp. 1-22

Gore, C., Gore, E., 1999. *Knowledge management: The way forward.* Total Quality Management 10, 554–560. https://doi.org/10.1080/0954412997523

Grace, T.P.L., 2009. *Wikis as a knowledge management tool.* Journal of Knowledge Management 13, 64–74. https://doi.org/10.1108/13673270910971833

Gray, C., 2006. *Absorptive capacity, knowledge management and innovation in entrepreneurial small firms.* International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research 12, 345–360. https://doi.org/10.1108/13552550610710144

Grimaldi, M., Rippa, P., 2011. *An AHP-based framework for selecting knowledge management tools to sustain innovation process.* Knowledge and Process Management 18, 45–55. https://doi.org/10.1002/kpm.365

Grundstein M., 2002. *De la capitalisation des connaissances au renforcement des compétences dans l'entreprise étendue.* Actes du premier colloque du groupe de travail Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel - Vers l'articulation entre Compétences et Connaissances,

Grundstein, M., 2009. *GAMETH: a constructivist and learning approach to identify and locate crucial knowledge*, International Journal of Knowledge and Learning, Vol.5, Nos. 3/4.

Grundstein, M., Rosenthal-Sabroux C., 2000. *GAMETH A Process Modeling Approach to Identify and Locate Crucial Knowledge*.

Guthrie, J., Ricceri, F., Dumay, J., 2012. *Reflections and projections: A decade of Intellectual Capital Accounting Research.* The British Accounting Review 44, 68–82. https://doi.org/10.1016/j.bar.2012.03.004

Hariharan, A., 2005. *Critical success factors for knowledge management.* Knowledge Management Review 8, 16–19.

Hasan, H., Pfaff, C.C., 2006. *The Wiki: an environment to revolutionise employees' interaction with corporate knowledge*, in: Proceedings of the 20th Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group (CHISIG) of Australia on Computer-Human Interaction: Design: Activities, Artefacts and Environments - OZCHI '06. Presented at the the 20th conference of the computer-human interaction special interest group (CHISIG) of Australia, ACM Press, Sydney, Australia, p. 377. https://doi.org/10.1145/1228175.1228250

Hester, A.J., 2010. *Increasing collaborative knowledge management in your organization: characteristics of wiki technology and wiki users*, in: Proceedings of the 2010 Special Interest Group on Management Information System's 48th Annual Conference on Computer Personnel Research on Computer Personnel Research - SIGMIS-CPR '10. Presented at the the 2010 Special Interest Group on Management Information System's 48th annual conference on Computer personnel research, ACM Press, Vancouver, BC, Canada, p. 158. https://doi.org/10.1145/1796900.1796961

Hoegl, M., Schulze, A., 2005. *How to Support Knowledge Creation in New Product Development:* An Investigation of Knowledge Management Methods. European Management Journal, Elsevier, vol. 23(3), pages 263-273, June.

Holland S. 2013, *Knowledge management tool selection*. PhD thesis, Loughborough University. Disponible sur https://dspace.lboro.ac.uk/2134/11955

Holland, S., Dawson, R., 2011. *Classification and selection of tools for quality knowledge management*. Software Quality Journal 19, 393–409. https://doi.org/10.1007/s11219-010-9121-8

Holsapple, C.W., Joshi, K.D., 2002. *Knowledge Management: A Threefold Framework*. The Information Society 18, 47–64. https://doi.org/10.1080/01972240252818225

Holtzblatt, L.J., Damianos, L.E., Weiss, D., 2010. *Factors impeding Wiki use in the enterprise: a case study*, in: Proceedings of the 28th of the International Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '10. Presented at the the 28th of the international conference extended abstracts, ACM Press, Atlanta, Georgia, USA, p. 4661. https://doi.org/10.1145/1753846.1754208

Hu, X., Hu, J., Peng, Y., Cao, Z., 2012. *Constrained functional knowledge modelling and clustering to support conceptual design*. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science 226, 1326–1337. https://doi.org/10.1177/0954406211420642

Hudson, M., Smart, A., Bourne, M., 2001. *Theory and practice in SME performance measurement systems*. International Journal of Operations & Production Management 21, 1096–1115. https://doi.org/10.1108/EUM0000000005587

Hutchinson, V., Quintas, P., 2008. *Do SMEs do Knowledge Management?: Or Simply Manage what they Know?* International Small Business Journal 26, 131–154. https://doi.org/10.1177/0266242607086571

Jackson, P., Klobas, J., 2013. *Deciding to use and enterprise wiki: the role of social institutions and scripts*, Knowledge Management Research & Practice, Vol. 11, No. 4, pp. 323-333.

Jarrar, Y.F., 2002. Knowledge management: learning for organisational experience. Managerial Auditing Journal 17, 322–328. https://doi.org/10.1108/02686900210434104

Jennex, M.E., Olfman, L., 2004. *Assessing knowledge management success/effectiveness models*, in: 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the. Presented at the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the, IEEE, Big Island, HI, USA, p. 10 pp. https://doi.org/10.1109/HICSS.2004.1265571

Kanat, S., Atilgan, T., 2014. *Effects of knowledge management on supply chain management in the clothing sector: Turkish case*. Fibres and Textiles in Eastern Europe 9–13.

Kiniti, S., Standing, C., 2013. *Wikis as knowledge management systems: issues and challenges.* Journal of Systems and Information Technology 15, 189–201. https://doi.org/10.1108/13287261311328895

Lahonde, N., 2010. *Optimisation du processus de conception : proposition d'un modèle de sélection des méthodes pour l'aide à la décision.* Thèse en génie des procédés. Arts et Métiers ParisTech. Français.

Lai, H., Chu, T.-H., 2002. *Knowledge Management: A Review of Industrial Cases.* Journal of Computer Information Systems 42, 26–39. https://doi.org/10.1080/08874417.2002.11647607

Lam, K.T., 2008. *Knowledge mapping*. Cours de l'université de science et technologie de Hong Kong, Disponible sur : http://ihome.ust.hk/~lblkt/hkuspace-km/4-knowledge-mapping.pdf

Lee, C.C., Yang, J., 2000. *Knowledge value chain.* Journal of Management Development 19, 783–794. https://doi.org/10.1108/02621710010378228

Lee, C.L., Ho, C.T., Chiu, Y.L., 2008. *The impact of knowledge management enablers on non-financial performance in small and medium enterprises*. International Journal of Technology Management 43, 266. https://doi.org/10.1504/IJTM.2008.019419

Le-Nguyen, K., Harindranath, G, and Dyerson, R., 2007. *Understanding Knowledge Management Software Acquisition in Organisations: A Conceptual Framework*. PACIS 2007 Proceedings. 71.

Leuf, B., Cunningham, W., 2001. *The Wiki way: collaboration and sharing on the Internet*, Addison Wesley, Reading, Mass.

Levy, M., 2009. *WEB 2.0 implications on knowledge management*. Journal of Knowledge Management 13, 120–134. https://doi.org/10.1108/13673270910931215

Lykourentzou, I., Dagka, F., Papadaki, K., Lepouras, G., Vassilakis, C., 2012. *Wikis in enterprise settings: a survey.* Enterprise Information Systems 6, 1–53. https://doi.org/10.1080/17517575.2011.580008

Mahmod, R., Rosnan, H., Hazman-Fitri, M.H., 2013. *Knowledge management and innovation readiness among SMEs in Malaysia.* IEEE, pp. 698–702. https://doi.org/10.1109/BEIAC.2013.6560221

Majchrzak, A., Wagner, C., Yates, D., 2013a. *The Impact of Shaping on Knowledge Reuse for Organizational Improvement with Wikis.* MIS Quarterly, 37, 455–469. https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.07

Majchrzak, A., Faraj, S., Kane, G.C., Azad, B., 2013b. *The Contradictory Influence of Social Media Affordances on Online Communal Knowledge Sharing*. Journal of Computer-Mediated Communication, 19, 38–55. https://doi.org/10.1111/jcc4.12030

Majchrzak, A., Wagner, C., Yates, D., 2006. *Corporate wiki users: results of a survey*, in: Proceedings of the 2006 International Symposium on Wikis - WikiSym '06. Presented at the the 2006 international symposium, ACM Press, Odense, Denmark, p. 99. https://doi.org/10.1145/1149453.1149472

Makhfi, P., 2011. *Introduction to knowledge modelling.* Cours disponible sur http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm

Mansour, O., Abusalah, M., Askenäs, L., 2011. *Wiki-based community collaboration in organizations*, in: Proceedings of the 5th International Conference on Communities and Technologies - C&T '11. Presented at the the 5th International Conference, ACM Press, Brisbane, Australia, p. 79. https://doi.org/10.1145/2103354.2103366

Marzo, G., Scarpino, E., 2016. *Exploring intellectual capital management in SMEs: an in-depth Italian case study.* Journal of Intellectual Capital 17, 27–51. https://doi.org/10.1108/JIC-09-2015-0075

Massa, S., Testa, S., 2011. *Knowledge domain and innovation behaviour: A framework to conceptualize KMSs in small and medium enterprises*. VINE 41, 483–504. https://doi.org/10.1108/03055721111188557

Massa, S., Testa, S., 2009. *A knowledge management approach to organizational competitive advantage: Evidence from the food sector.* European Management Journal 27, 129–141. https://doi.org/10.1016/j.emj.2008.06.005

Massaro, M., Handley, K., Bagnoli, C., Dumay, J., 2016. *Knowledge management in small and medium enterprises: a structured literature review*. Journal of Knowledge Management 20, 258–291. https://doi.org/10.1108/JKM-08-2015-0320

McCampbell, A.S., Moorhead Clare, L., Howard Gitters, S., 1999. *Knowledge management: the new challenge for the 21st century.* Journal of Knowledge Management 3, 172–179. https://doi.org/10.1108/13673279910288572

McMahon, C., Lowe, A., Culley, S., 2004. *Knowledge management in engineering design: personalization and codification.* Journal of Engineering Design 15, 307–325. https://doi.org/10.1080/09544820410001697154

Meloche, J. A., Hasan, H. M., Willis, D., Pfaff, C. & Qi, Y., 2009. *Co-creating corporate knowledge with a Wiki*. International Journal of Knowledge Management, 5 (2), 33-50.

Mentzas, G., Apostolou, D., Young, R., Abecker, A., 2001. *Knowledge networking: a holistic solution for leveraging corporate knowledge.* Journal of Knowledge Management 5, 94–107. https://doi.org/10.1108/13673270110384446

Meroño-Cerdán, A. L., 2008. *Groupware Uses and Influence on Performance in SMEs,* Journal of Computer Information Systems, 48:4, 87-96,

Meske, C., Stieglitz, S., 2013. *Adoption and Use of Social Media in Small and Medium-Sized Enterprises,* in: Harmsen, F., Proper, H.A. (Eds.), Practice-Driven Research on Enterprise Transformation. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 61–75.

Milovanović, M., Minović, M., Štavljanin, V., Savković, M., Starčević, D., 2012. *Wiki as a corporate learning tool: case study for software development company*. Behaviour & Information Technology 31, 767–777. https://doi.org/10.1080/0144929X.2011.642894

Mühleisen, B., Schneider, C., Witschel, H.F., Gutknecht, C., 2013. *Success Factors of Enterprise 2.0,* in: Proceedings of the 13th International Conference on Knowledge Management and Knowledge Technologies - I-Know '13. Presented at the the 13th International Conference, ACM Press, Graz, Austria, pp. 1–4. https://doi.org/10.1145/2494188.2494224

Muljadi, H., Takeda, H., Shakya, A., Kawamoto, S., Kobayashi, S., Fujiyama, A., Ando, K., 2006. *Semantic Wiki as a Lightweight Knowledge Management System,* in: Mizoguchi, R., Shi, Z., Giunchiglia, F. (Eds.), The Semantic Web – ASWC 2006. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 65–71.

Muller, P., Gagliardi, D., Caliandre, C., Bohn, N.U, Klitou, D., 2014. *Annual report on european SMEs 2013-2014- A partial and fragile recovery,* Bruxelles : Commission européenne.

Ngai, E.W.T., Chan, E.W.C., 2005. *Evaluation of knowledge management tools using AHP.* Expert Systems with Applications 29, 889–899. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.06.025

Nonaka, I., Takeuchi, H., 1995. The knowledge-creating company. Harvard Business Review Vol. 85, Iss. 7-8, 162–171+194.

OECD, (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2005. *SME and Entrepreneurship Outlook,* OECD Publishing.

Oliveira, M., Pendron, C.D., Nodari, F., Ribeiro, R., 2014. *Knowledge management in small and micro enterprises : Applying a maturity model,* Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2014; The Santarem School of Management and Technology - Polytechnic Institute of Santarem, Santarem, Portugal,

Palacios-Marqués, D., Soto-Acosta, P., Merigó, J.M., 2015. *Analyzing the effects of technological, organizational and competition factors on Web knowledge exchange in SMEs.* Telematics and Informatics 32, 23–32. https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.08.003

Perrin, F., 2005. *Proposal of an integration strategy of new design methods: elements for definition of the "methods" integrator role.* Thèse. Humanities and Social Sciences. Arts et Métiers ParisTech. English.

Pfaff, C.C., Hasan, H.H., 2011. *Wiki-based knowledge management systems for more democratic organisations,* Journal of Computer Information Systems, Vol. 52, No. 2, pp. 73-82.

Pradana, S.I., Kurniawati, A., Ambarsari, N., 2015. *Knowledge Management System Implementation Readiness Measurement in PDII LIPI Based on People and Organizational Structure Factors.* Procedia Manufacturing 4, 216–223. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.034

Prahalad, C. K., Ramaswamy, V., 2004. *The future of competition: Co-creating unique value with customers,* Harvard Business School Press, Boston, MA

Rakhman, R.D., Hidayanto, A.N., Hapsari, I.C., Sandhyaduhita, P.I., Budi, I., 2016. *Applying analytic hierarchy process for measuring knowledge management readiness in government*

institutions, in: 2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI). Presented at the 2016 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), IEEE, Bandung - Bali, Indonesia, pp. 1–6. https://doi.org/10.1109/ICITSI.2016.7858221

Razi, M.J.M., Karim, N.S.A., 2010. *Assessing knowledge management readiness in organizations*, in: International Symposium on Information Technology. Presented at the 2010 International Symposium on Information Technology (ITSim 2010), IEEE, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 1543–1548. https://doi.org/10.1109/ITSIM.2010.5561631

Razmerita, L., Kirchner, K., 2011. *How wikis can be used to manage knowledge in SMEs: A case study.* Business Information Review 28, 175–178. https://doi.org/10.1177/0266382111420354

Robinson, R. B. Jr, 1982. *The importance of outsiders in small firm strategic planning*, Academy of management journal, Vol 25 no 4, pp 35-44

Rubenstein-Montano, B., Liebowitz, J., Buchwalter, J., McCaw, D., Newman, B., Rebeck, K., 2001. *SMARTVision: a knowledge-management methodology*. Journal of Knowledge Management 5, 300–310. https://doi.org/10.1108/13673270110411724

Saaty, TL. 1980. *The Analytic Hierarchy Process.* McGraw-Hill: NewYork.

Salojärvi, S., Furu, P., Sveiby, K., 2005. *Knowledge management and growth in Finnish SMEs.* Journal of Knowledge Management 9, 103–122. https://doi.org/10.1108/13673270510590254

Saraph, J.V., Benson, P.G., Schroeder, R.G., 1989. *An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management.* Decision Sciences 20, 810–829. https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1989.tb01421.x

Serenko, A., Bontis, N., Hardie, T., 2007. *Organizational size and knowledge flow: a proposed theoretical link.* Journal of Intellectual Capital 8, 610–627. https://doi.org/10.1108/14691930710830783

Sharif, M. N. A., Zakaria, N. H., Ching, L. S., Fung, L. S. 2005. *Facilitating Knowledge Sharing Through Lessons Learned System*, Journal of Knowledge Management Practice, Vol 12,

Singh, J., Kaur, A., Harun, R., Safinas, R.N., and Fareed, W., 2013. *Affordances of Wikispaces for Collaborative Learning and Knowledge Management*, GEMA Online Journal of Language Studies, Vol. 13, No 3, pp. 79-97.

Soto-Acosta, P., Perez-Gonzalez, D., Popa, S., 2014. *Determinants of Web 2.0 technologies for knowledge sharing in SMEs*. Service Business 8, 425–438. https://doi.org/10.1007/s11628-014-0247-9

Sousa, F., Aparicio, M., Costa, C.J., 2010a. *Organizational wiki as a knowledge management tool*, in: Proceedings of the 28th ACM International Conference on Design of Communication - SIGDOC '10. Presented at the the 28th ACM International Conference, ACM Press, Brazil, p. 33. https://doi.org/10.1145/1878450.1878457

Sousa, F., Aparício, M., Laureano, R., 2010b. *Different contributor profiles in an organizational wiki*, in: ACM SIGDOC European Chapter/ Eurosigdoc Workshop on Open Source and Design of Communication - OSDOC '10. Presented at the ACM SIGDOC European Chapter/ Eurosigdoc Workshop, ACM Press, Lisbon, Portugal, p. 1. https://doi.org/10.1145/1936755.1936757

Sparrow, J., 2011. *Knowledge Management in Small and Medium Sized Enterprises*, in: Encyclopedia of Knowledge Management, Second Edition: IGI Global, pp. 671–682.

Spender J.-C., 1993. *Competitive advantage from tacit knowledge? Unpacking the concept and its strategic implications*, Rugters University, New Brunswick, USA.

Standing, C., Kiniti, S., 2011. *How can organizations use wikis for innovation?* Technovation 31, 287–295. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.02.005

Standing, C., Standing, S., Law, F., 2013. *The Role of the Lifeworld Concept in Wiki Adoption and Use.* The Design Journal 16, 486–508. https://doi.org/10.2752/175630613X13746645186205

Stieglitz, S., Dang-Xuan, L., 2011. *Adoption and Use of Corporate Wikis in German Small and Medium-sized Enterprises*, AMCIS 2011 Proceedings, Detroit, August 4-7.

Suh, N.P., 2001. *Axiomatic design: advances and applications*, The MIT-Pappalardo series in mechanical engineering. Oxford Univ. Press, New York, NY.

Sun, X., Shehab, E., Mehnen, J., 2013. *Knowledge modelling for laser beam welding in the aircraft industry*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 66, 763–774. https://doi.org/10.1007/s00170-012-4364-0

Supyuenyong, V., Islam, N., Kulkarni, U., 2009. *Influence of SME characteristics on knowledge management processes: The case study of enterprise resource planning service providers.* Journal of Enterprise Information Management 22, 63–80. https://doi.org/10.1108/17410390910922831

Tapissier, E., Mantelet, F., Aoussat, A., 2018. *Choosing the right tools and practices to design a knowledge management system in an SME*. Presented at the 15th International Design Conference, pp. 1697–1708. https://doi.org/10.21278/idc.2018.0190

Teece, D.J., 2007. *Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance.* Strategic Management Journal 28, 1319–1350. https://doi.org/10.1002/smj.640

Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A., 1997. *Dynamic capabilities and strategic management.* Strategic Management Journal Vol. 18, No. 7 (Aug., 1997), pp. 509-533

Tounkara T., 2005. *Gestion des connaissances et veille : Vers un guide méthodologique pour améliorer la collecte d'informations.* Thèse de l'université de Paris Dauphine, Paris,

Tsai C.-H., Chen H.-Y., 2007. *Assessing Knowledge Management System Success: An Empirical Study in Taiwan's High-tech Industry*, Journal of American Academy of Business, Cambridge; 10, 2; ABI/INFORM Global

Tsuchiya S. 1993. *Improving Knowledge Creation Ability through Organizational Learning.* In : Actes de l'international Symposium on the Management of Industrial and Corporate Knowledge (ISMICK), Compiègne.

Uhlaner, L., Van Stel, A., Meijaard, J, 2007. *The relationship between knowledge management, innovation and firm performance : evidence from Dutch SMEs.* Scientific analysis of entrepreneurship and SMEs, p. 1-26

Uit Beijerse, R.P., 2000. *Knowledge management in small and medium-sized companies: knowledge management for entrepreneurs.* Journal of Knowledge Management 4, 162–179. https://doi.org/10.1108/13673270010372297

Vinck, D. 1997. *La connaissance, ses objets et ses institutions. Connaissances et savoir-faire en entreprise*, ISBN 2-86601-627-0, Hermes

Wagner, C., 2004. *Wiki: A Technology for Conversational Knowledge Management and Group Collaboration.* Communications of the Association for Information Systems 13. https://doi.org/10.17705/1CAIS.01319

Wagner, C., Majchrzak, A., 2006. *Enabling Customer-Centricity Using Wikis and the Wiki Way.* Journal of Management Information Systems 23, 17–43. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222230302

Wee, J.C.N., Chua, A.Y.K., 2013. *The peculiarities of knowledge management processes in SMEs: the case of Singapore*. Journal of Knowledge Management 17, 958–972. https://doi.org/10.1108/JKM-04-2013-0163

Wiig, K.M., 1997. *Knowledge Management: An Introduction and Perspective*. Journal of Knowledge Management 1, 6–14. https://doi.org/10.1108/13673279710800682

Wiig K.M., 1999. *introducing knowledge management into the enterprise*, in e Liebowitz, J. (Ed.): Knowledge management Handbook, CRC Press, Boca Raton

Wiig, K.M., de Hoog, R., van der Spek, R., 1997. *Supporting knowledge management: A selection of methods and techniques.* Expert Systems with Applications 13, 15–27. https://doi.org/10.1016/S0957-4174(97)00019-5

Wong, K.Y., 2005a. *A critical review of knowledge management frameworks.* International Journal of Information Technology and Management 4, 269. https://doi.org/10.1504/IJITM.2005.006785

Wong, K.Y., 2005b. *Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises.* Industrial Management & Data Systems 105, 261–279. https://doi.org/10.1108/02635570510590101

Wong, K.Y., Aspinwall, E., 2005. *An empirical study of the important factors for knowledge-management adoption in the SME sector.* Journal of Knowledge Management 9, 64–82. https://doi.org/10.1108/13673270510602773

Wong, K.Y., Aspinwall, E., 2004. *Characterizing knowledge management in the small business environment.* Journal of Knowledge Management 8, 44–61. https://doi.org/10.1108/13673270410541033

Yates, D., Wagner, C., Majchrzak, A., 2010. *Factors affecting shapers of organizational wikis.* Journal of the American Society for Information Science and Technology n/a-n/a. https://doi.org/10.1002/asi.21266

Yeo, M.L., Arazy, O., 2012. *What Makes Corporate Wikis Work? Wiki Affordances and Their Suitability for Corporate Knowledge Work*, in: Peffers, K., Rothenberger, M., Kuechler, B. (Eds.), Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 174–190.

Zieba M., 2014. *Critical success factors for knowledge management in SMEs in the KIBS sector.* Proceedings of the 15th European Conference on Knowledge Management held at the the Santarém School of Management and Technology Polytechnic Institute of Santarém, 4-5 September 2014, Santarém, Portugal; 09/2014, At Santarém, Portugal; 09/2014, Volume: Vol.3

Zieba, M., Bolisani, E., Scarso, E., 2016. *Emergent approach to knowledge management by small companies: multiple case-study research*. Journal of Knowledge Management 20, 292–307. https://doi.org/10.1108/JKM-07-2015-0271

6 Annexes

Annexe A. Outils simples identifiés

Le tableau ci-dessous résume les outils et les pratiques simples identifiées au travers des travaux de (Cerchione & Esposito, 2017 ; Holland & Dawson, 2011 ; Ngai & Chan, 2005 ; Grimaldi & Rippa, 2011) et de notre travail sur le KM.

Les activités KM qu'ils permettent de réaliser sont résumées par C (création), S (stockage), T (transfert) et R (réutilisation).

Outil ou pratique KM	Activité KM	Description
Data visualisation	C	Présentation visuelle de données afin d'en extraire plus facilement des connaissances, les rendre plus compréhensibles par tous, et mettre en valeur des éléments.
Data mining /statistics	C	Extraire des connaissances à partir d'ensemble de données en recherchant les structures et motifs intéressants par des méthodes automatiques ou semi automatiques.
Social data mining	C	Extraire des connaissances à partir d'ensemble de données issues des "social médias" en recherchant les tendances et les motifs des données crées/partagées par les utilisateurs
Text mining	C	Extraire des connaissances à partir d'ensemble de données sous forme de texte en recherchant les structures et motifs intéressants par des méthodes automatiques ou semi automatiques.
Crowdsourcing systems	CT	Systèmes permettant d'utiliser les connaissances ou données générées par un grand nombre de personnes (externes à l'entreprise en général), afin de les synthétiser au sein de connaissances. Le travail est réalisé par une multitude d'acteurs et mis en commun pour être utilisé.
Mash-up	C	Combinaison de contenu provenant de plusieurs sources plus ou moins hétérogènes.
Business process management systems	CS	Donne une vue d'ensemble des procédures métier de l'entreprise et de leurs interactions, afin de les optimiser et les automatiser autant que possible.
Brainstorming	C	Pratique relative à la créativité, permettant de collecter un maximum d'idées lors d'une réunion informelle

Knowledge elicitation	C	Élicitation des savoirs détenus par un individus afin de les formaliser et les mettre à disposition des autres employés
Interviews	C	Conversation basée sur des questions/réponses. Consiste en un interviewer (qui demande des éléments de savoir) et un interviewé (qui donne des éléments de savoir)
Mind mapping	CTR	Représentation visuelle des informations sous forme de carte, composée des sujets principaux et secondaires, et de leurs relations.
Benchmarking	C	Comparaison des performances de l'entreprises avec les performances et les best practices d'autres entreprises du même type. Extensible à tout type d'activité.
Contextual inquiry	C	"Interview" lors de laquelle le chercheur observe les activités usuelles d'un utilisateur dans son travail et discute de celles-ci avec l'utilisateur.
Configuration management systems	S	Système permettant de garder une trace de tous les états d'un produit, tant au niveau performance, fonctionnalités, attributs physiques, design et prérequis de fonctionnement/mode de fonctionnement. C'est un système de gestion des versions et évolutions de produits
Content management systems	S	Système permettant à plusieurs utilisateurs de travailler sur un même document digital dans un environnement collaboratif (ex : Google docs)
Databases	S	Base de données permettant de contenir des informations et des connaissances ou des données diverses
Data management systems	S	Permettent la mise en place d'architectures, réglementations, pratiques, procédures permettant de répondre aux besoins de gestion des données. Cela permet de valoriser les données produites par l'entreprise.
Document management system	S	Système de gestion des documents (suivi, management et stockage)
Electronic calendar	S	Calendrier permettant de prévoir des événements, et la disponibilité des personnes. Ils permettent de partager facilement ces informations.

Product data management system	S	Système de contrôle des versions. Assure que tout le monde travaille sur la dernière version du produit et a connaissance des mêmes versions antérieures.
Product lifecycle management system	S	Management du cycle de vie du produit (création, design, fabrication). Le PLM intègre toute l'histoire du produit (personnes, données, processus, business), et donne toutes les informations nécessaires sur le produit à l'entreprise ou ses collaborateurs.
Data warehouse	S	Collecte, ordonne, journalise et stocke les données provenant des bases de données opérationnelles. Permet de fournir un aide à la décision en entreprise à partir des données issues de la production.
Decision support systems	S	Système d'assistance à la décision se basant sur les données de l'entreprise, pour proposer plusieurs décisions, classées en fonction des données entrantes.
Rankings / ratings / scoring	S	Notation des connaissances en fonction de différents facteurs (pertinence, etc.)
Causal Mapping	S	Carte où chaque lien représente la causalité ou l'influence d'un élément sur un autre. Permet une clarification d'un processus et aide à la réflexion et la planification
Knowledge mapping	CS	Outil permettant d'inventorier les savoirs cruciaux d'une entreprise et mettre en valeur les zones à risque. Permet aussi de trouver les zones de savoirs, les goulots d'étranglement dans les flux de savoirs, ou les zones manquant de savoirs. Cela permet de réaliser des ajustements et corriger les problèmes.
Knowledge modelling	CS	Modèle de savoir reposant sur un produit/process/procédure et qui consiste à diviser chaque élément en sous éléments, et déterminer les savoirs qui sont associés à chaque élément/sous éléments. Exemple : compresseur = moteur + lubrification, avec des connaissances associées aux 3 éléments. Le modelling permet d'avoir une représentation formalisée dans un langage qui lui permet d'être interprétable par un ordinateur.
Problem solving	S	Identification puis mise en œuvre d'une solution à un problème par différentes méthodes génériques.

Process mapping	CS	Diagramme du workflow d'un processus permettant de clarifier chaque étape, leur articulation, les I/O et de le rendre plus compréhensible.
After action review	S	Debrief de ce qu'ils se sont passé, pourquoi ça s'est passé et comment améliorer la prochaine itération de l'action. Proche du retour d'expérience.
Best practices	S	Définition d'une méthode ou technique de l'entreprise généralement acceptée comme étant meilleur que les autres, car elle donne de meilleurs résultats. Fait aussi référence à la méthode/technique standard utilisée dans une entreprise pour faire une tâche.
Lessons learned/Rex/post-mortem documentation	S	Retour d'expérience d'un projet qui doit être pris en compte lors des futurs projets
Balanced scorecard	S	Méthode de mesure des activités d'une entreprise en 4 perspectives principales : Apprentissage, processus, clients et finances. Il permet aux dirigeants d'évaluer la contribution de chacune d'elles à la réponse aux attentes des clients actuels et futurs, les efforts à accomplir pour renforcer le potentiel interne et les investissements qu'il faut faire dans les hommes, les systèmes et les procédures pour améliorer la performance. On introduit beaucoup d'indicateurs au travers de cette pratique. La scorecard se focalise sur le planning stratégique de l'entreprise, au travers du monitoring d'un certain nombre d'éléments (financiers ou non)
Peer to peer resource sharing	TR	Mise à disposition des ressources et connaissances, qui sont ensuite repartagées par les utilisateurs y ayant eu accès.
Podcasting/videocasting	TR	Diffusion d'information/connaissances via des fichiers audio/vidéo, etc.)
Social media	STR	Collaboration et création de contenu par des individus au travers d'un réseau social. Les utilisateurs créent, et améliorent et réinjectent les éléments créés par la communauté.
Wiki	STR	Un wiki est une application web qui permet la création, la modification et l'illustration collaboratives de pages à l'intérieur d'un site web, C'est un outil de gestion de contenu, dont la structure implicite est minimale, tandis que la

		structure explicite émerge en fonction des besoins des usagers.
Audio/videoconference	TR	Permet des réunions et partages d'information rapides sans nécessiter de déplacement.
Blog	STR	Mise à disposition de connaissances via des billets sur un site internet, permettant ainsi un partage aisé des connaissances.
Chat	TR	Système de discussion permettant une communication entre plusieurs personnes distantes avec une infrastructure minimale.
Conversational technologies	TR	Reconnaissance vocale, téléphones, et toute autre technologie permettant de partager via communication
E-mails	TR	Permettent de communiquer textuellement et en envoyant d'autres supports de données via le web.
Search engines	TR	Moteurs de recherche pour trouver les informations pertinentes.
Community notice board	TR	Tableau d'affichage permettant aux personnes d'une communauté de partager des informations librement, et visibles par tous. Permet de tenir les gens au courant de différents événements se produisant, de donner des informations sur des sujets divers et variés.
F.A.Q	TR	Résumé des questions fréquemment posées par les utilisateurs sur un sujet ou un produit.
Reviews	STR	Tests par un expert et retours sur un sujet spécifique, comportant fréquemment des comparaisons entre produits ou méthodes.
RSS feed	TR	Flux permettant de transférer aisément des informations sur un support informatisé
Forums	STR	Sites de discussion et d'échanges accessibles par un navigateur web.
Employee sugestion	TR	Récupération des suggestions des employés pour les proposer comme solution à des problèmes ou éléments d'amélioration.

Learning management system	TR	Logiciel qui accompagne et gère un processus d'apprentissage ou un parcours pédagogique. Il s'agit d'une plate-forme d'apprentissage.
Communities of practice	TR	Groupe de personnes travaillant ensemble dans une même pratique professionnelle et qui partagent afin de trouver des solutions dans le cadre de leur travail. Au travers du partage de leurs expertises, ils apprennent ensemble. Le but étant d'utiliser la complémentarité des compétences de chacun.
Project team training	TR	Formation d'une équipe projet afin qu'elle soit plus efficace sur une tâche définie, et que tous les participants aient le même niveau de connaissances. On décrit les tâches à prendre dans le groupe projet, afin que tous les participants aient une vue d'ensemble de leur groupe projet et sachent comment le travail s'articule. Ils "découvrent" aussi les compétences et connaissances des autres, et peuvent ainsi faire appel à eux pour les tâches nécessitant ces compétences.
Storytelling	TR	Le conte de faits est l'application de procédés narratifs dans la technique de communication pour renforcer l'adhésion du public au fond du discours. On le trouve parfois traduit en français par communication narrative. C'est une méthode en développement dans les domaines de la stratégie, du marketing et de la communication, de la direction et de la connaissance de la gestion d'entreprise. On assiste aussi à l'émergence du Data Storytelling, relié à la visualisation de données. Ce dernier permet de rendre accessible à plus d'individus la compréhension des données, notamment au sein d'une entreprise.
Ontologies	TR	L'ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations, que ce soit par les métadonnées d'un espace de noms, ou les éléments d'un domaine de connaissances.
Coaching/Mentoring	TR	Relation d'échange entre 2 personnes, l'une possédant la connaissance via son expertise, le mentor, et l'autre, le mentoré, qui a des compétences à acquérir.
Learning by doing	CTR	L'apprentissage par la pratique consiste à augmenter la productivité via une amélioration de la performance des ouvriers à travers la pratique et l'innovation. Les travailleurs

		améliorent leur pratique en répétant la même action, ce qui se traduit par une meilleure maitrise de leur tâches
Work groups	TR	Groupe d'experts sur un sujet travaillant ensemble afin d'atteindre un but. Cela permet d'obtenir une équipe interdisciplinaire et accomplir des activités impossibles autrement.
Facilitated discussion	TR	Ajout d'une troisième personne dans une discussion afin qu'il facilite les transferts d'information en précisant les termes ambivalents et en orientant la discussion.
Meeting/task force	TR	Organisation temporaire créée pour exécuter une tâche à court terme. Les individus travaillent ensemble et partagent leurs connaissances autour du sujet donné.
E-learning	STR	Apprentissage en ligne au travers de webinaires ou de MOOCs
Quality circles	TR	Utilisateurs réalisant le même travail qui se regroupent de manière périodique afin de discuter des problèmes rencontrés sur le travail et da la façon de les résoudre.

Autres outils potentiellement utilisables dans les PMEs, mais plutôt adaptés aux grandes entreprises.

Outil ou pratique KM	**Activité KM**	**Description**
Expert system	CSTR	Système reproduisant les mécanismes cognitifs d'un expert pour la résolution de problèmes ou la réalisation de différentes tâches.
Collaborative filtering	C	Le filtrage collaboratif consiste à filtrer des données en fonction des intérêts d'un utilisateur, en se basant sur les intérêts exprimés par une multitude d'autres utilisateurs. Le principe repose sur le fait que si plusieurs utilisateurs portent un intérêt à un sujet, ils sont plus enclins à porter plus d'intérêt aux mêmes autres sujets.
Prediction and Idea market	C	Marchés type bourse dans lesquels les participants parient sur des prédictions et des idées selon s'ils pensent qu'elles sont aptes à se réaliser ou qu'il est probable qu'elles se réalisent.

Syndication systems	CSTR	Pousser des contenus d'un média sur d'autres médias en rapports (pertinents) pour leur donner de la visibilité, amorcer une transition, etc.
Trust and reputation systems	C	Les utilisateurs se notent entre eux afin de permettre un indice de confiance en fonction de la réputation générale de chaque utilisateur (type étoiles sur Amazon/Ebay)
ERP system	STR	Système de gestion des ressources de l'entreprise, qui propose une vue en temps réel des différentes ressources de l'entreprise. Cela peut inclure : les achats, le planning de produit, la production et livraison, le marketing et les ventes, l'inventaire, les paiements, les finances, les ressources humaines, etc.
XML	STR	L'objectif initial est de faciliter l'échange automatisé de contenus complexes (arbres, texte riche…) La structure d'un document XML est définie et validable par un schéma ; Un document XML est entièrement transformable dans un autre document XML.
Portals	STR	Portail permettant l'accès à un ensemble d'outils IT.
Virtual reality	T	Technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un environnement artificiellement généré par des logiciels, environnement avec lequel l'utilisateur peut interagir.
Ideas competition	C	"compétition" ou sont sélectionnées les meilleures idées autour d'un thème.
Knowledge filtering	C	Identification du besoin de savoir d'un secteur de l'entreprise, et réponse à ce besoin avec des transferts de connaissances appropriées.
People pages	ST	Répertoire contenant l'ensemble des employés, avec des informations sur eux, leurs compétences, etc.
Social network analysis	S	La théorie des réseaux sociaux conçoit les relations sociales en termes de nœuds et liens. Les nœuds sont habituellement les acteurs sociaux dans le réseau mais ils peuvent aussi représenter des institutions, et les liens sont les interactions ou des relations entre ces nœuds.

Focus group	TR	Étude qualitative qui questionne un groupe spécifique afin de déterminer l'attitude, l'opinion, la perception qu'il adopte par rapport à un produit, un service, on concept, etc.
Job rotation	TR	Rotation des postes des employés afin de leur faire apprendre le travail des autres dans l'entreprise, leur permettre d'avoir une vision plus globale du workflow, les garder intéressés (et les faire rester dans l'entreprise). L'employé apprend, l'employeur apprend (au travers des méthodes apportées par les employés en rotation) et les employés sont plus polyvalents et motivés.
Informal networks	TR	Réseau qui permet à ses utilisateurs de s'affranchir de toute hiérarchie et communiquer avec n'importe quel participant facilement. Il est structuré de manière sociale. Il rassemble tous les groupes traitant de différents sujets, accessibles par les employés via chat, forum, etc. Il s'agit d'employés partageant des connaissances et informations "dans tous les sens", formant ainsi des liens entre eux.
Knowledge cafés	TR	Réunion organisée dont le but est de réunir des gens autour d'une discussion ouverte et créative sur un sujet d'intérêt commun. Le but est de proposer des idées, de partager des connaissances et de débattre afin de permettre aux participants d'acquérir une meilleure compréhension du sujet abordé et de ses implications.
Seminars	TR	Réunion de travail intellectuel en petit groupe, généralement dans un but d'enseignement.
Coffee machine/rooms	TR	Proposition de lieux ou de moyen pour les employés de se rencontrer et de partager de manière informelle.

Annexe B. Outils complexes identifiés

B.1. Résumé du principe des outils complexes identifiés

Le tableau ci-dessous résume les différents outils complexes ayant été identifiés.

Nom	Auteur	Principe
CommonKADS Common Knowledge Acquisition and Design Support	Programme ESPRIT, Caulier, Schreiber, Akkermans, et al. (2000)	Cette méthode s'appuie sur une déclinaison de cinq modèles dont le but est de fournir des « prototypes » réutilisables de modèles de connaissances.
GAMETH Global Analysis Methodology	Grundstein, Rosenthal-Sabroux (2000)	GAMETH est une méthode d'analyse permettant de repérer les connaissances cruciales d'une entreprise.
MGKME Model for Global Knowledge Management Within the Enterprise	Grundstein, Rosenthal-Sabroux (2005)	Ce modèle permet d'évaluer la maturité du management des connaissances dans une entreprise et de déterminer les actions qui doivent être prises.
MOKA Methodology and tools oriented to knowledge-based engineering applications	Stokes (2001)	MOKA permet la formalisation des connaissances dans le but de créer des modèles d'ingénierie des connaissances et les outils permettant de les appliquer. Elle se focalise sur la collecte de la connaissance, sa structuration et sa formalisation.
MASK Methodology for analysing and structuring knowledge	Ermine (1993)	Cette méthode permet l'analyse et la structuration des connaissances. Elle consiste à modéliser les connaissances selon divers points de vue auprès des « sources de connaissances » de l'entreprise (les détenteurs de savoirs, experts, spécialistes…) afin de les organiser dans un système complexe appelé « système de connaissances » ou « patrimoine de connaissances ».

CBR Case based reasoning	Kolodner (1993)	Cette méthode consiste à résoudre des problèmes en utilisant les solutions précédemment trouvées pour des problèmes similaires.
MIKE 2.0 Method for an Integrated Knowledge Environment	Open source (2006)	MIKE2.0 est un cadre de distribution Open Source pour la Gestion de l'Information de l'Entreprise. Il fournit une méthodologie complète (32 articles pertinents à ce jour) qui peut être appliquée dans un certain nombre de projets différents dans l'espace Gestion de l'Information. Bien qu'il soit initialement axé autour des données structurées, l'objectif de MIKE2.0 est de fournir une méthodologie complète pour tout type de Développement de l'Information. http://mike2.openmethodology.org
MEREX Mise en Règle de l'expérience	Corbel, Baizet, Louis-Sidney (1995)	L'objectif de MEREX est de capitaliser les connaissances issues des meilleures solutions produit et processus de l'entreprise.
BSC Balanced scorecard	Kaplan, Norton (1992)	Le tableau de bord prospectif permet de mesurer les activités d'une entreprise selon 4 processus, dont l'apprentissage. Il permet la mise en place d'un management stratégique efficace pour l'entreprise et propose de nombreux indicateurs.
KALAM Knowledge And Learning in Action Mapping	Prax (2003)	Cet outil a pour but de repérer les compétences cruciales de l'entreprise en les cartographiant. Elle place la dimension humaine au centre du dispositif.
PROTEGE-II	Musen et al. (1994)	Ensemble d'outils permettant le développement de systèmes intelligents. PROTEGE-II permet d'obtenir une architecture de l'ensemble des tâches de l'entreprise et des connaissances nécessaires pour les réaliser.
VITAL	Domingue, Shadbolt, Motta, Gapsari (1993)	Propose une méthodologie et un environnement logiciel pour concevoir des systèmes à base de

		connaissances en prenant en compte l'ensemble de leur cycle de vie.
ACACIA	INRIA (1996)	Cet outil propose des modèles méthodes et outils pour assister les ingénieurs de la connaissance à acquérir les savoirs des experts et depuis des documents afin de créer une mémoire d'entreprise diffusable via une plate-forme logicielle. https://raweb.inria.fr/rapportsactivite/RA2002/acacia
DCOR Design Chain Operations Reference model	Nyere (2006)	Ce modèle permet aux utilisateurs de communiquer leurs pratiques de conception aux acteurs pertinents de l'entreprise. DCOR est basé sur les modèles SCOR.
KOD Knowledge oriented design	Vogel (1991)	Cette méthode consiste à développer des systèmes à base des connaissances. Elle repose sur 3 modèles : pratique, cognitif et informatique ; et 3 paradigmes : l'être, le faire et le dire.
CYGMA Cycle de vie et Gestion des Métiers et des Applications	Entreprise Kade-tech (1995)	Cette méthode consiste à capitaliser les connaissances de l'entreprise afin d'en déduire des règles métier (donc du savoir-faire) utilisables dans la conception routinière.
MIMIK Method and Instruments for Modeling Integrated Knowledge	Glassey (2008)	MIMIK est un ensemble d'outils permettant la représentation des savoirs au sein d'une organisation, ainsi que la création et le partage de ceux-ci. Cette méthode propose 8 modèles pour décrire les savoirs et des matrices permettant de lier objectifs, savoirs et acteurs.
MERISE	Colletti, Rochfeld, Tardieu (1970)	MERISE est une méthode d'analyse et de conception des systèmes d'information basée sur le principe de la séparation des données et des traitements. Elle possède plusieurs modèles qui sont répartis sur 3 niveaux (Le niveau conceptuel, le niveau logique ou organisationnel, le niveau physique)
Componential Framework	Steels (1993)	Framework permettant la construction de modèles de connaissances dans une entreprise. Il propose 3

		perspectives de construction : les modèles, les méthodes et les tâches.

B.1. Exemples d'outils complexes

B.1.a MEREX

MEREX, ou Mise En Règle de l'EXpérience a été mis au point par J.C. Corbel en 1995. L'objectif est d'opérationnaliser les connaissances capitalisées. Une solution acceptable dans le cas d'une démarche MEREX est applicable, rédigée et validée, gérée et exploitée. Les connaissances cruciales sont identifiées à travers les retours d'expérience des différents acteurs d'un procédé. Ces connaissances sont alors réifiées sur 4 supports : 2 fiches (produit/process et validation) et 2 check-lists (Processus et résultats). Ils permettent de décrire les connaissances techniques associées à un produit ou un processus et de les valider, puis de vérifier que tout a été prévu pour gérer les cas inhabituels. Ces fiches peuvent alors être utilisées pour résoudre des problèmes pouvant survenir sur différent procédés opérationnels, et en améliorer d'autres déjà existants.

B.1.b MASK

MASK, ou *Methodology for Analysing and Structuring Knowledge* est une méthode à la fois formelle et informelle. Elle est formelle car le livrable permet de passer directement à une application informatique précise, telle que l'aide à la décision. Elle est informelle car elle a été orientée vers la capitalisation des connaissances de manière informelle à l'origine (via des fiches descriptives, des synthèses, etc.).

Elle est composée de sept modèles permettant de préserver les connaissances d'un système de connaissances. Six d'entre eux proposent un formalisme de représentation des connaissances (approche systémique et sémiotique (signes), ontologique (être du système), phénoménologique, évolutionniste, syntaxique, sémantique et contextuelle) et une propose les points de vue adoptés pour chaque formalisme.

La démarche est la suivante :

- Aborder une activité
- Mettre en évidence les processus
- Déterminer les acteurs et les connaissances utilisées
- Capitaliser les connaissances
- Mettre en place une solution permettant d'utiliser le savoir capitalisé

À terme, l'utilisateur est capable de maîtriser les connaissances relatives à une activité.

B.1.c Common KADS

CommonKADS (*Common Knowledge Acquisition and Design Support*) vise à développer des systèmes à base de connaissances permettant une assistance intelligente au travail humain. Elle propose de modéliser l'ensemble des connaissances d'une organisation sur trois niveaux :

- Niveau organisationnel
  - Comment l'entreprise est organisée, quels sont les problèmes rencontrés, quelles sont les tâches effectuées et par qui ?
- Niveau des savoirs
  - Quelle expertise est associée à ces tâches, avec quels acteurs une collaboration est-elle nécessaire, comment l'expertise et la collaboration interagissent-elles ?
- Niveau des Symboles
  - Comment la conception détaillée est-elle réalisée, à l'aide de quels modèles de représentation des connaissances, comment doit fonctionner le système de base de connaissances pour assister cette conception ?

La finalité de cette méthode est de pouvoir décrire la façon dont les connaissances sont distribuées, s'articulent entre elles et sont utilisées dans l'entreprise. On peut alors automatiser des systèmes reposant sur la mobilisation et l'extraction des connaissances nécessaires à une tâche.

B.1.d CBR

CBR, ou *Case Based Reasoning* est une méthode reposant sur des raisonnements sur des cas spécifiques permettant de décrire différents problèmes possibles et leurs moyens de résolutions. On crée un scénario, puis on demande à des experts de décrire tous les problèmes pouvant survenir, et on leur demande de formaliser la démarche de résolution.

Cette méthode repose sur cinq phases :

- Décrire le problème
- Rechercher les solutions
- Réutiliser les solutions si elles existent
- Réviser les solutions si une meilleure est trouvée
- Mémoriser les nouvelles solutions

L'utilisation de la banque de scénarios constitués permet de trouver plus facilement des solutions à des problèmes dont les paramètres d'entrées sont connus et facilement dénombrables.

Annexe C. Caractéristiques et CSF importants des PMEs vis-à-vis du KM et état à Sysnav

Cette annexe regroupe l'ensemble des caractéristiques identifiées, classées selon leur type. La légende utilisée est la suivante :

- Nature : caractéristique de nature
- CSF : Facteur critique de succès
- Support : caractéristiques existantes supportant le KM
- Facilitation : caractéristiques facilitant la mise en place du KM dans l'entreprise

Ces caractéristiques sont issues d'un classement réalisé à partir de nombreuses données issues de la littérature (Saraph et al., 1989 ; UitBeijerse, 2000 ; Darroch & McNaughton, 2002 ; Jennex & Olfman, 2004 ;Wong & Aspinwall, 2004 & 2005 ; Wong, 2005a & 2005b ; Hoegl & Schulze, 2005 ; Darroch, 2005 ; Desouza & Awazu, 2006 ; Massa & Testa, 2011 ; Sparrow, 2011 ; Alegre et al., 2011 ; Azyabi et al., 2012 ; Luo & Lee, 2012 ; Mahmod, 2013 ; Zieba, 2014 ; Cahyaningsih, 2015 ; Pradana et al, 2015 ; Zieba et al., 2016 ; Marzo & Scarpino, 2016).

C.1. Caractéristiques nature

Type	Caractéristique	Description
Nature	La prise de décision est centralisée	Les acteurs clé du KM ne seront pas les mêmes si la prise de décision est centralisée ou si elle ne l'est pas. Cette caractéristique permet de savoir à qui s'adresser pour mettre en place le KM.
Nature	Culture d'entreprise globale (pas de "secteurs" dans l'entreprise)	Cette caractéristique permet de déterminer si les employés. Ces bases communes sont bénéfiques pour le KM car favorisent la commensurabilité des connaissances, la sociabilité des personnes, et donc la communication.
Nature	Possibilité de mise en place d'une stratégie d'entreprise sur le long terme ?	Selon la turbulence de l'environnement de l'entreprise, il est possible de prévoir à plus ou moins longue durée. Il est nécessaire d'adapter la stratégie de KM en fonction de l'ampleur du projet prévu. Il faut prendre en compte le fait que le KM adapté à l'entreprise pourra changer en cours de route.

Nature	Forme de la structure hiérarchique de l'entreprise	Si la structure est plane, il est plus aisé de faire circuler l'information et les directives, ainsi que d'avoir une vue d'ensemble de l'entreprise. Le KM est ainsi facilité. Si la structure est complexe, il pourrait être plus intéressant d'appliquer le KM à des endroits précis. Il faut prendre en compte ces éléments pour construire un KMS bien adapté.
Nature	Organisation ethnocentrée ou technocentrée	Si l'homme est au centre des activités, le KM sera centré sur les employés (communication, partage informel, mentoring etc.). Si l'IT est au centre des activités, l'informatique sera le support principal du KM (wiki, etc.).
Nature CSF Support	Postes liés au KM présents dans l'entreprise (Chief Knowledge officer, etc.)	Des personnes ayant des tâches relatives au KM dans l'entreprise seront des acteurs majeurs de la conception et de l'utilisation d'un KMS.
Nature	Largeur des domaines de savoir : employés très généralistes ou spécialisés ?	Les spécialistes disposent de nombreuses connaissances dans un domaine, souvent peu redondées dans l'entreprise. Les généralistes disposent d'une base de connaissances plus communes et partagent mieux les savoirs du fait de la commensurabilité. Il faut prendre en compte ces éléments pour construire un KMS bien adapté.
Nature	Les procédures de l'entreprises sont flexibles ou rigides ?	La correspondance du KM avec les procédures/processus de travail permet de l'inscrire dans le travail de tous les jours. Il est ainsi mieux fait et mieux accepté. On a donc besoin de pouvoir reconfigurer les pratiques pour y inclure le KM. Si les pratiques sont flexibles, cette reconfiguration est aisée. Si les pratiques sont rigides, il est difficile de faire évoluer les manières de travailler, et il faudra procéder différemment pour mettre le KM en place.
Nature	Le KM est ciblé sur l'opérationnel ou sur le stratégique ?	La stratégie de KM attendue variera en fonction de si on cherche à obtenir un KM centré sur l'opérationnel (réalisation des activités) ou sur le stratégique (atteinte d'un but plus général).
Nature	Utilisation du KM au jour le jour ou long terme ?	La stratégie de KM attendue variera en fonction de si on cherche à réaliser des activités simples via le KM, ou si on cherche à manager les connaissances savoirs

		sur un plus long terme pour, par exemple, innover sur un produit.
Nature	Quel procédé de transfert de K est le plus utilisé dans l'entreprise ?	Il sera intéressant de centrer le KM sur le procédé de transfert des connaissances déjà utilisé pour moins perturber le fonctionnement de l'entreprise.
Nature	Moyens de création des connaissances	Comment, où et pourquoi sont créés les connaissances dans l'entreprise apporte des éléments intéressants pour déterminer les flux de connaissances et les moyens de les manager.
Nature Support	Présence de modèles émergents de KM ?	Un modèle de KM émergent pourra être réutilisé pour proposer un KMS adapté à l'entreprise. Cela témoigne aussi du fait qu'il existe des besoins de KM.
Nature	Quels flux de connaissances sont en place dans l'entreprise ?	Déterminer les flux de connaissances existants et les acteurs qui en sont la source apporte des éléments nécessaires à la construction d'un KMS adapté à l'entreprise.
Nature	Quel est le domaine de connaissances de l'entreprise et quelles sont les connaissances cruciales de l'entreprise	Les connaissances cruciales sont les plus importantes, étant au centre des activités de l'entreprise. Le KMS doit permettre de les mettre en avant et les manipuler au mieux. Il faut l'adapter au cœur de métier de l'entreprise. Étudier cette caractéristique permet d'avoir une bonne vision de ce que fait l'entreprise et quel est son cœur de métier. Cela permet de savoir si l'entreprise est plus technique, organisationnelle, orientée humain, etc.
Nature	Les savoirs sont tacites ou explicites ?	Cela permet de savoir où sont localisées les connaissances, que ce soit dans les employés ou dans les procédures, et donc comment il sera possible de les extraire, les stocker, les transférer et les réutiliser.
Nature	Effectif de l'entreprise	En fonction de l'effectif participant au KM, tous les outils et pratiques de KM ne seront pas utilisables de la même manière.
Nature CSF	Ressources allouables ou allouées à la mise en place du KM	La complexité et les fonctionnalités du KM seront directement dépendantes des ressources allouées. Si les ressources sont faibles, le KMS sera plus simple et répondra à moins de problèmes que si elles sont importantes.

Nature	Comportement vis-à-vis de l'innovation	En fonction du comportement de l'entreprise vis-à-vis de l'innovation, des modèles de KMS sont recommandés. Les entreprises très innovantes ont tendance à avoir des KMS avec un processus de création de connaissances important. Les entreprises peu innovantes se focalisent quant à elles sur la réutilisation des savoirs.

C.2. Facteurs critiques de succès et d'échec

Les tableaux ci-dessous rassemblent les CSF et les CFF, et précisent leur état à Sysnav lors de l'analyse du niveau de préparation de l'entreprise et de la constitution du cahier des charges du KMS.

C.2.a Cruciaux

CSF	**État initial à Sysnav**
CSF d'évaluation et de préparation de l'entreprise	
La direction est ouverte au KM et a volonté de le mettre en place.	À traiter
La direction prend part aux activités de KM et montre l'exemple.	À traiter
La direction met en place les moyens nécessaires au fonctionnement du KM.	À traiter
L'entreprise présente un besoin de KM réel et fondé.	OK initialement
Les employés ont une volonté de partager leurs connaissances.	OK initialement
L'entreprise a une volonté d'innover.	OK initialement
L'entreprise offre un environnement amical et de confiance.	OK initialement
Il est possible de partager ses savoirs, mais aussi ses erreurs sans se faire blâmer.	OK initialement
Les employés sont encouragés à explorer de nouvelles possibilités, à remettre les choses en cause (autonomisation).	À traiter
Un accompagnement du changement est en place.	À traiter
Partager ses connaissances est vu comme une force dans l'entreprise.	OK initialement
Le KM s'inscrit dans un besoin ou une stratégie d'entreprise.	OK initialement
Communication aisée et efficace dans l'entreprise.	OK initialement

CSF nécessaires à la construction du KMS	
L'entreprise dispose d'une stratégie KM.	Par construction de la méthode
Les connaissances formalisées sont créditées à leur créateur.	Exigence prise
Prise en compte des ressources disponibles avant mise en place du KM.	Par construction de la méthode
Ressources humaines suffisantes allouées à la mise en place et la réalisation du KM.	Exigence prise
Ressources temporelles suffisantes allouées au remplissage des bases de savoir par les employés.	Exigence prise
Ressources financières suffisantes allouées à la mise en place du KM.	Exigence prise
Employés formés au KM (KMS en place, concepts, outils et systèmes, travail relatif au KM).	Exigence prise
Le KM est supporté par un système informatique ergonomique et simple à utiliser.	Exigence prise
Existence d'éléments de motivation à la participation au KM par les employés.	Exigence prise
Le KMS réalise les 4 activités du KM (création, stockage et mise à jour, transfert et réutilisation).	Par construction de la méthode et exigence prise
Le KMS est facile d'utilisation.	Exigence prise
CSF relatifs au fonctionnement du KMS, post implémentation	
Le KMS est utilisé par les employés.	À mesurer périodiquement
Le KM a un impact positif sur le travail des employés.	À mesurer périodiquement

C.2.a Majeurs

CSF	État initial à Sysnav
CSF d'évaluation et de préparation de l'entreprise	
Motivation des employés à créer et chercher de nouvelles connaissances.	OK initialement

Conservation des employés dans l'entreprise.	OK initialement
Proposition d'opportunités d'évolution de poste dans l'entreprise.	OK initialement
Familiarité des employés avec le langage KM.	À traiter
CSF nécessaires à la construction du KMS	
Vision stratégique du KM communiquée, connue et acceptée de tous dans l'entreprise.	Exigence prise
Visibilité de la valeur ajoutée par les choix de KM de la direction par les employés.	Ok au travers de la résolution des problèmes identifiés
Système informatique de KM adapté au besoin des utilisateurs (si IT existant).	Par construction de la méthode et exigence prise
Classement des objets de connaissance bien réalisé.	Exigence prise
Le KMS doit permettre de formaliser et documenter les savoirs nécessaires et cruciaux de l'entreprise.	Exigence prise
La base de connaissances propose des meilleures pratiques et des exemples de KM.	Exigence prise
La base de connaissances propose des retours d'expérience.	Exigence prise
Le KMS intègre les savoirs implicites et explicites.	Exigence prise
CSF relatifs au fonctionnement du KMS, post implémentation	
Inclusion de la performance en KM dans la mesure de performance des employés.	Exigence transmise au management
La direction encourage les activités du management des connaissances.	Exigence transmise au management
Embauche de personnes disposées au KM.	Exigence transmise au management
Récompenser les employés participant bien au KM.	Exigence transmise au management

C.2.a Mineurs

CSF	État initial à Sysnav
CSF d'évaluation et de préparation de l'entreprise	
Des postes liés au KM existent dans l'entreprise.	Abandonné
Les employés sont encouragés à innover.	OK initialement
Les employés sont formés sur des compétences supportant le KM (communication, créativité, résolution de problèmes, etc.).	Abandonné
Des outils informatiques de communication sont en place (intranet, newsletter, blog, chat, etc.).	OK initialement
Des indicateurs sont utilisés dans l'entreprise, sans être nécessairement relatifs au KM.	Abandonné
L'entreprise embauche dans le but de combler ses manques de savoirs.	OK initialement
CSF nécessaires à la construction du KMS	
L'humain et le savoir sont au cœur du KMS.	Exigence prise
Des indicateurs spécifiques au KM sont en place.	Exigence prise
CSF relatifs au fonctionnement du KMS, post implémentation	
Pas de CSF identifié.	N/A

C.3. Caractéristiques support

Le tableau ci-dessous présente les 8 caractéristiques support identifiées.

Type	Caractéristique	Description
Support	L'entreprise dispose de systèmes de management déjà en place (Qualité, ERP, etc.)	Des systèmes de management déjà en place offrent des moyens d'inscrire le KMS dans l'entreprise, et permet de savoir si l'approche utilisée lors de la mise en place du système de management a convenu à l'entreprise, pour éventuellement la réutiliser pour le KMS.
Support CSF	Des outils informatiques de communication en place	Ces outils de communication vont permettre une bonne circulation des connaissances, et le KMS

	(intranet, newsletter, blog, etc.)	pourra s'appuyer sur les existants pour moins perturber les modes de communication de l'entreprise.
Support	Utilisation d'un système de gestion informatique par l'entreprise.	Si un système de gestion informatique est préexistant, le KMS pourra y être intégré pour faciliter sa prise en main et assurer son inclusion dans les activités usuelles des utilisateurs.
Support CSF	L'entreprise dispose d'un système informatique ergonomique et facile à utiliser	Un système informatique adapté pourra permettre le support du KMS et des activités associées
Support	L'entreprise dispose de systèmes de partage des connaissances.	Des systèmes de partage des connaissances auraient pu être précédemment mis en place pour répondre à différentes problématiques. Ils sont potentiellement réutilisables pour concevoir le KMS, qui pourrait aussi s'appuyer dessus.
Support	L'entreprise conserve une mémoire organisationnelle	Les éléments conservés par l'entreprise peuvent donner des aperçus des besoins de connaissances de l'entreprise, tant au niveau des thèmes qu'au niveau des formats de stockage préférés.
Support Nature	Existence de modèles émergents de KM dans l'entreprise	Un modèle de KM émergent pourra être réutilisé pour proposer un KMS adapté à l'entreprise.
Support Nature CSF	Postes liés au KM présents dans l'entreprise (Chief Knowledge officer, etc.)	Des personnes ayant des tâches relatives au KM dans l'entreprise seront des acteurs majeurs de la conception et de l'utilisation d'un KMS.

C.4. Caractéristiques facilitatrices

Le tableau ci-dessous présente les 10 caractéristiques facilitatrices identifiées.

Type	**Caractéristique**	**Description**
Facilitation	L'entreprise à conscience de ce qu'est le KM	En fonction du niveau de sensibilisation de l'entreprise, il sera nécessaire de réaliser une information initiale plus ou moins importante sur le KM.

Facilitation	L’entreprise est ouverte au KM	L’ouverture au KM de la part de l’entreprise favorise l’acceptation de la mise en place du KM et la motivation des employés à la mise en place et l’utilisation du KMS.
Facilitation	Les employés n’ont pas présenté de résistance au changement lors de précédents projets.	Sans résistance au changement, la mise en place du KMS sera plus simple. Avec une résistance au changement élevée, la formation des utilisateurs sera plus longue et complexe.
Facilitation	Quelles sont les forces et les faiblesses de l’entreprise ?	En fonction des forces et des faiblesses de l’entreprise, il sera plus ou moins aisé de mettre en place un KMS.
Facilitation	Quelles sont les opportunités et les menaces de l’entreprise ?	En fonction des opportunités et des menaces, il sera plus ou moins aisé de justifier et de maintenir un KMS.
Facilitation	L’entreprise a conscience des connaissances qu’elle doit générer et pourquoi elle doit le faire.	Favorise la motivation à la réalisation du KM, l’identification des connaissances cruciales et la représentation des flux de connaissances dans l’entreprise.
Facilitation	L’entreprise a conscience de ses manques de connaissances.	Cela apporte un élément de motivation à la mise en place du KM et permet de mieux comprendre les objectifs de l’entreprise dans la mise ne place du KM.
Facilitation	L’entreprise a conscience des ressources intangibles et des connaissances dont elle dispose.	Cela facilite l’introduction du KM dans l’entreprise, l’intérêt de manager les connaissances étant plus clair. De plus, cela donne une meilleure idée des connaissances cruciales et des flux de connaissances dans l’entreprise.
Facilitation	L'entreprise a conscience des savoirs extérieurs qui sont disponibles.	Les savoirs extérieurs étant peu coûteux à assimiler, il sera plus facile de « créer » certains savoirs intéressants s’ils sont déjà disponibles.
Facilitation	L’entreprise a déjà vécu des pertes de connaissances.	L’intérêt du KM sera plus aisé à faire comprendre à l’entreprise, et favorisera son acceptation.

Annexe D. Questionnaire d'analyse du besoin de l'entreprise

Le questionnaire suivant a permis d'identifier les problèmes rencontrés par les employés de Sysnav dans leur travail, et les besoins de management des connaissances dans l'entreprise.

1. Sur quel projet travailles-tu ?
2. Quels sont les enjeux ?
3. Quelle méthode est utilisée pour réaliser les projets ?
4. Quels outils méthodologiques sont utilisés sur les projets ?
5. Quels documents sont mis en place lors du projet ?
6. Comment perçois-tu le système de management de la qualité de l'entreprise (ISO 9001) ?
7. Rencontres-tu des soucis sur les projets au niveau méthodologie ou organisationnel ?
8. D'où proviennent les connaissances déployées sur les projets ?
9. Comment sélectionnes-tu une solution à un problème technique ?
10. Comme gardes-tu des traces des évolution intervenant sur un projet et pouvant être utilisé dans d'autres projets ? Est-ce que tu diffuse ces éléments ?
11. Comment gères-tu les connaissances acquises dans un projet ?
12. Est-ce que tu réalises des retours d'expérience, des plans d'action pour correction ou d'autres retours semblables ? Sur quel support ?
13. Y-a-t-il des moments où tu manques d'outils ou de méthodes ?
14. Y-a-t-il des moments où tu as trop d'outils méthodologiques ou de méthodes ?
15. Qu'est ce qui se passe bien/mal au niveau des projets dans l'entreprise ? Au niveau global ? Au niveau de l'organisation ?

Annexe E. Extrait de la matrice de conformité du cahier des charges du KMS

E.1. Cahier des charges du KM

Numéro d'exigence	Exigence du KM
E1	Le KMS doit permettre de répondre aux exigences PB1 à PB15 formalisées dans l'onglet "Problèmes Sysnav" de ce document. Les exigences associées sont décrites ci-dessous :
EPB1	Le KMS doit permettre d'éclaircir le SMQ ou de servir de support à l'éclaircissement du SMQ.
EPB2	Le KMS doit permettre de servir de support au lancement des projets / a un guide de lancement des projets.
EPB3	Le KMS doit permettre de trouver et d'accéder au travail déjà réalisé et qui pourrait être réutilisé d'un projet à l'autre.
EPB4	Le KMS doit permettre de trouver et d'accéder au travail déjà réalisé par d'autres personnes.
EPB5	Le KMS doit proposer un outil pour faciliter les analyses de risques, ainsi qu'une explication sur la manière de réaliser une analyse de risques.
EPB6	Le KMS doit proposer des outils de conception de produit.
EPB7	Le KMS doit proposer un modèle, une procédure et servir de support pour les retours d'expérience.
EPB8	Le KMS doit proposer un modèle de plan d'action pour correction et permettre le suivi des plans d'action pour correction.
EPB9	Le KMS doit permettre de propose des modèles uniques de document et les rendre disponibles
EPB10	Le KMS doit permettre de sélectionner des indicateurs utilisables dans les projets
EPB11	Le KMS doit permettre de servir de support à une procédure de gestion des imprévus en production.
EPB12	Le KMS doit servir de support à la capitalisation des connaissances, permettre le tri des connaissances, et le partage des connaissances

EPB13	Le KMS doit servir de support aux suivis des points d'amélioration et permettre leur suivi entre les projets.
EPB14	Le KMS doit permettre un partage de connaissances écrit afin de fonctionner même si l'entreprise grandit beaucoup.
EPB15	Le KMS doit permettre de contenir les connaissances disponibles dans les livrables et les rendre accessible. Le KMS doit permettre de rechercher des connaissances.
E2	Le KMS doit permettre de cloisonner certaines connaissances critiques.
E3	Le KMS doit respect des CSF décrits dans l'onglet "CSF du KM" de ce document : Obligatoirement de CSFKM1 à CSFKM 26 Si les coûts engagés sont acceptables, de CSFKM 27 à CSFKM 43 Si les coûts engagés sont très faibles, de CSFKM 44 à CSFKM 52
ECSFKM1	Le top management doit supporter l'initiative de KM
ECSFKM2	Le top management doit montrer l'exemple en réalisant les activités de KM
ECSFKM3	Le top management doit investir suffisamment de ressources et de moyens pour permettre le fonctionnement du KM
ECSFKM4	Le besoin de KM doit être réel et fondé
ECSFKM5	La culture d'entreprise doit favoriser le partage de connaissances
ECSFKM6	La culture d'entreprise doit favoriser l'innovation
ECSFKM7	La culture d'entreprise doit proposer un environnement amical et de confiance entre employés
ECSFKM8	La culture d'entreprise doit permettre le partage des erreurs sans crainte de blâme
ECSFKM9	L'entreprise doit encourager les employés à explorer de nouvelles possibilités et domaines de connaissances
ECSFKM10	Les utilisateurs doivent être accompagnés et formés lors du passage au KMS
ECSFKM11	La culture d'entreprise voit le partage de connaissances comme une force
ECSFKM12	L'entreprise doit disposer d'un besoin et d'une stratégie de KM

ECSFKM13	La communication doit être aisée et efficace dans l'entreprise
ECSFKM14	L'entreprise doit disposer d'une stratégie KM
ECSFKM15	Les connaissances doivent être créditées à leur créateur
ECSFKM16	L'entreprise doit s'assurer que les ressources pour la mise en place et l'utilisation du KMS sont suffisantes pour garantir le succès de la stratégie KM mise en place
ECSFKM17	L'entreprise doit s'assurer que les ressources humaines pour la mise en place et l'utilisation du KMS sont suffisantes pour garantir le succès de la stratégie KM mise en place
ECSFKM18	L'entreprise doit s'assurer que les ressources temporelles pour la mise en place et l'utilisation du KMS sont suffisantes pour garantir le succès de la stratégie KM mise en place
ECSFKM19	L'entreprise doit s'assurer que les ressources financières pour la mise en place et l'utilisation du KMS sont suffisantes pour garantir le succès de la stratégie KM mise en place
ECSFKM20	L'entreprise doit former les employés à la réalisation du KM.
ECSFKM21	Le KMS doit être un système informatique simple à utiliser
ECSFKM22	L'entreprise doit mettre en place des éléments pour motiver les employés à réaliser le KM.
ECSFKM23	Le KMS doit réaliser les 4 activités du KM (Création, Stockage et mise à jour, transfert, réutilisation)
ECSFKM24	Le KMS doit rester simple à utiliser par les utilisateurs.
ECSFKM25	Le KMS doit être utilisé par les employés pour garantir son succès
ECSFKM26	Le KM doit avoir un impact positif sur le travail des employés
ECSFKM27	L'entreprise doit réaliser des activités d'innovation
ECSFKM28	La culture d'entreprise doit encourager les employés à créer et chercher de nouvelles connaissances
ECSFKM29	L'entreprise doit travailler à réduire le turnover des employés
ECSFKM30	L'entreprise doit proposer des opportunités d'évolution pour les employés dans l'entreprise
ECSFKM31	L'entreprise doit former les employés à l'utilisation du langage KM.

ECSFKM32	L'entreprise doit communiquer sa vision stratégique et s'assurer qu'elle est acceptée par les employés
ECSFKM33	L'entreprise doit rendre visible la valeur ajoutée des choix de KM du top management par les employés
ECSFKM34	Le KMS doit être adapté au besoin des utilisateurs et aux conditions dans lesquelles le KMS sera utilisé
ECSFKM35	Le KMS doit proposer un classement des objets de connaissances bien réalisé
ECSFKM36	Le KMS doit contenir les savoirs nécessaires et cruciaux de l'entreprise
ECSFKM37	Le KMS doit contenir des best practices Le KMS doit proposer des exemples de capitalisation de connaissance
ECSFKM38	Le KMS doit proposer des retours d'expérience
ECSFKM39	Le KMS doit contenir des savoirs à la fois implicites (tacites) et explicites.
ECSFKM40	L'entreprise doit inclure la performance en KM des employés dans l'évaluation de la performance des employés
ECSFKM41	Le top management doit encourager la réalisation des activités de KM une fois le KMS en place
ECSFKM42	L'entreprise doit embaucher des personnes disposées au KM
ECSFKM43	L'entreprise doit récompenser les employés participant bien au KM
ECSFKM44	L'entreprise doit proposer des postes liés au KM dans l'entreprise
ECSFKM45	La culture d'entreprise doit encourager les employés à innover
ECSFKM46	L'entreprise doit former les employés sur des compétences supportant le KM
ECSFKM47	L'entreprise doit disposer de moyens de communication interne
ECSFKM48	L'entreprise doit utiliser des indicateurs pour mesurer sa performance (pas nécessairement KM)
ECSFKM49	L'entreprise doit embaucher pour combler ses manques de savoirs
ECSFKM50	Le KMS doit reposer sur un système informatique
ECSFKM51	Le KMS doit intégrer les savoirs et les utilisateurs dans son fonctionnement

ECSFKM52	L'entreprise doit utiliser des indicateurs spécifiques au KM
E4	Le KMS doit comporter des outils et concepts en accord avec la description de l'entreprise réalisée dans le document [R1].
E5	Le KMS doit consommer le moins de ressources possibles.
E6	Le KMS ne doit pas disposer d'éléments superflus ou inutiles à l'entreprise.
E7	Le KMS doit comporter un guide pour assister l'utilisateur dans sa conception et sa mise en place.
E8	Le KMS doit permettre de réaliser les 4 activités du KM (création, stockage, transfert et utilisation des connaissances).

E.1. Cahier des charges du KMS

Le KMS doit :

Numéro d'exigence	Exigence du KMS
	Exigences relatives au wiki, au mapping et au modelling
EW0	Permettre de servir de support aux connaissances tacites et explicites de l'entreprise.
EW1	Respecter l'ensemble des CSF cruciaux et le plus possible de CSF secondaires (s'ils sont trop lourds à mettre en place ou non nécessaires, ils pourront être ignorés pour limiter les coûts en ressources).
EW2	Reprendre les principes du wiki, en se basant sur le logiciel Dokuwiki.
EW3	Être accessible par un navigateur internet sur le réseau Sysnav.
EW4	Être accessible par tous les employés de Sysnav.
EW5	Permettre l'identification des utilisateurs (via l'intranet Sysnav (LDAP) ou des comptes utilisateur) pour le suivi de modifications, le crédit des connaissances et l'accès aux connaissances autorisées.
EW6	Permettre le cloisonnement des connaissances
EW7	Permettre à tous les utilisateurs de modifier et ajouter du contenu.
EW8	Permettre une modification aisée du contenu des pages

EW9	Pouvoir servir de support à différent types de contenus : texte, images, graphiques, tableaux ou tout autre support nécessaire qui sera identifié plus tard lors de l'utilisation.
EW10	Permettre de partager et récupérer des connaissances stockées en consultant les articles du wiki
EW11	Permettre la recherche de connaissances et d'articles
EW12	Disposer d'une structure minimaliste pour faciliter l'installation, l'apprentissage et l'utilisation.
EW13	Disposer d'un portail permettant de rediriger vers les différentes sections du wiki (technique, supports, suivi des actions, etc.)
EW14	Disposer d'un guide pour l'utilisation, la modération et l'entretient.
EW15	Disposer d'un outil permettant la modération du wiki
EW16	Pouvoir s'adapter aux nouveaux besoins émergents lors de l'utilisation.
EW17	Permettre la sécurisation des données afin d'éviter tout vol de connaissances, interne ou externe.
EW18	Disposer d'une structure adaptée au contenu pour chaque section.
EW19	Pouvoir être amélioré par itérations successives
EW20	Le wiki doit être utilisé par un nombre suffisant d'utilisateurs actifs.
EW21	Le wiki doit comporter des indicateurs pour évaluer l'impact du Wiki sur les activités et les employés.
EW22	Le wiki doit être intégré aux méthodes de travail des employés dans l'entreprise
EW23	Le Wiki doit comporter des exemples de remplissage de connaissances,
EW24	Le Wiki doit disposer d'un support technique
EW25	Le wiki doit être modéré afin de proposer du contenu pertinent
EW26	Le Wiki doit disposer de jalons de développement et d'utilisation mesurés par des indicateurs.
EW27	Des utilisateurs doivent participer activement à l'utilisation du Wiki
EW28	Des utilisateurs doivent promouvoir le Wiki auprès des autres employés

EW29	Le Wiki doit provenir d'un besoin exprimé par le top management.
EW30	Le wiki doit prendre en compte les besoins des utilisateurs.
EW31	Le wiki doit être modéré afin de proposer du contenu pertinent
EW32	Le wiki doit contenir des sections sur les savoirs techniques et organisationnels
EW33	Le wiki doit contenir une section détaillant les best practices de l'entreprise
EW34	Le wiki doit contenir une section "SMQ" comportant les guides d'utilisation du SMQ
EW35	Le wiki doit contenir une section "lancement de projet" comportant les guides de lancement de projet
EW36	Le wiki doit contenir une section "Analyse de risques comportant les guides sur la réalisation des AdR et les analyses de risques réalisées sur d'autres projets pour permettre leur réutilisation
EW37	Le wiki doit contenir une section "Outils de conception" proposant des outils de conception
EW38	Le wiki doit contenir une section "retour d'expérience" comportant un modèle de rex
EW39	Le Wiki doit contenir une section "plan d'action pour correction" regroupant les plans d'action pour correction et permettant leur suivi
EW40	Le Wiki doit contenir une section "modèles de documents" regroupant les modèles de documents utiles sur les projets (Bom, etc.)
EW41	Le wiki doit contenir une section "Indicateurs" qui regroupe les indicateurs existants à Sysnav.
EW42	Le wiki doit contenir une section "gestion des imprévus" qui comporte une procédure de gestion des imprévus en production.
EW43	Le wiki doit contenir une section "suivi des points d'amélioration" à la fois dans les projets et dans une section "globale" pour permettre leur suivi entre les projets
EW44	La liste des points d'amélioration doit être triée en fonction du type de point d'amélioration (technique, gestion de projet, etc.)
EW45	Le Wiki doit permettre le stockage des Rex dans les sections projet
EW46	Le wiki doit contenir une section par projet

EW47	Le wiki doit contenir autant de sections que nécessaire sur des sujets que les utilisateurs jugent nécessaire
EW48	Les connaissances doivent être créditées à leur créateur
EW49	Le wiki doit être simple à utiliser
EW50	Le wiki doit être adapté aux situations d'utilisation par les utilisateurs
EW51	Le Wiki doit proposer un classement des objets de connaissances bien réalisé
EW52	Le wiki doit contenir les savoirs cruciaux de l'entreprise, ainsi que tous les autres savoirs nécessaires aux employés pour réaliser leurs activités
EW53	L'élicitation des connaissances doit être réalisée via la modélisation ou la cartographie de connaissances.
	Exigences relatives à la base de fonctionnement du KMS
EBF1	Le KMS ne doit pas comporter de moyens de communication autre que le wiki, la communication par mail et la communication orale.
EBF2	La culture d'entreprise doit encourager le partage des connaissances.
EBF3	L'entreprise doit proposer des éléments de motivation à l'utilisation du Wiki
EBF4	L'entreprise doit laisser le temps aux employés d'utiliser et de partager les connaissances avec le wiki
EBF5	Les employés doivent maintenir à jour le Wiki.
EBF6	Le top management encourage l'utilisation du Wiki.
EBF7	L'entreprise doit disposer d'une culture favorisant le partage des connaissances
EBF8	L'entreprise doit disposer d'un environnement de confiance
EBF9	L'entreprise doit disposer d'une culture promouvant la création de connaissances et l'apprentissage
EBF10	Le top management doit supporter l'initiative de KM
EBF11	Le top management doit montrer l'exemple en réalisant les activités de KM
EBF12	Les ressources nécessaires à la mise en place, au fonctionnement et au maintien du KM doivent être disponibles.

EBF13	Le besoin de KM doit être réel et fondé
EBF14	La culture d'entreprise doit favoriser l'innovation
EBF15	La culture d'entreprise doit permettre le partage des erreurs sans craint de blâme
EBF16	L'entreprise doit encourager les employés à explorer de nouvelles possibilités et domaines de connaissances
EBF17	Les utilisateurs doivent être accompagnés et formés lors du passage au KMS
EBF18	L'entreprise doit mettre en place une stratégie de KM
EBF19	La communication doit être aisée et efficace dans l'entreprise
EBF20	Le KMS doit continuer à être utilisé par les employés par la suite pour garantir son succès
EBF21	Le KM doit avoir un impact positif sur le travail des employés
EBF22	L'entreprise doit réaliser des activités d'innovation
EBF23	L'entreprise doit travailler à réduire le turnover des employés
EBF24	L'entreprise doit proposer des opportunités d'évolution pour les employés dans l'entreprise
EBF25	L'entreprise doit former les employés à l'utilisation du langage KM.
EBF26	L'entreprise doit communiquer sa vision stratégique et s'assurer qu'elle est acceptée par les employés
EBF27	L'entreprise doit rendre visible la valeur ajoutée des choix de KM du top management pour les employés
EBF28	L'entreprise doit inclure la performance en KM des employés dans l'évaluation de la performance des employés
EBF29	L'entreprise doit récompenser les employés participant bien au KM
EBF30	L'entreprise doit embaucher des personnes disposées au KM
EBF31	L'entreprise doit proposer des postes liés au KM dans l'entreprise
EBF32	L'entreprise doit former les employés sur des compétences supportant le KM
EBF33	L'entreprise doit utiliser des indicateurs pour mesurer sa performance (pas nécessairement KM)

EBF34	L'entreprise doit embaucher pour combler ses manques de savoirs
EBF35	L'entreprise doit utiliser des indicateurs spécifiques au KM
EBF36	Il faut réaliser un guide pour assister l'utilisateur dans la mise en place du KMS
	Exigences relatives aux besoins supplémentaires de Sysnav
ES1	Le wiki doit comporter des guides d'utilisation du SMQ
ES2	Le wiki doit comporter un guide sur le lancement des projets à Sysnav
ES3	Le wiki doit comporter un guide sur la réalisation des analyses de risque
ES4	Le wiki doit comporter une banque d'outils de conception intéressants
ES5	Le wiki doit comporter un guide sur l'écriture de retours d'expérience
ES6	Le wiki doit comporter un modèle de plan d'action pour correction
ES7	Le wiki doit comporter des modèles de documents pour les documents typiquement utilisés dans les projets (BOM, etc.)
ES8	Le wiki doit comporter une banque d'indicateurs utiles sur les projets
ES9	Le wiki doit comporter une procédure de gestion des imprévus en production
ES10	Le wiki doit comporter un modèle de suivi des points d'amélioration
ES11	Le wiki doit comporter les best practices de l'entreprise
ES12	Le wiki doit comporter un guide pour assister l'utilisateur dans la conception du KMS

Annexe F. Les facteurs critiques de succès du Wiki

CSF	Criticité
Facteurs techniques	
La sécurité des données doit être garantie (Meloche et al., 2009 ; Grace, 2009)	Secondaire
Une connexion entre le wiki et le système d'e-mail est intéressante (Almeida & Rocha, 2011)	Secondaire
Infrastructure technique intégrée aux activités de tous les jours (typiquement, un système informatique) (Meloche et al. 2009)	Secondaire
Utilisation d'autres moyens de communication au détriment du wiki (Holtzblatt et al., 2010)	Secondaire
Capacité de l'entreprise à installer le logiciel (Scarso & Bolisani, 2016)	Secondaire
Facteurs économiques	
Les buts et les raisons de l'implémentation et de l'utilisation du wiki sont clairs. Une absence de but lors de la mise en place du wiki conduit à une solution qui répond mal aux besoins de l'entreprise et qui est peu utile dans le cadre de ses activités. (Meloche et al., 2009 ; Kiniti & Standing, 2013)	Crucial
Atteinte d'un nombre suffisant d'utilisateurs actifs pour garantir le bon fonctionnement du wiki en créant une culture d'entreprise encourageant le partage des connaissances. (Kiniti & Standing, 2013)	Secondaire
Éléments de motivation des utilisateurs à utiliser le wiki (Meloche et al., 2009 ; Mülheisen et al., 2013 ; Kiniti & Standing, 2013 ; Gears, 2012)	Secondaire
Temps disponible pour utiliser le wiki et partager ses connaissances (Holtzblatt et al., 2010 ; Gears, 2012)	Crucial
Mise en place d'indicateurs permettant l'évaluation de l'impact du wiki (Meloche et al., 2009)	Secondaire
Facteurs opérationnels	
Besoin d'intégrer le wiki dans les méthodes de travail, faute de quoi il sera peu utilisable (Kiniti & Standing, 2013 ; Meloche et al., 2009 ; Holtzblatt et al., 2010 ; Scarso & Bolisani, 2016)	Crucial
Les activités de travail comprennent des activités de capture et de réutilisation de connaissances. (Meloche et al., 2009)	Crucial

Besoin de prise en compte de l'utilisateur lors de la conception du wiki (Almeida & Rocha, 2011)	Crucial
Proposer des templates, une structure, des guidelines et montrer le fonctionnement via des exemples de capitalisation de connaissances (remplissage initial de certains articles) (Holtzblatt et al., 2010 ; Almeida & Rocha, 2011 ; Mülheisen et al., 2013)	Crucial
Mettre en place un support technique (Mülheisen et al. 2013)	Secondaire
Le wiki doit être simple à utiliser. Une mauvaise utilisabilité du wiki, tant sur les aspects techniques que sur l'organisation des informations nuit à son fonctionnement. (Kiniti & Standing, 2013 ; Almeida et Rocha, 2011 ; Meloche et al., 2009 ; Mülheisen et al., 2013)	Crucial
Faire attention à la structure du contenu, aux moyens de navigation et de recherche (Mülheisen et al., 2013)	Secondaire
Maintient à jour des articles (Mülheisen et al., 2013)	Crucial
Les connaissances stockées dans le wiki doivent être créditées à leurs créateurs et permettre de faire le lien avec ce dernier. (Almeida & Rocha, 2011)	Crucial
Proposer du contenu pertinent uniquement (Mülheisen et al., 2013)	Crucial
Des buts et bénéfices à court terme clairs et mesurables doivent être définis. (Dotsika & Patrick, 2013 ; Meske & Stieglitz, 2013 ; Soto-Acosta et al., 2014)	Secondaire
Facteurs organisationnels	
Une formation est nécessaire pour que les utilisateurs apprennent à créer, éditer et commenter les pages. (Grace, 2009 ; Kiniti & Standing, 2013)	Secondaire
Présence de "champions", qui participent très activement au fonctionnement et à l'enrichissement du wiki. (Hester, 2010 ; Standing & Kiniti, 2011 ; Scarso & Bolisani, 2016)	Crucial
Il faut faire à la fois une approche top-down (wiki poussé par le top management) et bottom-up (prise en compte des besoins utilisateur) pour s'assurer que le besoin est bien défini et que le wiki sera fonctionnel et utilisé. (Standing & Kiniti, 2011 ; Pfaff & Hasan, 2011 ; Scarso & Bolisani, 2016 ; Baxter & Connolly, 2014).	Crucial
Support et encouragement à utiliser le wiki par le top management nécessaire, au travers de la formation, la motivation et en récompensant	Crucial

les utilisateurs (Kiniti & Standing, 2013 ; Gears, 2013 ; Meloche et al., 2009)	
Ouverture et support de l'initiative par le top management (Meloche et al., 2009 ; Dotsika & Patrick, 2013 ; Meske & Stieglitz, 2013 ; Soto-Acosta et al., 2014)	Crucial
Réaliser une modération du wiki (Mülheisen et al., 2013)	Secondaire
Les employés doivent être à l'aise avec les outils informatiques (Dotsika & Patrick, 2013 ; Soto-Acosta et al., 2014)	Crucial
La structure organisationnelle de l'entreprise doit se prêter à l'utilisation d'un wiki (Dotsika & Patrick, 2013 ; Meske & Stieglitz, 2013 ; Soto-Acosta et al., 2014)	Crucial
Facteurs culturels	
Culture organisationnelle compatible avec l'utilisation d'un wiki (environnement amical et de confiance, orienté sur le partage des connaissances) (Meloche et al., 2009 ; Gears, 2012)	Crucial
Volonté de partager du travail non fini (Holtzblatt et al., 2010)	Secondaire
Il est nécessaire d'identifier le bon contexte d'utilisation du wiki dans l'entreprise. (Almeida & Rocha, 2011)	Crucial
Réticence à partager des informations sensibles (Holtzblatt et al., 2010 ; Gears, 2012)	Secondaire
Bonne aptitude de l'entreprise à apprendre (Meloche et al., 2009)	Secondaire

Annexe G. Mise en place technique du wiki

G.1. Installation du wiki

Pour fonctionner, Dokuwiki doit être installé sur un serveur web. L'entreprise ayant l'habitude d'utiliser apache, c'est celui-ci qui a été sélectionné et installé sur un serveur interne. Le wiki a ensuite été mis en place en décompressant le fichier obtenu sur https://download.dokuwiki.org/ et en le plaçant sur le serveur apache. Les informations nécessaires à l'installation sont disponibles sur le wiki dédié à Dokuwiki (et supporté par Dokuwiki), disponible ici : https://www.dokuwiki.org/install. Une fois l'installation terminée, il a été nécessaire de paramétrer le wiki pour qu'il ait le fonctionnement attendu au travers de l'interface d'administration (Figure 50). En particulier, créer des utilisateurs, leur assigner des droits, intégrer le système d'authentification de l'entreprise au wiki (Lightweight Directory Access Protocol, LDAP), et les paramètres relatifs à l'interface utilisateur.

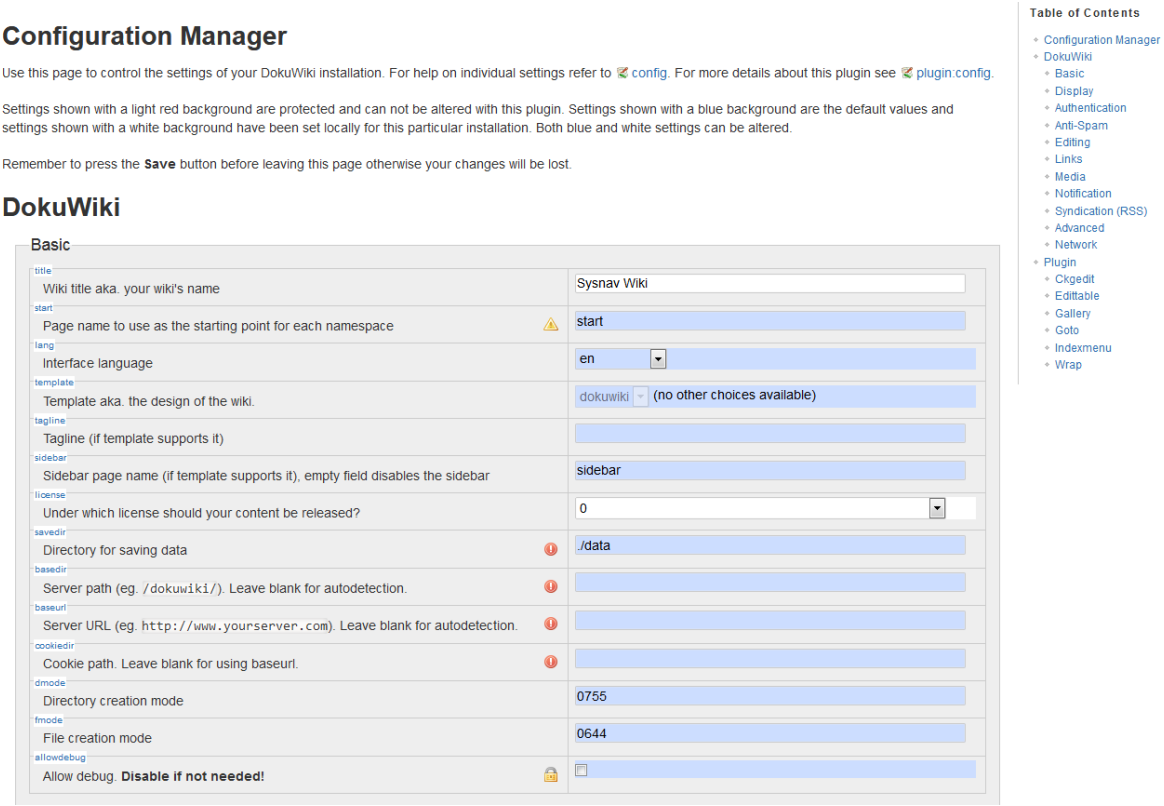


Figure 50 : Partie de l'interface de configuration de Dokuwiki

Le wiki est accessible lorsque les personnes disposant d'identifiants LDAP tentant d'y accéder sont connectées au réseau local de l'entreprise, ou via le VPN (virtual private network) proposé par l'entreprise, qui permet de se connecter de manière sécurisée à ce réseau local depuis internet. Ainsi, il n'y a aucun risque que des utilisateurs non autorisés accèdent au wiki.

Nous avons alors pu choisir et installer des plugins au wiki de Sysnav pour répondre à certaines exigences et rendre le wiki plus agréable à utiliser.

G.2. Point sur l'organisation technique

Dans ce paragraphe, « page » fait référence à une page de wiki.

Le classement des pages de wiki retenu est le suivant. Chaque portail dispose d'une page à la racine du wiki, c'est-à-dire « : », qui est la page d'accueil du wiki Sysnav, et propose des renvois vers les différentes parties de l'architecture du wiki. Ainsi, pour accéder à la page des projets, il suffit d'accéder à « :projets », pour celle des portails, « :portails », etc.

Chaque page contient ensuite des sous pages, accessibles en ajoutant le nom de la page après le nom du portail. Par exemple pour accéder à la page du projet « PR2710 » dans la section projets, il suffit d'aller sur « :projets:PR2710 ».

Chaque page peut avoir autant de sous-pages que nécessaire. Il en va de même de manière récursive pour toutes les sous pages. On pourrait donc avoir l'emplacement suivant pour une page : « :Projets:PR1091-03:compte_rendus:20170822_CR_reunion_avancement »

Pour accéder à une page donnée, il suffit alors d'ajouter son adresse dans l'URL du wiki, d'y accéder depuis la barre latérale, ou de la chercher via l'outil de recherche intégré au wiki.

G.3. Installation des plugins

L'installation de plugins à majoritairement eut pour but de rendre le wiki plus facile et agréable à utiliser. La plupart des plugins ajoutés l'ont été dans ces buts.

G.3.a Les plugins Dokuwiki

L'une des principales raisons supportant le choix de Dokuwiki, outre le fait qu'il soit gratuit, est qu'il est très fortement personnalisable. Avec une expertise en développement web, il est aisé de modifier la structure du wiki et de ses pages, ou encore le thème de l'interface utilisateur.

Pour les non experts, une banque de plugins est mise à disposition par Dokuwiki et ses utilisateurs. Il s'agit modules qui viennent compléter le wiki pour y apporter de nouvelles fonctionnalités. Ces plugins, disponibles à l'adresse https://www.dokuwiki.org/plugins, peuvent être cherchés et installés directement via l'interface du wiki (Cf. Figure 51). Ainsi, sans expertise préalable, il est possible d'ajouter des fonctionnalités au wiki, de manière à ce qu'il réponde aux besoins de l'entreprise.

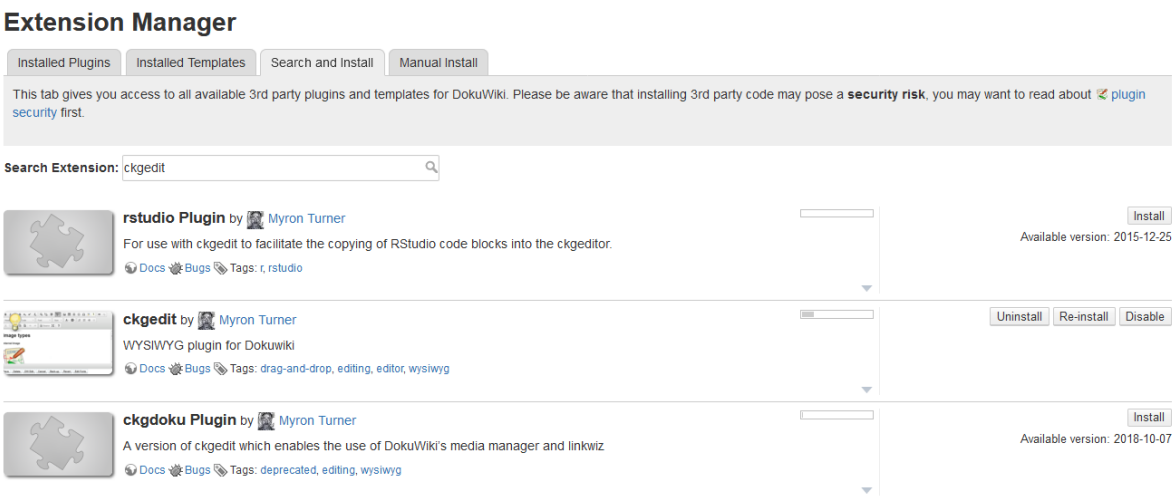


Figure 51 : Interface d'installation des plugins sur Dokuwiki.

Les plugins installés sur le wiki de Sysnav sont présentés ci-dessous.

G.3.b Plugins installés

i) Plugins initiaux

Quelques plugins sont initialement installés sur Dokuwiki. Ils permettent, entre autres, d'ajouter des images et des vidéos au pages, de gérer la configuration via une interface graphique

ii) Indexmenu

Propose un menu de navigation disposant de réglages poussés et permettant de proposer une barre latérale donnant accès à l'ensemble du wiki. Les pages et les sous pages sont accessibles en ouvrant les « dossiers ». Par un double clic sur un dossier, on accède à la page du dossier.

Au travers de ce plugin, l'utilisation du wiki est facilitée et les utilisateurs retrouvent plus facilement l'emplacement des différentes pages et accèdent plus aisément au contenu du wiki.

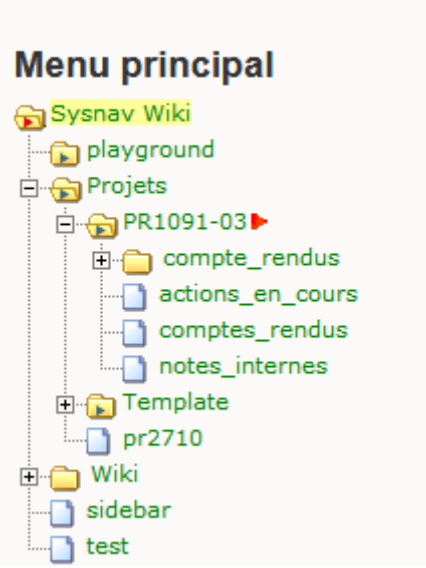


Figure 52: Barre latérale du wiki Sysnav lors de son développement

iii) Ckgedit

L'interface d'édition des pages de base de Dokuwiki n'est pas WYSIWYG (what you see is what you get), ce qui la rend assez peu pratique à utiliser. Par exemple, pour faire un titre, il faut mettre le texte souhaité entre symboles « = ». Ce qui donne des cas assez peu pratiques, comme l'illustre l'image ci-dessous, où six symboles « = » sont nécessaires pour faire un titre de premier niveau.

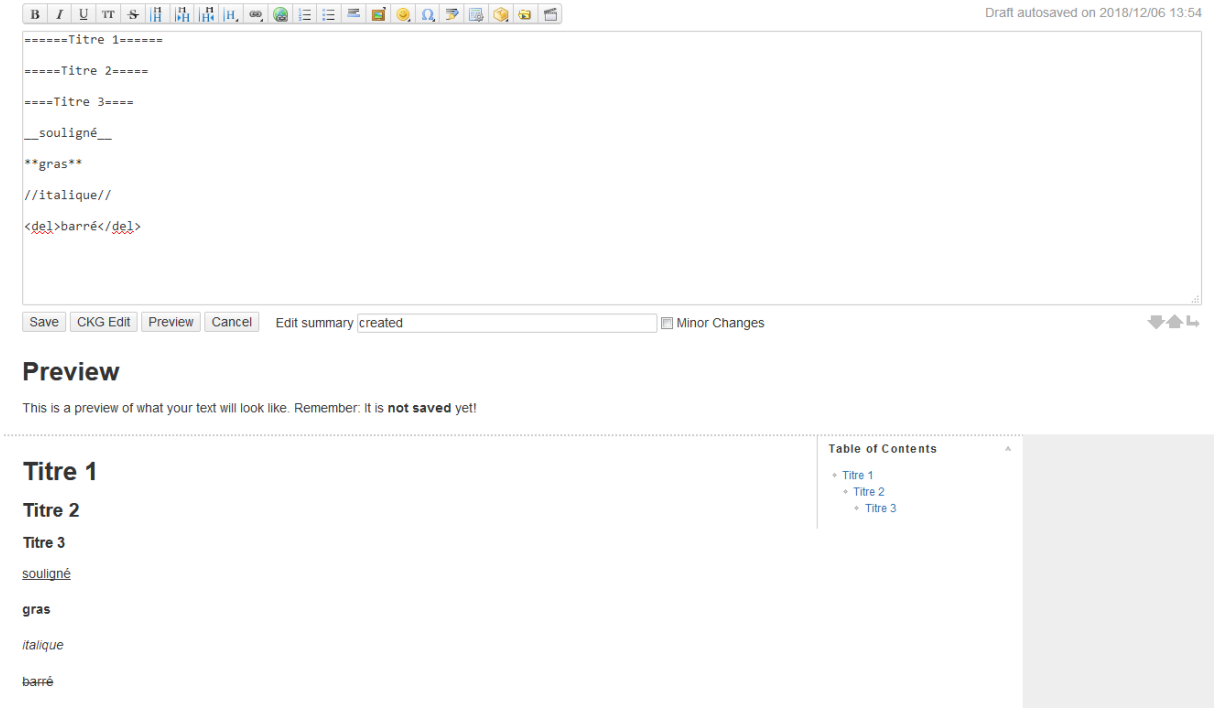


Figure 53: Présentation de l'interface d'édition des pages de base de Dokuwiki(haut) et prévue du résultat (bas)

Le plugin Ckgedit propose une interface d'édition des pages présentant directement ce qui sera affiché sur la page du wiki, comme le ferait l'éditeur de texte Microsoft Word (voir ci-dessous). L'édition de pages de wiki est donc plus facile à prendre en main et à réaliser pour n'importe quel utilisateur n'ayant pas une formation en développement ou, par exemple, sur LaTeX.

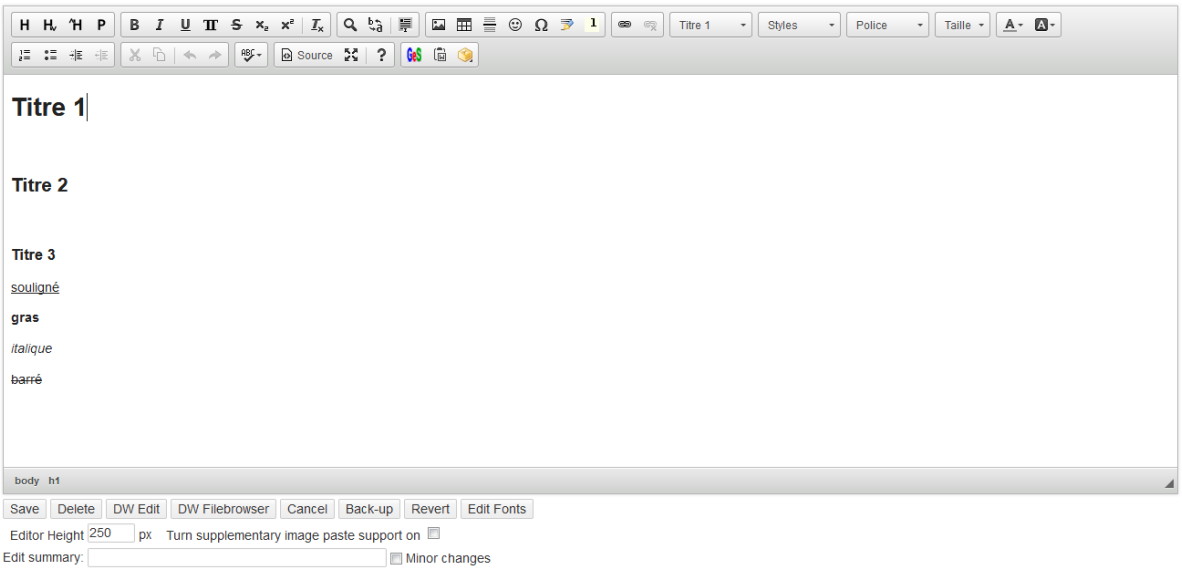


Figure 54 : Présentation de l'éditeur WYSIWYG ckgedit

iv) Edittable

Ce plugin permet la création et l'édition de tableaux comme sur un tableur Excel en ajoutant un jeu de commandes à l'interface du wiki. Il est bien plus pratique et ergonomique que la réalisation de tableaux à la main via l'interface du wiki.

v) Sortablejs

Ce plugin ajoute des fonctions de tri dans les tableaux du wiki. Il est particulièrement utile pour ordonner des listes par ordre alphabétique ou numérique.

vi) GOTO

Ce plugin permet une redirection automatique vers une autre page lorsque l'utilisateur arrive sur une page donnée. Il permet de déplacer des pages sans nécessiter d'éditer l'ensemble des liens pointant sur la page en question.

G.4. Focus sur les sections du wiki

G.4.a Focus sur les pages projet

i) Structure générale des pages

Les pages doivent être à la fois lisibles, disposer d'une structure adaptée et conformes au système de management de la qualité de Sysnav. Il est donc nécessaire de mettre en place une structure minimale pour les pages.

ii) Titre, date et référence du document

Le titre affiché est donné par le premier titre de premier niveau sur la page (entre 6 symboles « = »).

La date est donnée par le suivi de version du wiki (type SVN). Il n'est donc pas nécessaire de la préciser.

La référence du document est donnée dans le titre de la page. Toutefois, hormis cas particuliers (enregistrements, documents de suivi de projet, etc.), les documents mis à disposition sur le wiki sont des documents internes Sysnav et n'ont donc pas besoin de références.

iii) Relecture et approbation

Dokuwiki propose un système de signature. Il pourrait être utilisé dans le cadre des relectures et des approbations. Il suffit d'ajouter une signature en précisant que la relecture ou l'approbation a été effectuée dans un document afin de les tracer.

Exemple : ajouter :

--- //[[edouard.tapissier@sysnav.fr|Relu par Edouard Tapissier]] 2018/02/06 12:45//

Permet d'afficher sur la page :

— *Relu par Edouard Tapissier 2018/02/06 12:45*

Ainsi, le suivi des relectures et des approbations devient plus aisé.

iv) Version de l'objet de connaissances

Il n'est pas nécessaire de versionner les documents, comme c'est le cas avec le SVN. En effet, chaque modification est tracée par le wiki, et il est donc possible de retrouver les documents tels qu'ils étaient dans leurs versions antérieures. Une simple mention de la date et l'heure permet de trouver la version désirée.

v) Forme et contenu d'un objet de connaissances

La formes de certains documents est prédéfinie de manière à les rendre plus faciles à prendre en main. Des templates sont mis à disposition pour ceux-ci sous forme de templates (cf. annexes).

Certains templates sont donnés uniquement à titre d'exemple. Il n'est pas obligatoire d'en conserver la structure, mais ils peuvent servir de base à la création des pages. Lorsque c'est le cas, une phrase le précise au début du template.

Lorsque qu'aucun template n'est proposé, la structure et le contenu de la page est laissé libre.

vi) Contenus d'une page projet

Une page de description du projet. Cette page servira d'index projet et permettra d'expliciter les informations importantes du projet et renvoyer vers toutes les parties (qui peuvent être placées dans des pages à part entière) ci-dessous :

- Informations importantes sur le projet.

- Une page contenant les connaissances documentées dans le cadre du projet.
- Une page de renvoi vers les notes internes.
- Un renvoi vers la page de vie de projet (qui pourrait contenir l'avancement, les actions, les indicateurs, les livrables, les CRs (s'ils sont gérés dans le cadre du wiki), etc…)
- Un renvoi vers les actions en cours (si elles sont gérées dans le cadre du wiki)
- Une page de renvoi vers les Retours d'Expérience

Un template de page projet est proposé dans le projet « template ».

❖ **Informations importantes sur le projet**

Cette partie a pour but de présenter le projet et de donner rapidement un maximum d'informations utiles à l'utilisateur. Sa taille doit donc être réduite et elle doit aller à l'essentiel. Tous les points qui doivent être développés le seront dans les parties suivantes.

Elle peut contenir des éléments relatifs à :

- Les mots clés permettant de décrire le projet
  - Une liste de mots clés permettant de décrire le projet pour le retrouver facilement par la suite lors d'une recherche sur un sujet connexe. (Exemple : Dispositif médical, mesure du mouvement, études cliniques, etc. pour actimyo.)
- Le stade d'avancement du projet
  - Une indication pour indiquer si le projet est en cours, terminé, en pause, abandonné…
- Les objectifs du projet,
  - Le but du projet en quelques lignes.
- Les projets antérieurs sur le sujet et les différences d'un projet à l'autre.
  - Une liste des projets déjà existants qui ont été utilisés pour ce projet. (ex : Le projet Podo est un projet antérieur utilisé sur Podo 2)
- Les partenaires,
  - Une liste des sociétés participant au projet et des clients.
- Les employés participants,
  - Une liste des employés Sysnav participant activement au projet
- Des éléments du PMP / PDP
  - Les éléments du PDP/PMP pouvant apporter des informations intéressantes sur le projet (laissé à la discrétion de l'auteur).
  - Le PDP/PMP pourra aussi être réalisé sur cette page afin d'éviter d'avoir à produire des documents supplémentaires.
- Une liste des briques technologiques développées dans le cadre du projet
  - Les grandes lignes des connaissances et technologies créés dans le cadre du projet.
  - L'explicitation est réalisée plus loin dans le document ou sur une page dédiée.
- Les briques technologiques utilisées (et provenant d'autres projets).
  - Les grandes lignes des technologies et connaissances Sysnav utilisées dans le cadre du projet.
  - L'explicitation n'est pas réalisée. Toutefois, il est possible de mettre des renvois vers d'autres pages ou d'autres projets.
- Un renvoi vers le dossier du projet sur le serveur et le nom du propriétaire du dossier
  - Cela permet d'accéder facilement au dossier projet et savoir à qui demander les droits d'accès aux dossiers.

❖ **Vie de projet**

Cette partie regroupe les éléments relatifs à la vie de projet. On y trouve les informations impactant le projet (ex : avancements, jalons effectués, etc.). Et les décisions prises sur l'organisation du projet. Les comptes rendus…

Comptes rendus : Cette partie renvoie vers la page des comptes rendus (s'ils sont gérés via le wiki). La forme des CR est laissée libre. Un template est proposé mais il n'est pas obligatoire de le suivre tant que le CR respecte le système de management de la qualité de Sysnav. En revanche, le format du nom du CR est imposé. Cela permet de trier plus facilement les pages et suivre la procédure documentation du système qualité.

Actions du projet : Cette partie renvoie vers la page des actions du projet. Les actions en cours et closes sont numérotées et classées dans un tableau. Un template est proposé, mais il n'est pas obligatoire de le suivre. Cette liste d'actions pourra aussi permettre la gestion des NC et des dysfonctionnements qui surviennent dans le projet.

Points d'amélioration : Cette partie renvoie vers la page des points d'amélioration et des pistes de progrès identifiées dans le projet.

- **Notes internes**

Cette partie regroupe les connaissances spécifiques au projet et relatives à son fonctionnement. Il s'agit de cas pratiques d'applications de connaissances dans le projet, de document permettant le bon déroulement du projet, de document de référence, etc.

Cette section offre un support interne au projet pour tout élément qu'il difficile de classer et de partager dans un projet. L'objectif est de centraliser et partager des informations au sein d'un groupe projet. L'usage qui peut en être fait varie en fonction du besoin du projet.

Quelques exemples d'utilisation :

- Un page explicitant l'utilité des différents dossiers présents dans le dossier projet, pour mieux les retrouver
- Une page répertoriant tous les documents produits dans le cadre du projet avec une phrase explicative pour mieux les retrouver.
- Une page explicitant les différents paquets git du projet et proposant un script d'installation
- Une page inventoriant les éléments envoyés au et par le client.
- Guidelines relatives à la qualité pour la réalisation d'une tâche
- Suivi des guidelines Reach pour l'utilisation d'un produit chimique spécifique
- Emplacement des modes opératoires de production pour un produit

- **Connaissances développées dans le cadre du projet**

Cette partie regroupe les descriptions ou les renvois vers les pages décrivant les connaissances créées dans le cadre du projet. Elle peut être formalisée dans une page de wiki afin de rendre la page du projet plus lisible.

Son organisation dépend du projet et des connaissances générées. Une organisation en 5 sous-parties, comme les portails est proposée, mais il n'est pas nécessaire de la suivre si cela permet une meilleure lisibilité de la page. Cette page peut aussi contenir des renvois vers les portails (qui contiennent les connaissances utiles hors du projet ou déjà existantes), accompagnés de paragraphes explicatifs, de mots clés ou simplement sous forme de lien.

- **Retours d'expérience**

Cette partie renvoie vers les documents de retours d'expérience produits pendant et après le projet, de manière à ce que les utilisateurs puissent accéder rapidement aux informations relatives au projet.

Les renvois pointent vers des pages du wiki de la section Rex du projet ou vers des documents sur le serveur.

Il n'est pas pertinent de réaliser les Rex directement sur la page du projet du fait de leur taille en général assez importante.

Cette partie est proche de la partie sur les connaissances, mais elle présente les connaissances acquises sous un format Rex. C'est par la réalisation de Rex après le projet ou l'action qu'on détermine certaines connaissances intéressantes à capitaliser. De plus, la réalisation du rex permet d'avoir une réflexion sur le déroulement du projet dans sa globalité, de manière à améliorer l'organisation des projets. Des connaissances différentes de celles développées dans le cadre du projet peuvent donc en être extraites.

On peut aussi ajouter les différentes NC survenues dans le cadre du projet et les solutions qui y ont été apportées.

❖ **Livrables**

Cette partie résume les différents livrables produits dans le cadre du projet. Elle est surtout utile lors de la réutilisation des connaissances contenues dans le wiki après la clôture du projet.

G.4.b Focus sur les portails

Cette section contient les articles sur les connaissances relatives aux différents domaines d'expertise de l'entreprise. Les sections sont :

- Mécanique / Physique : Connaissances en rapport avec la physique et la réalisation de pièces mécaniques,
- Algorithmie / Code / Automatique : Connaissances en rapport avec la réalisation de code et l'utilisation de systèmes électroniques
- Électronique : Connaissances en rapport avec la réalisation de systèmes électroniques
- Gestion de projet : Connaissances sur la manière de travailler à Sysnav,
- Divers : Toutes les connaissances n'appartenant pas clairement à un groupe déjà existant.

La page principale d'un portail sert à expliciter les domaines couverts par le portail et comporte des redirections vers les sous-sections du portail ou directement vers les connaissances.

Les sous-sections d'un portail sont des pages se focalisant sur un sujet en particulier. Elles comportent les renvois vers les documents et les pages qui traitent de ce sujet.

G.4.c Focus sur le support des activités

Cette section comporte les éléments sur la manière de réaliser différentes activités à Sysnav. Elle permet de stocker les guides, les best practices, etc.

Cette section pourra aussi servir de support à des documents qui n'existent pas ailleurs. Par exemple des notes sur un projet ou un évènement, etc. C'est semblable aux notes internes, mais pour des choses plus générales, qui n'entrent pas dans le cadre d'un ou plusieurs projets.

- **Section SMQ**

Cette section propose des guides pour aider les utilisateurs à respecter le SMQ.

- **Lancement de projet**

Cette section propose un guide qui résume toutes les actions à réaliser pour lancer correctement un projet à Sysnav.

- **Analyse de risque**

Cette section contient un guide sur la réalisation d'une analyse de risque à Sysnav, et propose différentes analyses de risques qui permettent de ne pas oublier d'éléments importants lors de la réalisation d'une nouvelle analyse.

- **Outils de conception**

Cette section contient différents outils de conception qui peuvent être intéressants lors du démarrage d'un projet.

- **Retours d'expérience**

Cette section contient les éléments nécessaires à la réalisation d'un retour d'expérience.

- **Plan d'action pour correction**

Cette section explicite la manière de réaliser un plan d'action pour correction, les regroupe, et permet d'assurer leur suivi. En effet, ces plans d'actions n'appartiennent pas nécessairement à un projet, et il est donc nécessaire de les gérer au niveau global de Sysnav.

- **Modèles de documents**

Cette section renvoie vers des modèles de documents unifiés à Sysnav qui peuvent être utiles sur les projets (ex : BOM, etc.).

- **Indicateurs**

Cette section regroupe une liste d'indicateurs pouvant être intéressants sur les différents projets à Sysnav.

- **Gestion des imprévus en production**

Cette section comporte une procédure de gestion des imprévus en production.

- **Suivi des points d'amélioration**

Cette section permet le suivi des points d'amélioration entre les différents projets.

G.4.d Focus sur les notes personnelles

Afin de permettre aux employés de prendre des notes, réaliser des TODO list ou de faire des pages qui peuvent leur être personnellement utiles dans le cadre de leurs activités, une section

personnelle a été mise en place. Elle est disponible dans une section comportant le nom + 1 lettre du prénom (exemple : mdupont:note1).

Ces sections n’étant pas accessibles aux autres employés, elles ne risquent pas de perturber les résultats de recherches.

Annexe H. Templates utilisés pour Dokuwiki

H.1. Templates de page projet

======TEMPLATE PROJET======

===Introduction===

Cette page est un template de page projet. Elle contient différentes sections. Certaines sont facultatives, comme indiqué.

Merci de conserver la structure initiale du document, de manière à rendre le wiki plus facile à lire et à prendre en main.

Dans le cas où des sections ou paragraphes vous sembleraient manquants dans ce document, n'hésitez pas à m'en faire part afin d'améliorer le wiki : [[edouard.tapissier@sysnav.fr]]

Vous vous trouvez sur une page projet. Elle doit donner le maximum d'informations importantes et réutilisables par un utilisateur ayant besoin de savoir ce qui a été fait dans le cadre d'un projet ou sur un sujet spécifique (via les pages sur les connaissances de Sysnav dans le wiki) et vers qui se tourner s'il a des questions (via des renvois vers les experts des différents domaines et savoirs à Sysnav). Cela lui permettra de réutiliser une partie du travail déjà réalisé et des connaissances créées à Sysnav. On s'assure ainsi que les pertes de connaissance dans l'entreprise sont moindres et qu'on réutilise efficacement les savoirs déjà existants (en évitant de réinventer des choses déjà existantes).

===Utilisation du template===

Dans la suite de ce document, lorsqu'il est proposé d'utiliser une page de wiki pour un paragraphe, il est aussi possible de simplement écrire le paragraphe directement sur cette page. L'ajout de pages supplémentaires est utile dans le cas où le paragraphe devient trop long et nuit à la lisibilité de la page.

Afin de générer les pages de chaque catégorie directement depuis ce template, il est possible de remplacer le mot "template" par le numéro du projet (au format "PRXXXX" dans tout le document via Word (raccourci : Ctrl+H)). Il suffira alors de cliquer sur les liens vers les pages pour être invité à créer une nouvelle page avec le bon chemin.

Des templates des différentes pages sont disponibles ici :

- Template de compte rendu :
- Template de suivi des actions en cours / effectuées :
- Template de suivi des points d'amélioration :
- Template de retour d'expérience :

Un exemple pratique de projet est donné au travers du projet PR2710.

Vous pouvez maintenant supprimer les paragraphes ci-dessus !

Mots clés : mots clés permettant de décrire le projet pour le retrouver par la suite. (Exemple : Dispositif médical, mesure du mouvement, études cliniques, etc. pour actimyo.)

Stade d'avancement : En cours / terminé / en pause / abandonné

Emplacement sur le share : S:\\..... + mail du propriétaire du dossier.

=====Généralités=====

===Description et objectifs du projet===

Une description en quelques lignes des objectifs du projet et de la stratégie de résolution.

===Projets antérieurs===

Une référence aux projets précédents ou réutilisés dans le cadre de ce projet

Ex : milo réutilise Podo. Actimyo-prod réutilise Actimyo, etc.

===Acteurs principaux===

Les participants au projet et leur rôle

CdP, ingénieurs, clients, etc.

===Extraits du PDP / PMP ===

(Facultatif)

Tout élément du PMP / PDP qu'il serait utile de mentionner.

===Briques technologiques utilisées===

(Facultatif)

Quelles briques technologiques sont utilisées dans le projet ?

Rapide résumé des connaissances importantes utilisées dans le cadre du projet

Exemple : UWB, IMU, magnétomètres, 4g, bt4, odomètre.

=====Vie de projet=====

(Facultatif)

===Comptes Rendus===

Renvoi vers la page des CR.

[[projets:template:Comptesrendus|Comptes rendus du projet Template]]

===Actions en cours===

Renvoi vers la page des actions en cours / actions effectuées

[[projets:template:Actions_en_cours|Actions en cours du projet Template]]

===Points d'amélioration===

Renvoi vers la page des points d'amélioration générale ou la page des points d'amélioration du projet.

[[projets:template:amelioration|points d'amélioration du projet Template]]

=====Notes internes=====

Renvoi vers la page des notes internes du projet.

[[projets:template:notes_internes|Notes internes du projet Template]]

=====Connaissances formalisées=====

La page des connaissances du projet est : [[projets:template:connaissances|Connaissances du projet Template]]

Si c'est applicable, on utilise ensuite le template correspondant pour formaliser la connaissance sous forme de page, de renvoi vers un document, ou de texte explicatif.

=====Retours d'expérience=====

Renvoi vers la page des Rex du projet, renvoi vers les documents ou écriture des Rex à cet emplacement.

[[projets:template:rex|Retours d'expérience du projet Template]]

=====Livrables projet=====

Cette partie résume les livrables importants produits dans le cadre du projet pour trouver plus rapidement les documents concluant le projet.

H.1. Template de suivi des actions

======Actions du projet template======

Cette page contient initialement des tableaux, mais elle peut prendre n'importe quelle forme pour être plus adaptée à la gestion des actions du projet.

Cette page regroupe les actions en cours du projet template.

=====Actions en cours=====

<sortable r1>

^ N° de l'action ^ Délai ^ Responable ^ Action ^

| 1 | 30/06/2017 | ET | A |

| 2 | 30/07/2017 | ET | B |

| 3 | 15/07/2017 | ET | C |

</sortable>

=====Actions closes=====

<sortable>

^ N° de l'action ^ Délai ^ Responable ^ Action ^

| 1 | 30/06/2017 | ET | A |

| 2 | 30/07/2017 | ET | B |

| 3 | 15/07/2017 | ET | C |

</sortable>

H.1. Template de suivi des points d'amélioration

======Suivi des points d'amélioration du projet Template======

Cette page est destinée à recueillir tous les points d'amélioration décidés dans le projet ou dans des projets semblables précédents.

Lorsqu'un point d'amélioration est décidé, il est recommandé de le placer sur cette page afin de le retrouver plus facilement.

=====Domaine 1=====

====Item 1====

=====Domaine 2=====

etc.

Exemples :

=====Électronique=====

====Isolation galvanique====

Lors de la conception de pièces comportant une isolation galvanique, vérifier via CAO si les pistes sont à une distance suffisante d'autres éléments métalliques.

=====Fournisseurs=====

====Commande chez [Fournisseur d’impression 3D]====

Lors des prochaines commandes, penser à préciser la technologie d'impression 3d sur le bon de commande.

====Docks actimyo====

Prévoir 2 semaines de délais supplémentaire lors de la prochaine commande de docks pour les discussions avec le fournisseur.

Conception d'un système de management des connaissances à destination d'une PME

RÉSUMÉ : Le travail réalisé dans le cadre de cette thèse porte sur la création d'une méthode de conception de systèmes de management des connaissances (KMS) pour les PMEs. En effet, le management des connaissances (KM) peut leur être très profitable, mais les méthodes permettant de prendre en compte leurs spécificités et leurs besoins se heurtent à plusieurs problèmes et ne sont donc pas bien adaptées. Nous nous sommes donc demandé comment concevoir un KMS pérenne et adapté à une PME ? Un état de l'art nous a permis de poser deux hypothèses. La première porte sur l'utilisation des caractéristiques et les besoins d'une PME pour sélectionner des outils de KM adaptés à l'entreprise, et ainsi construire un KMS sur mesure. La seconde porte sur l'accompagnement du concepteur et l'implication des utilisateurs finaux du KMS tout au long de la démarche de conception, de manière à rendre le KMS pérenne, fonctionnel et adapté à l'entreprise. Pour répondre à cette problématique, nous proposons une démarche en 3 étapes. La première étape permet d'auditer l'entreprise sur ses caractéristiques importantes vis-à-vis du KM, et d'identifier ses besoins de KM. La seconde étape propose un processus de sélection d'outils et de pratiques prenant en compte les spécificités et les besoins de la PME. Un KMS basé sur les éléments sélectionnés est ensuite conçu en prenant en compte les ressources et en impliquant les futurs utilisateurs, de manière à garantir une bonne adaptation à l'entreprise. La troisième étape consiste à mettre en place le KMS conçu dans l'entreprise, former les utilisateurs, et leur permettre de faire évoluer le KMS en fonction des besoins émergents. Cette méthode a été appliquée à Sysnav, une PME de 25 employés, et a permis d'obtenir un KMS bien adapté à ses besoins.

Mots clés : Management des connaissances, méthode de conception, PME

Design of a knowledge management system for a SME

ABSTRACT : This thesis focuses on the creation of a knowledge management system (KMS) design method for SMEs. Knowledge management (KM) can indeed be profitable to SMEs, but existing frameworks that take their specificities and needs into account face several problems. We thus interested ourselves in how to design a sustainable and adapted KMS for a SME? A literature study hinted 2 hypotheses. The first is that the characteristics and the needs of the SME can be used to choose KM tools and practices adapted to a SME, and build a custom made KMS. The second concerns the need to guide the designer and to involve the end user in the design process, in order to make the KMS sustainable and adapted. To tackle this problem, we designed a 3-step method. The first step consists in auditing the company's important characteristics in regard to KM and its needs. The second step offers a tools database and a selection process based on the company analysis. The selected tools and practices are then used to design a tailor-made KMS while taking resources into account and involving end users. The third step consists in implementing the KMS in the firm, training the users and allowing them to perform the necessary evolutions according to emerging needs. This method was applied in Sysnav, a 25 employee SME, and resulted in the design of a well-adapted KMS.

Keywords : Knowledge management, design method, SME

ARTS ET MÉTIERS ParisTech

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY