



La gestion des connaissances

Jean-Louis Ermine

► To cite this version:

| Jean-Louis Ermine. La gestion des connaissances. Hermes Lavoisier, pp.166, 2003. <hal-00997696>

HAL Id: hal-00997696

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00997696>

Submitted on 28 May 2014

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

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

LA GESTION DES CONNAISSANCES

Jean-Louis Ermine

Paru en 2003, Hermes Science publications

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
LA CONNAISSANCE, UN ENJEU STRATEGIQUE	1
1.1. Introduction	1
1.2. La connaissance, un capital qui a de la valeur	2
1.3. La connaissance, un nouveau facteur de productivité	6
1.4. La connaissance, un facteur de pérennité de l'entreprise	6
1.5. La connaissance, un avantage concurrentiel déterminant	8
METTRE EN PLACE UNE DEMARCHE DE GESTION DES CONNAISSANCES.....	10
2.1. Introduction	10
2.2. La gestion des connaissances, élément de management stratégique	10
2.1.1. La capitalisation des connaissances	11
2.1.2. Le partage des connaissances	11
2.1.3. La création de connaissances	12
2.1.4. La gestion des connaissances comme management paradoxal	12
2.3. La démarche par les outils d'information	16
2.4. La cartographie des connaissances critiques	17
2.4.1. Premier repérage	18
2.4.2. Cartographie des connaissances	18
2.4.3. Evaluation de la criticité	20
2.4.4. Le schéma d'orientation de gestion des connaissances	23
2.5. Les deux types de démarche pour la gestion des connaissances	24
2.5.1. L'explicitation des connaissances	25
2.5.2 La gestion des connaissances tacites	31
Le cycle de vie des communautés de savoir	32
Les indicateurs	35
LES PROCESSUS CLES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES.....	39
Le modèle de la marguerite	39
Le processus de capitalisation et partage des connaissances	43
3.2.1. Le cercle vertueux des connaissances	43
3.2.2. La métaphore du cycle de l'eau	47
Le processus d'interaction avec l'environnement	47
3.3.1. Le patrimoine de connaissances, support clé de l'interaction avec l'environnement	47
3.3.2. Description du processus d'interaction avec l'environnement	51
3.3.3. L'enjeu de la gestion des connaissances dans la relation de l'entreprise avec son environnement	59

<i>Le processus de création</i>	60
3.4.1. La création de connaissances comme un processus d'évolution du patrimoine de connaissances	60
3.4.2. La création de connaissances comme un processus d'émergence	62
3.4.3. Un processus d'innovation	66
<i>Le processus d'apprentissage</i>	70
3.5.1. Introduction	70
3.5.2. L'apprentissage individuel	70
3.5.3. L'apprentissage collectif.....	73
3.5.4. La gestion des ressources humaines	76
<i>3.6. Le processus de sélection</i>	83
3.6.1. Introduction	83
3.6.2. La gestion de la relation client.....	85
3.6.3. La sélection par l'usage	87
<i>3.7. Le processus d'évaluation</i>	89
3.7.1. Introduction	89
3.7.2. L'évaluation financière.....	90
3.7.3. L'évaluation stratégique	91
LES FACTEURS CLES DE SUCCES DE LA GESTION DES CONNAISSANCES	101
4.1. Introduction	101
4.2. La stratégie du nénuphar.....	102
4.3. Les étapes clés du changement.....	105
4.3.1. Introduction	105
4.3.2. Le stade du miroir.....	106
4.3.3. Le consensus.....	107
4.3.4. La légitimation.....	108
4.3.5. L'approbation	108
BIBLIOGRAPHIE	110
Introduction	115
Les connaissances forment un système.....	115
Le macroscopie de la connaissance	119
Le triangle sémiotique	120
Le triangle systémique.....	123
Les points de vue de l'analyse d'un système : le macroscopie.....	125
Le macroscopie de la connaissance	126
ANNEXE 2 : L'INGENIERIE DES CONNAISSANCES	132
Introduction	132
La méthode MASK.....	132
Présentation	132
Les modèles de connaissances dans MASK.....	134

<i>Une étude de cas sur le processus de capitalisation et partage des connaissances</i>	146
Introduction	146
La démarche	147
Bilan	150
Conclusion.....	154
<i>Une étude de cas sur le processus d'interaction</i>	155
Introduction	155
Démarche générale	155
Le livre de Connaissances Orienté Veille.....	158
Construction des axes	161
Détermination des focus de veille.....	164
Bilan	164
Conclusion.....	165
<i>Une étude de cas sur le processus d'innovation</i>	166
Introduction	166
Les connaissances associées à l'objet industriel.....	168
Les axes d'analyse de l'évolution.....	169
Représentation diachronique des connaissances : les modèles d'historique	170
Représentation synchronique des connaissances : les modèles d'antagonismes	173
Méthode d'intégration de la capitalisation des connaissances dans les démarches d'innovation.....	176
Bilan	178
Conclusion.....	178

INTRODUCTION

La gestion des connaissances ("Knowledge Management") s'inscrit désormais dans la réalité de l'entreprise : la connaissance est un enjeu économique majeur de demain. Créer, capitaliser et partager son capital de connaissances est une préoccupation de toute organisation performante.

Mais cerner ce qu'est vraiment la gestion des connaissances dans une organisation n'est pas une chose aisée, car elle en traverse presque toutes les composantes.

Elle concerne la stratégie, car il s'agit vraiment d'un nouveau type de management répondant à un nouvel environnement socio-économique et à une nouvelle vision de l'organisation.

Elle concerne la structure de l'organisation, car le savoir se fait et se défait à travers des réseaux complexes, connectés à l'environnement, qui peuvent remettre en cause les structurations classiques.

Elle concerne de nombreux processus déjà mis en place dans les organisations (heureusement, de tout temps les êtres humains ont géré leurs connaissances !), mais qu'il s'agit de revoir dans de nouvelles perspectives, d'optimiser ou de développer.

Elle concerne le personnel de l'organisation, qui est au cœur de la problématique, tant il est vrai que la connaissance ne se crée, ne se partage, n'évolue qu'à travers les personnes, qui doivent se mobiliser personnellement et collectivement pour cet objectif.

Elle concerne les technologies de l'information et de la communication, qui sont des vecteurs puissants pour la gestion des connaissances, si elles sont utilisées efficacement.

Ce livre est une tentative pour présenter une vision quelque peu unifiée de la gestion des connaissances dans une organisation. Cette vision est centrée sur la notion de capital de connaissances, en tant que ressource intangible fondamentale propre à l'organisation, qu'il s'agit de gérer au mieux, dans tous les sens du terme. C'est une vision opératoire, qui examine les processus essentiels qui permettent de valoriser,

pérenniser, faire évoluer ce capital et qui mettent en avant les points où la connaissance peut apporter de la valeur ajoutée à l'organisation. Le délicat problème de fond de la nature de la connaissance (individuelle et/ou collective) dans une organisation n'est pas abordé. Il est traité dans un ouvrage précédent¹, et il apparaît en filigrane ici, dans la mesure où le capital connaissances est considéré comme un sous-système de l'organisation, ce qui est, à notre avis, l'hypothèse fondatrice du concept de « gestion des connaissances ».

Ce livre est la compilation de nombreux travaux et de nombreuses réflexions qui sont loin d'être personnelles à l'auteur. Ils ont été élaborés avec l'aide de nombreuses personnes et organisations qu'il n'est malheureusement pas possible de citer exhaustivement.

Je tiens à remercier tous mes compagnons du club gestion des connaissances, avec qui nous bâtissons avec ardeur et patience un cadre général et des outils pour implémenter la gestion des connaissances au sein des entreprises et des organisations très variées qui participent à la vie du club. Je remercie également mes collègues de l'Université de Technologie de Troyes, dont les réflexions transdisciplinaires nourrissent les miennes. Je remercie enfin toutes les personnes qui mettent à disposition leurs travaux et leurs réflexions sur le web, et qui sont une source inépuisable de renouvellement.

Troyes, novembre 2002

¹ « Les systèmes de connaissances », Editions Hermès, 2^{ième} édition (2000)

Chapitre 1

La connaissance, un enjeu stratégique

1.1. Introduction

Pour certains, nous sommes en train de vivre une nouvelle révolution, aussi importante que la révolution industrielle débutée le siècle dernier, une nouvelle donne économique où les fondamentaux sont complètement différents de ce que nous avons connu jusqu'ici. Sans tomber dans des excès verbaux ou théoriques qui seraient encore mal justifiés, force est de constater qu'il se passe quelque chose de profondément nouveau.

En mars 2000, au sommet économique et social européen de Lisbonne, l'Union Européenne a fixé un nouvel objectif stratégique pour les dix années à venir : « Devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique, capable d'une croissance économique durable ». L'économie de la connaissance (« Knowledge Based Economy ») est donc bien une réalité. Si la vision de l'Union semble être macro-économique, notamment dans l'accroissement du « capital humain » au sens des économistes (l'ensemble des connaissances, des qualifications, des compétences et autres qualités possédés par un individu et intéressant l'activité économique [BEC 64]), (cf. [OCD 96,99]), l'aspect micro-économique du savoir n'est pas absent et implique les entreprises et leur fonctionnement.

Les entreprises détiennent donc un potentiel stratégique qu'il convient de considérer et de gérer au mieux : c'est leur connaissance, leur savoir-faire². Il est alors

² Nous éviterons, dans un premier temps, les polémiques sans fin sur les notions de savoir, connaissance, savoir-faire etc. en les comprenant toutes dans un concept englobant !

opportun d'examiner pourquoi les organisations de toute nature commencent à parler de ce potentiel et espèrent le développer.

1.2. La connaissance, un capital qui a de la valeur

Le schéma classique de l'entreprise est celui d'un système qui investit un capital dans son processus de production de biens ou de services, en vue d'obtenir des revenus, qui augmentent son capital matériel de richesse. L'entreprise peut ensuite réinjecter une partie de ces revenus dans la production, réalisant ainsi une boucle productive rémunératrice. Dans cette boucle, on distingue deux types de dépenses : les dépenses d'investissement (pour se procurer une capacité de production) et les dépenses d'exploitation (main d'œuvre, matières premières, services ...). L'objectif d'une entreprise est de maintenir cette boucle (objectif de survie) et de l'optimiser (objectif de profit, en diminuant les coûts ou/et en maximisant la marge).

L'introduction, déjà ancienne, des systèmes d'information et de décision a déjà renouvelé cette vision purement fonctionnelle de l'entreprise. Elle introduit une fonction de régulation, qui fournit à l'entreprise une capacité accrue d'adaptation à son environnement. Elle introduit également un nouveau type d'investissement, lié à l'acquisition et au fonctionnement d'un système d'information. Cette nouvelle donne s'est révélée très vite comme devant bousculer une vision trop mécaniste de l'entreprise. Les chiffres donnent l'ampleur de ce bouleversement : aux USA, la courbe des dépenses visant à acquérir du capital industriel et celle des dépenses visant à acquérir du capital informationnel se sont croisées en 1991 (107 milliards de dollars contre 112 milliards de dollars).

Jusqu'ici, l'introduction de l'information dans le processus productif était vue comme une capacité d'amélioration du système de production. En quelque sorte, le système d'information est une « partie » du système de production. Mais c'était sans compter sur la capacité des êtres humains à utiliser intelligemment l'information, et c'est bien ce qui s'est passé. L'information n'a pas fait qu'optimiser les process et mieux gérer les stocks, elle a permis de « mieux faire » en général (mieux produire, mieux vendre, mieux créer, mieux s'adapter...). En fait, l'information, intégrée ici à l'outil productif, a été le révélateur d'une bien plus grande richesse accumulée dans l'entreprise : la connaissance. Et c'est la capacité des êtres humains à réutiliser l'information, à développer du savoir-faire, à capitaliser de l'expérience qui s'est révélée être aussi productrice de valeur. Le système en boucle, régulée ou pas, se révèle être un système « à mémoire » qui accumule, de manière explicite (sous forme d'informations) ou tacite, un capital immatériel, qu'on va désormais appeler « capital connaissances » ou « patrimoine de connaissances » ([PIE 96])

Dans le processus de production, la connaissance est ce qu'on appelle en économie un « produit joint » ([FOR 00]). La production de connaissance dans l'entreprise est similaire au processus d'une découverte scientifique, qui se produit « par hasard »

(mais on sait bien qu'il n'y a pas de vrai hasard dans ce type de cas), alors que la communauté concernée est orientée vers d'autres buts. La connaissance, le savoir-faire, dans l'entreprise, sont produits de manière non délibérée. Cela relève d'un processus complexe, lié à l'apprentissage, notamment l'apprentissage par l'usage. Ce processus est cumulatif : la connaissance ne peut pas être vue (comme on l'a souvent fait) comme un flux volatil, mais bien comme un capital qui s'accumule dans l'organisation³. Ainsi, tout en remplissant les missions de production qui la caractérisent, l'entreprise produit, de manière « jointe » et non voulue (voire gratuite !), une nouvelle richesse qui s'accumule dans l'organisation. C'est sur cette nouvelle richesse que se posent ici toutes les interrogations, car actuellement, on ne sait pas comment se réinvestit cette richesse dans la boucle productive (figure 1.1).

C'est l'acceptation du fait que la connaissance est un capital s'accumulant dans l'organisation qui fonde toute la problématique de la gestion des connaissances.

Ceci pose, notamment, le statut économique et financier de ce capital.

Jusqu'ici, les considérations pratiques de la gestion des connaissances nous ont appris certaines choses :

- La valeur économique de la connaissance se révèle surtout quand on l'a perdue ! Il n'est pas une entreprise où l'on n'a pas une histoire à raconter sur une manière dont on a « dilapidé du capital connaissances ». Histoire qui peut être anecdotique, voire amusante, de connaissances perdues par négligence, histoire plus dramatique où la perte a été dommageable, histoire tragique où cette négligence a eu des conséquences désastreuses pour l'entreprise ou ses employés. Des modèles du genre sont régulièrement cités, comme celui de Boeing, qui, au vu de la baisse de production dans l'aéronautique, à un moment donné, s'est séparé d'une partie considérable de son personnel, réduisant du même coup ses coûts salariaux, mais dilapidant un capital de savoir-faire précieux, qui lui a cruellement manqué au moment de la reprise du marché. Cela s'est traduit par l'impossibilité de remettre en route correctement ses processus de production, par des pertes de qualité et par la sanction finale qui a été la perte des parts de marché au profit de son grand concurrent Airbus.
- Le capital connaissances est un capital collectif propre à l'entreprise : la connaissance de l'organisation n'est pas égale à la somme des

3 Ceci d'ailleurs a des conséquences tout à fait remarquables, puisque les chantres de la gestion des connaissances clament désormais : « la ressource humaine ne doit plus être vue comme un coût de fonctionnement qu'on peut impunément réduire, mais comme un accumulateur de capital connaissances, dont on ne doit pas se séparer, mais qu'on se doit de faire fructifier ». La connaissance devient donc une ressource stratégique ([TAR 98]).

connaissances des individus qui la composent. Cet axiome systémique, s'il paraît évident à beaucoup, est difficile à matérialiser puisque, par essence, le patrimoine de connaissances est essentiellement intangible. Il laisse aussi perplexe sur ses aspects juridiques (à qui appartient la connaissance ?).

- Le capital connaissances a une valeur économique. Les exemples et les études abondent. La valorisation des entreprises (valeur de marché, fusion, acquisition, introduction en bourse ...) repose de plus en plus sur des actifs immatériels, notamment celui de la connaissance. Ainsi par exemple, Paul Strassmann, «Knowledge Strategist» aux USA, selon ses études sur 359 sociétés industrielles aux USA à la fin des années 90, estime que la valeur de leur patrimoine de connaissances («Knowledge Capital») correspond à 217% de leur capital financier net⁴. Selon Keith Bradley, professeur de la Open Business School au Royaume Uni, entre 1973 et 1993 le ratio moyen «valeur de marché»/«valeur comptable» pour les entreprises américaines est passé de 0.82 à 1.692 ; entre 1981 et 1993 sur 391 transactions le ratio moyen «prix d'acquisition»/«valeur comptable» était de 4.4. Que valorise donc ainsi le marché, si ce n'est des actifs immatériels, dont celui de la connaissance ?

Dès lors que sa valeur économique est reconnue, il faut construire des outils et des méthodes pour évaluer le capital connaissances d'une entreprise. Beaucoup de tentatives ont été faites dans ce sens, et les premiers résultats apparaissent ([EDV 99], [BRO 98] [STE 97] [STR 98] [SVE 97] ...). Il reste cependant que considérer que la connaissance est un véritable actif de l'entreprise, au sens de «quelque chose qui peut être identifié et faire l'objet d'un échange isolé sur un marché spécifique» ([PIE 96]), est encore marginal !

4 Un autre indicateur est la valeur de marché des sociétés, qui est maintenant de très loin irréductible à ses actifs matériels. Pour prendre deux exemples emblématiques, la capitalisation marché d'IBM était de 70 M\$, alors que conjointement sa valeur en terme de propriété, équipement, etc. (net de dépréciation) était de 16.6 M\$. Pour Microsoft la première était de 85 M\$ et la seconde de 0.9 M\$!

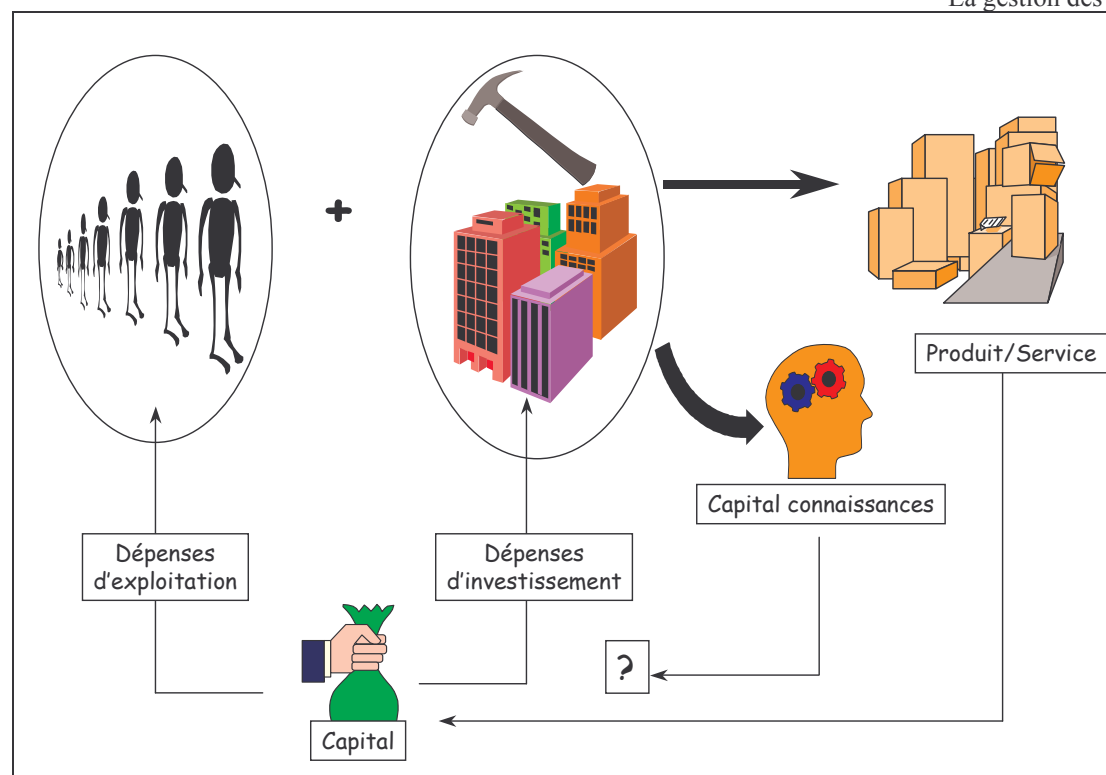


Figure 1.1 : Le capital de connaissances et sa production

1.3. La connaissance, un nouveau facteur de productivité

Depuis maintenant plus d'un siècle nous vivons un modèle industriel qui a montré son efficacité, et qui semble désormais « aller de soi » dans le monde économique, c'est celui de la productivité du mode taylorien.

Dans ce modèle, les deux leviers quasi uniques de productivité sont l'outil de production et l'organisation du travail. Investir dans la modernisation constante de l'outil de travail, rationaliser au maximum l'organisation du travail sont effectivement les seuls moyens objectifs, pour un management traditionnel, d'augmenter la productivité. On en connaît les conséquences financières (allocations des budgets) et organisationnelles (division du travail, gestion des ressources humaines ...).

Mais ces modèles sont en train d'éclater sous la pression d'une complexité croissante (interne et externe à l'entreprise), et avec l'intrusion obstinée et non contrôlée du réinvestissement constant et de plus en plus nécessaire de ce « capital connaissances », qui s'accumule de manière non intentionnelle, comme nous l'avons évoqué au paragraphe précédent. La définition des tâches à accomplir, propre à la division taylorienne du travail est remplacée par la définition des objectifs à atteindre. La performance n'est plus une fonction de la tâche, mais réside dans la capacité à coordonner des tâches. On ne parle plus de qualification requise, avec l'action de formation qui lui est bijective, mais de compétence requise, de savoir-faire, d'expérience. Bref, de nouvelles formes de travail apparaissent, qui reposent plus sur la connaissance, le savoir-faire, l'expérience mobilisés sur un objectif que sur des qualifications requises sur des tâches prédéfinies.

Ainsi, la productivité du travail n'est plus seulement relative à l'investissement matériel et la force de travail sur des tâches définies. Il y a maintenant une productivité propre de la connaissance. La connaissance est désormais reconnue comme une ressource stratégique de productivité.

Aux mots d'ordre productivistes classiques « investissez dans l'outil de production » ou « optimisez l'organisation du travail » s'ajoute désormais le mot d'ordre « augmentez le savoir-faire de vos collaborateurs ». Des gains de productivité considérables, notamment dans les activités de conception, sont attendus désormais grâce à une meilleure gestion du capital de connaissances collectives de l'entreprise.

1.4. La connaissance, un facteur de pérennité de l'entreprise

Le contexte économique des entreprises a évolué de manière drastique depuis peu. Au point que certains voient une nouvelle ère se dessiner, où les lois économiques seraient bouleversées. La nouvelle donne économique est caractérisée par ce qu'on peut appeler « l'économie du chaos ». Non pas qu'il s'agisse de désordre au sens

commun, mais d'un environnement extrêmement dynamique, au contexte changeant constamment et qui rend difficile le pilotage des entreprises. Ne parle-t-on pas « d'entreprises déconcertées » [BAU 96] ? En fait, les bases du pilotage classique des entreprises, fondées sur la prévision, les indicateurs, la maîtrise de variables spécifiques etc. a vécu. L'environnement complexe que les organisations affrontent actuellement est caractérisé à la fois par un nombre non maîtrisable de variable (économie de la variété) et son caractère tout à fait imprédictible (chaos déterministe). La théorie du chaos est une théorie mathématique des systèmes complexes ([DAH 92] par exemple). Elle nous apprend que les systèmes « naturels » sont instables, que même la connaissance parfaite de leurs lois de comportement ne permet pas de prédire leur évolution, ceci à cause d'une propriété rédhibitoire qui est la « sensibilité aux conditions initiales ». Une variation infime d'un paramètre du système peut amener un bouleversement profond dans son état d'équilibre. C'est ce qu'on illustre souvent par la métaphore du « battement d'aile de papillon » : un papillon bat de l'aile dans l'hémisphère sud, et ceci déclenche une tempête dans l'hémisphère nord. Les systèmes économiques suivent de tels schémas, du fait de leur complexité croissante.

A l'ère de la révolution industrielle, un certain nombre de caractéristiques impliquait une certaine manière de maîtriser l'économie. Les configurations de production étaient stables et relativement statiques, les processus de production étaient homogènes et pérennes, on fabriquait peu d'objets pour beaucoup de monde. Actuellement, l'environnement de production est caractérisé par une dynamique très importante, par la nécessité d'une évolutivité et d'une réactivité très forte, par une extension considérable des productions possibles (jusqu'au « one to one » : un produit différent pour chaque client !). On est donc passé d'une configuration stable, à une configuration « chaotique », au sens du chaos déterministe, c'est à dire où il est impossible d'anticiper les évolutions, et où l'émergence remplace la planification. Dès lors, l'entreprise n'a plus de prise sur son environnement, et elle ne peut survivre qu'en étant réactive et dans une dynamique constante. Les ancrages et les éléments de certitude dont elle peut disposer ne sont plus dans son contexte. Elle se retourne alors sur elle-même pour trouver les ressources qui lui permettent de répondre efficacement aux sollicitations de son environnement. Elle glisse ainsi constamment sur des axes stratégiques selon un chemin qu'elle sait déterminer et qui lui évite de rester cloîtrée dans des objectifs qui ne répondent pas à la dynamique actuelle des marchés. Pour maîtriser une configuration chaotique, extrêmement diversifiée en terme de client ou de produit, extrêmement dynamique au regard des évolutions aussi bien technologiques que socio-politiques, le patrimoine de connaissances, que les entreprises accumulent en interne, s'il est bien géré, s'avère un outil précieux qui permet à celles-ci de réduire leur vulnérabilité, d'assurer leur pérennité, de renforcer leur réactivité face à un environnement imprédictible.

Des études ont montré que la « longévité » des entreprises est liée souvent tout autant à leur manière de gérer leur capital connaissance (à travers le capital humain,

notamment) qu'à leur capacité à répondre au marché de manière adéquate. On voit ainsi apparaître une dimension stratégique souvent méconnue de la connaissance, comme élément de stabilité et comme moyen de réduire la vulnérabilité de l'entreprise vis à vis d'un environnement non prédictible.

1.5. La connaissance, un avantage concurrentiel déterminant

Le dernier élément qui fait de la connaissance une valeur stratégique de l'entreprise est lié à l'évolution de la nature des avantages concurrentiels qu'ont élaborés les systèmes de marché au fil du temps.

Dans l'ère industrielle classique, seul comptait l'outil de production. Produire plus était essentiel, et tout l'effort portait sur l'optimisation de l'outil de production, avec la mise en place d'une gestion de production de plus en plus sophistiquée. Désormais, l'outil de production est relativement disponible en standard. On sait maintenant livrer des usines « clés en main ». Les outils manufacturiers sont identiques chez tous les concurrents de par leur monde. La possession d'un outil de production performant n'est plus maintenant un gage de compétitivité.

La phase suivante dans la course aux avantages concurrentiels est l'assurance qualité, ou ce qui peut s'y rattacher. On ne garantit désormais pas seulement de fournir un produit, mais on garantit un « bon produit » ou « produit de qualité » (en fait, un produit « en qualité », ce qui n'est pas tout à fait la même chose !). Ceci peut se faire en assurant le client non seulement de la qualité de l'outil de production, mais aussi de la qualité des procédés de production, qui peuvent être audités et contrôlés, par l'assurance qualité. Cette garantie supplémentaire (qui est aussi souvent un gain pour l'entreprise elle-même), confère un avantage supplémentaire par rapport à un concurrent qui ne pourrait la fournir.

Les gains concurrentiels dus à la qualité sont en train de s'estomper, au vu de l'expansion systématique des certifications dans l'ensemble des entreprises dans le monde. L'étape suivante consiste alors à assurer au client le « meilleur produit possible » en regard des capacités de l'entreprise, de l'état de l'art dans ce domaine, c'est à dire en regard de son savoir-faire. Les parts de marché se gagnent désormais sur la quantité et la qualité du savoir-faire présent dans les produits et les services offerts. Pour prouver que l'entreprise met tout son savoir et savoir-faire dans ses produits, elle se doit d'exhiber son système de gestion des connaissances et ses indicateurs de performance. On commence maintenant à voir des clients qui vont auditer leurs fournisseurs pour avoir des garanties que ceux-ci intègrent dans leur produit tout leur capital de savoir-faire et d'expérience (notamment en terme de retour d'expérience).

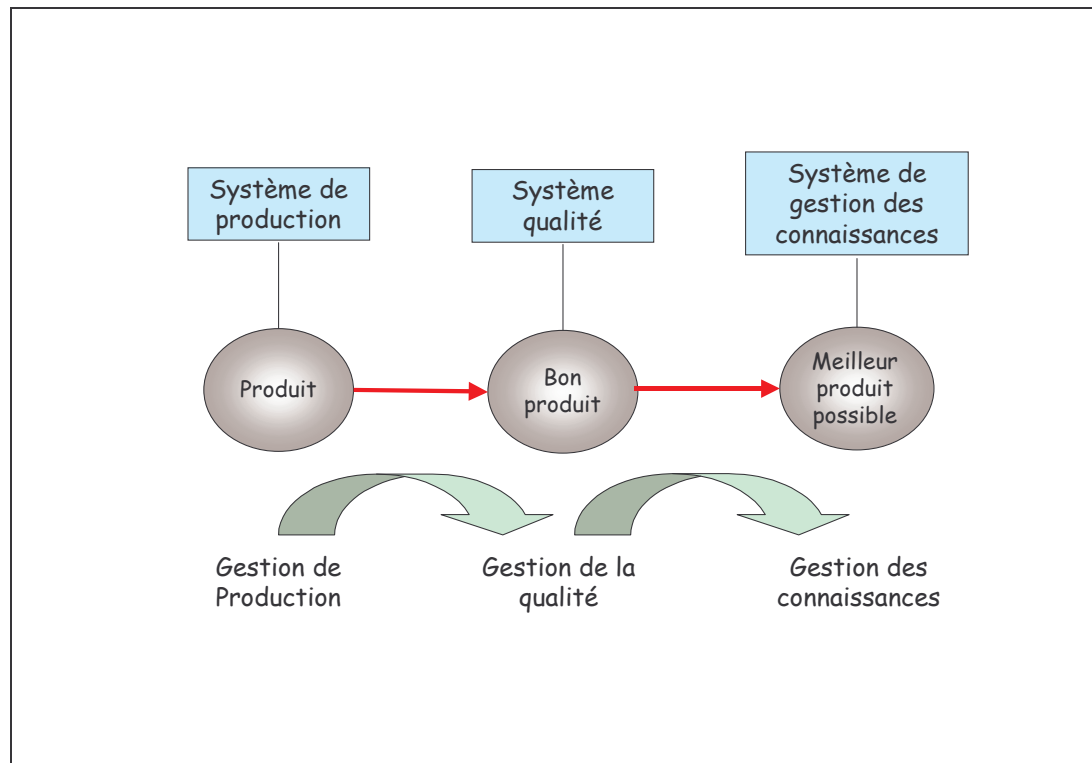


Figure 1.2 : *L'évolution vers la gestion des connaissances*

Chapitre 2

Mettre en place une démarche de gestion des connaissances

2.1. Introduction

La véritable nouveauté (voire révolution !) de la gestion des connaissances est la prise de conscience que l'entreprise détient un capital de connaissances qui lui est propre et qui est une ressource précieuse et stratégique. C'est cette approche patrimoniale de la connaissance qui est nouvelle et qui va nécessiter la mise en place d'une démarche nouvelle et innovante à tous les niveaux de l'entreprise. Cette démarche doit impliquer le management, notamment une volonté forte du top management (comme toujours pour des projets jugés stratégiques) et les acteurs du savoir, d'abord ceux qui produisent la connaissance utile, mais aussi ceux qui l'utilisent. Elle doit s'appuyer sur des technologies de l'information qui offrent des possibilités encore sous-utilisées. Elle doit surtout faire l'objet d'une approche tactique cohérente et originale, qui garantit que le patrimoine de connaissances de l'entreprise est géré au mieux.

2.2. La gestion des connaissances, élément de management stratégique

Le management stratégique des connaissances consiste à analyser les connaissances comme nouvelle ressource de l'entreprise et à fixer les grands objectifs que doit réaliser un projet global de gestion de cette ressource.

Dans l'ensemble des plans stratégiques qui sont actuellement mis en place on retrouve systématiquement trois objectifs type :

2.1.1. La capitalisation des connaissances

Le mot capitalisation est entendu au sens général du terme, qui dérive justement du mot « capital ». Il s'agit de tout faire pour accumuler ce capital dans un objectif de valorisation : le stocker, bien sûr, mais seulement ce « qui a de la valeur », le préserver, notamment le protéger, le maintenir à son plus haut niveau de valeur etc.

Capitaliser un patrimoine de connaissances n'est donc pas une chose simple, car il ne s'agit pas d'un simple stockage, et cet objectif est très fortement lié à la notion de valeur qui n'est pas encore corrélée de manière standard à la connaissance, comme nous avons pu le voir dans le chapitre précédent.

Une autre difficulté de la capitalisation est liée à la nature même de la connaissance collective. Elle se résume dans l'adage « on ne sait pas ce qu'on sait » qui est encore plus pertinent pour la connaissance collective que pour la connaissance individuelle. Les entreprises foisonnent d'histoires de personnes qui ont recherché désespérément ou récréé des connaissances qui étaient déjà disponibles.

Le mot d'ordre stratégique de la capitalisation des connaissances est donc « **Savoir ce que l'on sait** ». Il s'agit d'analyser son patrimoine dans ce qu'il a de valorisable, le structurer, le rendre visible et accessible, le stocker de manière sûre, faire en sorte qu'il ne se déprécie pas.

2.1.2. Le partage des connaissances

Le partage des connaissances ne se comprend pas seulement comme une circulation d'informations, mais bien comme une fertilisation croisée entre les différents acteurs de la connaissance. C'est devenu une nécessité dans une organisation productrice où les biens ou les services réalisés sont de plus en plus complexes, ou de nombreuses personnes, de nombreuses unités, interviennent dans la réalisation d'un seul et même objet ou système. Le mythe des génies isolés qui parviennent à réaliser des innovations de rupture de manière quasi héroïque (le mythe du garage dans la Silicon Valley, par exemple) est maintenant suranné. La productivité de la connaissance ne se réduit pas à la juxtaposition des savoirs individuels, aussi géniaux soient-ils, mais relève bien plus de la collaboration et des échanges.

Le partage des connaissances (« Knowledge Sharing ») est un attendu fondamental de la gestion des connaissances, avec laquelle il est souvent (à tort) confondu. Le mot d'ordre stratégique est « **Passer de l'intelligence individuelle à l'intelligence collective** ». Il s'agit de faire collaborer les acteurs du savoir dans des objectifs commun, répondant aux finalités de l'entreprise, afin d'optimiser l'apport des connaissances à la production de l'organisation.

2.1.3. La création de connaissances

Le gestion des connaissances, sans doute poussée par la montée des nouvelles technologies de l'information, s'est fortement concentrée sur les attendus de capitalisation et de partage cités ci-dessus. Une nouvelle dimension est en train d'apparaître et de s'imposer comme un nouvel objectif fondamental, celle de la création de connaissances. Elle est liée à une caractéristique en très fort développement dans les marchés actuels, qui est l'innovation permanente. Les avantages concurrentiels des entreprises sont désormais fortement dépendants de leurs capacités à mettre très rapidement et très souvent de nouveaux produits ou de nouveaux services sur le marché. Il paraît presque évident que la capacité innovatrice d'une entreprise est liée à sa capacité créatrice, elle-même liée à la créativité de ses acteurs. Or, la créativité est, par essence, une production de connaissances et est donc liée au patrimoine de connaissances de l'organisation. C'est ainsi qu'apparaît une nouvelle finalité de ce patrimoine de connaissances. Cette finalité est l'évolution, au sens quasiment biologique, à l'exception notable près que cette évolution n'est pas le fait du hasard et de lois naturelles, mais d'une volonté de création dans le sens du profit de l'entreprise. L'évolution du patrimoine de connaissances ne se réduit pas à sa simple maintenance au cours du temps, mais est le fruit d'une volonté stratégique qui favorise et guide la créativité dans l'optique de l'innovation.

La création de connaissances devient ainsi vraiment un objectif spécifique de la gestion des connaissances. Le mot d'ordre stratégique est « **Innover pour survivre** ». Il s'agit pour les entreprises de survivre dans un marché constamment en mouvement, de plus en plus concurrentiel, en étant réactif, voire « proactif », et en étant constamment une force de proposition innovante dans son domaine de compétence.

2.1.4. La gestion des connaissances comme management paradoxal

Les trois objectifs stratégiques de la gestion des connaissances, capitaliser, partager et créer, sont déclinés de manière spécifique selon les entreprises, en fonction de leur nature, de leur spécificités. Ils ne sont pas non plus également répartis suivant la nature des organisations, bien qu'ils existent, ou devraient exister, conjointement. Une entreprise ancienne où les métiers sont fortement prégnants mettra un poids fort sur la capitalisation des connaissances, une entreprise très éclatée géographiquement, très diversifiée culturellement dans ses métiers, ses cultures nationales, mettra un poids fort sur le partage, une entreprise neuve, ou sur des marchés extrêmement concurrentiels s'intéressera en priorité à la création de connaissances. Il est cependant clair que ces objectifs sont liés et qu'on ne peut pas en ignorer un, sans dénaturer les autres.

Une caractéristique de ces trois objectifs est leur caractère paradoxal à l'intérieur de l'entreprise, ce qui explique la difficulté à en faire des outils de management. Ceci

explique aussi parfois l'hostilité, parfois irrationnelle, à ce type de démarche chez une certaine catégorie de managers. On assiste là à un nouveau type de management à mettre en place, qu'on peut appeler le management paradoxal, ou plus précisément le management du paradoxe.

Le management paradoxal consiste à donner des mots d'ordre stratégiques qui sont des injonctions paradoxales ou « doubles contraintes », selon l'expression célèbre de la fameuse école de Palo-Alto ([BAT 81]). Comme on sait que ces injonctions sont des éléments pathogènes, parfois graves, dans les systèmes sociaux, on comprend que le management paradoxal est délicat !

Une injonction paradoxale consiste à formuler un souhait ou un ordre qui est contradictoire, et qui met son destinataire dans une position a priori insoluble. L'exemple type est l'injonction de la mère à son enfant du type « sois spontané ». Si l'enfant n'obéit pas, il est en faute, et s'il obéit, il n'est bien sûr pas spontané, puisqu'il obéit à une injonction⁵ ! La vie courante est pleine de situation de double contrainte de cette sorte, et gérer ces paradoxes demande une conscience aiguë et une certaine force de caractère ! Ils demandent en tout cas de ne pas se laisser enfermer dans la logique de la contradiction.

Il faut bien voir que les mots d'ordre cités ci-dessus pour la gestion des connaissances sont vécus la plupart du temps comme des injonctions paradoxales :

- Capitaliser : il s'agit d'analyser les connaissances accumulées, donc de se pencher sur ses actions passées et d'y réfléchir. Ceci est particulièrement désagréable dans des entreprises dont l'objectif est plus tourné vers le futur que vers le passé. Sans compter qu'il y a de réelles difficultés à capitaliser sur ses erreurs passées, pour lesquelles la capacité d'oubli est bien plus forte que sur ses succès, même si tout le monde sait qu'on apprend beaucoup plus de ses erreurs que de ses réussites ! Toute la subtilité du management de cet objectif est de comprendre et faire comprendre qu'il est nécessaire de savoir où l'on est et d'où l'on vient pour mieux savoir où l'on va .
- Partager : « La connaissance, c'est le pouvoir » (« Knowledge is power »). Cette idée, très enracinée chez tout un chacun, est un obstacle évident, et mainte fois mis en avant, au partage de la connaissance dans l'entreprise. Personne n'a vraiment envie de partager a priori. La nécessité de le faire n'est même pas toujours un moteur suffisant, ce qui peut aboutir parfois à

⁵ Une autre illustration célèbre de la double contrainte est celle de la mère qui offre deux cravates à son fils, une rouge et une bleue. Le fils, pour faire plaisir à sa mère, décide d'en porter une, la bleue par exemple. Et sa mère de lui faire la réflexion « Pourquoi as-tu mis la cravate rouge, tu n'aimes pas la bleue ? ». La situation semble évidemment inextricable !

des comportements « suicidaires ». Le management de cet objectif consiste à créer des conditions « gagnant-gagnant » où les acteurs voient clairement leur intérêt au partage, et où les avantages pour l'entreprise sont également affichés de manière transparente. Ceci sera facilité par la compréhension du fait qu'on ne peut pas déposséder quelqu'un de sa connaissance. Contrairement à un objet physique tangible, ce n'est pas parce que l'on donne sa connaissance qu'on ne la possède plus. Ceci n'est d'ailleurs pas sans poser de problème au niveau de la propriété et de l'économie de la connaissance [FOR 00]. Même la valeur et la reconnaissance du détenteur de la connaissance n'est pas affectée : si sa connaissance n'est plus sa propriété exclusive, il n'est jamais dépossédé de sa vraie valeur ajoutée qui est sa créativité, sa capacité à recréer de nouvelles connaissances, à résoudre constamment de nouveaux problèmes. L'expérience prouve, qui plus est, que cette capacité est améliorée par le fait qu'il livre son savoir-faire à d'autres.

- Créer : c'est l'injonction paradoxale par excellence. On ne peut pas créer sur commande, avec des contraintes de délais, de processus ... et pourtant. Telle entreprise a pour mot d'ordre de répondre à tout produit innovant venant de la concurrence par une « riposte » dans un délai de trois mois, mais la véritable injonction est de répondre trois mois avant ! Aussi paradoxal que cela puisse paraître, c'est un moteur fort de l'innovation. Le management de ce type d'objectif est de fournir des conditions, des environnements où la créativité peut être suivie, soutenue, orientée, optimisée... On voit à quel point ce genre d'action est délicate.

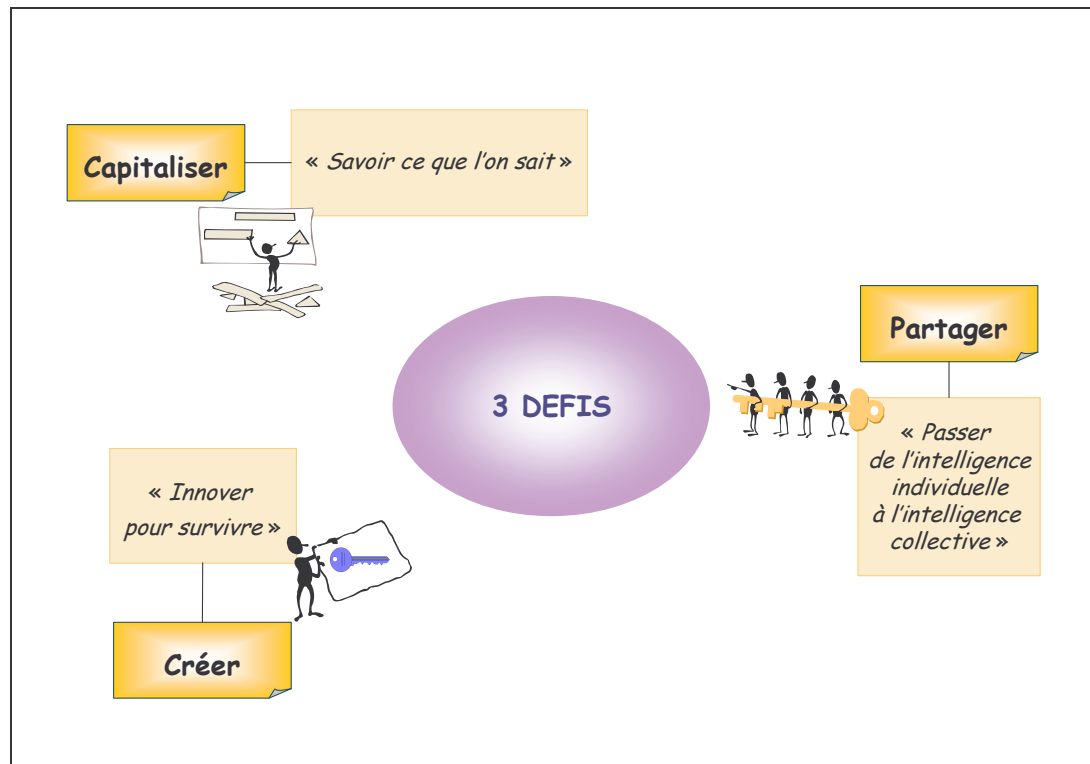


Figure 2.1 : Les trois défis stratégiques de la gestion des connaissances

2.3. La démarche par les outils d'information

Actuellement, la plupart des entreprises sont conscientes de la nécessité de gérer leur patrimoine de connaissances, pour les raisons évoquées au chapitre 1. Les plans d'action se multiplient, parfois dans la confusion. Les offres sont très diversifiées, pas toujours cohérentes, et peu compréhensibles par les éventuels clients. Une certaine agitation règne dans le domaine, qui n'est pas encore mature, qui manque de structuration et de cohésion, tant dans l'analyse des besoins que dans la proposition de solutions.

Le paysage est encore brouillé par l'intrusion tonitruante des « nouvelles » technologies de l'information et de la communication, qui ont été avancées comme autant d'outils « KM », apportant des solutions aux problèmes de capitalisation, partage et création de connaissances.

Par exemple, les problèmes de partage de connaissances étaient assimilés aux problèmes de communication, voire de diffusion d'informations, via les mails, les forums ou autres moyens d'échange. Les problèmes de capitalisation des connaissances étaient assimilés à des problèmes de stockage et de recherche d'informations semi-structurées dans d'immenses bases documentaires, ou d'extraction dans des entrepôts de données. Quant aux problèmes de création, ils étaient passés sous silence, si ce n'est quelques outils d'information présentés comme « aide à l'invention ». Sans doute fascinées par la capacité impressionnante des outils à traiter de l'information, et aussi sans doute par un marketing efficace, les entreprises se sont dotées de vastes systèmes de traitement et de communication de l'information, en espérant sans doute des bénéfices potentiels liés à la productivité de la connaissance. Ce n'est pas tout à fait ce qui s'est passé. Deux écueils ont été rencontrés :

- La surcharge informationnelle (« Information Overflow »). Nous sommes désormais passés d'une ère où l'information était une denrée rare, nécessitant la mise en place de systèmes d'information stratégiques dans les organisations, à une ère où l'information est surabondante. Le phénomène internet en est une illustration criante. Le problème actuellement n'est plus de trouver de l'information, mais, dans « l'océan informationnel » mis à disposition, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de l'entreprise, de trouver la bonne information au bon moment pour la bonne personne.
- La confusion entre information et connaissance. Cette confusion perdure, il y a pourtant des différences fondamentales (cf. la théorie exposée par exemple dans [ERM 00]). L'information est certes la partie visible de la connaissance, mais elle ne crée de la connaissance que si on peut lui rattacher du sens dans un contexte opérationnel. Cette création de sens,

attachée au contexte de l'organisation, n'est possible que grâce à l'interaction du système qui fournit l'information et l'utilisateur qui la reçoit. Les outils qui traitent l'information ne sont pas fondamentalement capables de fournir des éléments qui permettent la création de sens, et ne traitent donc pas la connaissance.

Ainsi donc, il apparaît que le problème de la gestion de la connaissance n'est pas un problème d'outils informationnels. Il est cependant évident qu'un appui technologique est nécessaire à l'ambition affichée, mais il arrive en fait normalement en fin de chaîne, comme un moyen. Même si ce n'est pas vraiment comme cela que ça s'est passé jusqu'ici, il est effectivement préférable de se préoccuper d'abord de « ce qui va passer dans les tuyaux, avant de s'occuper des tuyaux ». En fait, l'erreur qui est souvent faite est de rechercher directement une solution opérationnelle après une analyse et une décision stratégique. Il faut savoir qu'en général, une étape intermédiaire est nécessaire entre la stratégie et l'opérationnel, c'est la tactique !

Ce type d'erreur n'est pas nouveau dans le domaine, puisqu'il s'est passé le même phénomène pour l'informatique et la gestion de l'information. En effet, la compréhension de la valeur stratégique de l'information pour l'entreprise a été concomitante au développement de l'outil informatique et des systèmes de gestion de bases de données. A partir d'un schéma stratégique de l'information, les premiers systèmes ont été directement implantés sur les outils informatiques, pour s'apercevoir rapidement, après quelques échecs, que la complexité du problème nécessitait une étape complémentaire entre l'analyse stratégique et la mise en place d'outils informatisés opérationnels. Cette étape tactique manquante est une étape d'analyse et de structuration des données informationnelles de l'entreprise et la mise en place d'un schéma directeur de système d'information. De nombreuses méthodes existent dorénavant, et font florès dans la plupart des organisations (citons seulement la méthode MERISE, largement employée en France). Il semble que l'histoire vécue sur la gestion de l'information se répète sur la gestion des connaissances. Une démarche similaire (mais non équivalente) d'analyse et de structuration du patrimoine de connaissances, de mise en place d'un plan global, est donc nécessaire, pour implanter efficacement des systèmes de gestion des connaissances sur des outils de traitement de l'information. Il est en tout cas nécessaire de spécifier une démarche propre à la gestion des connaissances qui garantira la conduite d'un véritable projet d'entreprise.

2.4. La cartographie des connaissances critiques

En amont de toute opération de gestion des connaissances, la cartographie des connaissances a pour but de mettre en valeur les connaissances critiques de l'entreprise.

2.4.1. Premier repérage

Une fois admise l'idée de l'existence d'un patrimoine de connaissances dans l'entreprise, on peut être pris de vertige devant l'ampleur de la tâche : ce patrimoine est immense, invisible, il traverse toutes les composantes, fonctionnelles et opérationnelles de l'entreprise. Il n'est pas réductible aux sous-systèmes habituellement gérés dans l'organisation : système d'information, capital humain, capital documentaire, système qualité, système de production etc. Une démarche raisonnée et globale de gestion des connaissances se doit donc d'identifier ce patrimoine. Comme on l'a déjà vu, ce n'est pas une chose aussi évidente qu'il y paraît, et de citer de nouveau la formule « on ne sait pas ce qu'on sait ».

La première chose à reconnaître, c'est que le patrimoine a deux dimensions essentielles. La première est bâtie sur le capital humain de l'entreprise, et constitue ce qu'on appelle le capital de connaissances tacites, celles qui sont compilées dans la tête des acteurs, ressource au cœur de l'opérationnalité des connaissances, puisque ce sont ces connaissances tacites qui sont mises en œuvre en dernier ressort dans les activités. La seconde est bâtie sur le capital d'information explicite, qui fournit des moyens aux acteurs pour reconstruire de la connaissance tacite. C'est avec cette dimension double que devra œuvrer tout projet de gestion des connaissances.

Outre ce filtre d'observation, le premier repérage du patrimoine de connaissances à gérer se fait par ses finalités. Comme on l'a vu, un projet de gestion de connaissances doit obéir à une stratégie qui fixe les objectifs, les besoins et décline les attendus de capitalisation, partage et création en items spécifiques à l'entreprise. Ceci détermine un contour propre du patrimoine de connaissances à gérer et évite de se perdre dans une généralité stérile. Le patrimoine de connaissances qu'on désire gérer est la plupart du temps un sous-ensemble de toutes les connaissances produites et utilisées dans l'entreprise. Ce patrimoine de connaissances est lié à un sous-système précis (un ensemble de métiers, d'activités, voire de tâches) de l'entreprise (qui a d'ailleurs souvent des extensions à l'extérieur de l'entreprise), qui le produit et l'utilise. Il est composé de toutes les ressources humaines, matérielles, méthodologiques etc., qui sont liées à ces connaissances. Par exemple, dans la méthode MASK [ERM 02], on appelle ce sous-système le système de référence. C'est ce système de référence qui permet de repérer le patrimoine de connaissances qu'on désire gérer. C'est ce système qu'on modélise, et qui nous fournit la définition du patrimoine de connaissances. Son identification n'est pas a priori évidente et ne correspond pas toujours à l'idée intuitive que l'on s'en fait, surtout quand il s'agit d'un patrimoine restreint à une composante de l'organisation totale.

2.4.2. Cartographie des connaissances

C'est à l'intérieur du contour défini par cette première approche que l'on réalise une cartographie des connaissances. C'est un moyen d'identification et de représentation

multidimensionnelle des connaissances. C'est un moyen d'appréhension pour identifier les ressources d'un patrimoine de connaissances d'une organisation, qu'il soit tacite (il pointe alors vers des personnes détentrices de connaissances) ou explicite (il pointe alors vers des sources d'information).

Il y a trois grandes approches possibles pour réaliser une cartographie :

➤ *L'approche par l'organisation* : Elle organise les ressources connaissances autour de la structure organisationnelle. C'est typiquement l'approche retenue le plus souvent pour ce qu'on appelle « la gestion des compétences ». Elle organise des référentiels structurés par l'organisation hiérarchique, qui pilote les actions correspondantes. Cette démarche, si elle est la plus classique, correspond mal aux objectifs de la gestion des connaissances [ERM 01] (Individualisation des compétences et des connaissances⁶, non maîtrise des contenus des connaissances : savoirs, savoir-faire ...). Si elle peut être rapide à mettre en œuvre, et est assez flexible, on voit qu'elle est cloisonnée et dépendante des structures de l'organisation, qui sont, de nos jours, essentiellement mouvantes.

➤ *L'approche par les processus* : Elle organise les ressources autour des processus de l'entreprise (processus de production, ou processus supports). Les connaissances sont repérées comme ressource apportant une valeur ajoutée dans les activités, valeur identifiées sur les flux qui structurent les processus.

Cette approche est indépendante des organisations, elle nécessite des processus définis dans l'organisation, donc une certaine maturité en terme d'approche qualité. Comme le nombre de processus est souvent élevé et les interactions complexes, cette approche est assez complexe elle-même à mettre en œuvre. C'est cette méthode qui est utilisée par exemple dans [PAC 01].

➤ *L'approche par les domaines* : Elle organise les ressources autour de sujets, de métiers, d'objets ou de finalités. Cette approche est aussi indépendante des organisations, elle est directement basée sur les ressources et non directement liée aux activités (approche métiers par exemple). Elle structure les connaissances par une classification de domaines spécifiques à l'activité de l'entreprise. Elle est en quelque sorte intermédiaire entre l'approche par l'organisation et celle par processus. Elle semble assez naturelle dans une organisation. C'est cette méthode qui est utilisée par exemple dans [PEI 01].

La cartographie des connaissances est un outil de repérage. Complétée par l'évaluation de criticité ci-dessous, elle devient un outil d'aide à la décision. Il peut être utile, dans son utilisation opérationnelle, d'en avoir une représentation visuelle

6 Nous n'entrerons pas dans le débat sémantique constant pour positionner compétence et connaissance. En première approche, on dira que la compétence est l'appropriation opératoire des connaissances dans l'entreprise. La distinction entre compétence et connaissance devient parfois peu pertinente dans des approches non classiques de gestion des compétences/connaissances.

synthétique. Il faudrait pour cela disposer d'un outil logiciel de cartographie des connaissances. Il existe des outils de cartographie, notamment pour la visualisation de gros corpus d'information ([ROU 98]). Il existe aussi des outils de cartographie pour dresser des cartes cognitives (représentation mentale de concepts [LAR 94]). Par ailleurs, les systèmes d'information géographiques sont aussi, bien sûr, des outils de cartographie. Il n'existe cependant pas à proprement parler des outils de cartographie de connaissances, qui devraient à terme, intégrer des aspects des trois types d'outils cités.

2.4.3. *Evaluation de la criticité*

Cette action a pour but de répondre à la question : quels sont les domaines de connaissances critiques pour l'entreprise, sur lesquels doivent porter les efforts ? Il s'agit d'évaluer les connaissances qui ont été repérées par la cartographie et de leur attribuer une « note de criticité ». Les connaissances les plus critiques seront celles sur lesquelles des actions de gestion de connaissances appropriées devront être menées.

Les critères de criticité pour déterminer l'importance stratégique d'un corpus de connaissances peuvent être divers, et très dépendants de la culture et de la situation de l'entreprise.

Généralement, on distingue deux types de critères de criticité :

➤ *Les critères factuels :*

Ce sont ceux qui évaluent la nature même de la connaissance, sans se préoccuper a priori du contenu de cette connaissance. Ce sont des critères intuitivement parlant, maintenant assez classiques, qui permettent de qualifier une connaissance.

Dès 1993, par exemple, la méthode MOISE (ancêtre de la méthode MKSM, puis MASK [ERM 02]), donnait des critères de qualification de connaissance, en vue d'évaluer, non pas la criticité, mais la faisabilité d'un système à base de connaissances à partir du corpus envisagé ([ERM 93]), ce qui n'est pas très éloigné. Ces critères sont classés en deux classes : l'une évalue le degré d'expertise de la connaissance, l'autre évalue la rareté et la fragilité de la connaissance.

Voici quelques exemples de tels critères :

- La profondeur, qui s'évalue en : non expert, technique, spécialisé, expert
- La largeur, qui s'évalue en : spécifique, pluridisciplinaire, transdisciplinaire, généralisée
- La complexité, qui s'évalue en : compliqué, complexité simple, complexité, complexité forte
- Etc.

➤ *Les critères stratégiques :*

Ils sont incontournables dans une étude de criticité. Ils décrivent l'adéquation des connaissances considérées aux missions ou objectifs stratégiques de l'organisation.

Une connaissance peut être complexe, rare et fragile, mais elle peut ne pas être critique car elle n'est pas en adéquation avec les objectifs. Les critères stratégiques sont bien sûr particulier à chaque organisation. Ils doivent être établis soigneusement, en liaison avec des responsables au plus haut niveau de l'organisation.

Le recueil des données de criticité est délicat. Il faut en effet s'appuyer sur la stratégie de l'organisation pour un type de critère et la connaissance « de terrain » des responsables opérationnels pour le second type de critère.

L'évaluation de la criticité se reporte alors sur la cartographie, qui fournit ainsi une vision globale du patrimoine de connaissances et un outil d'aide à la décision pour l'élaboration d'un plan d'action en gestion des connaissances.

Une visualisation de la criticité de certains domaines peut être faite comme dans la figure 2.2, où l'on a regroupé les critères en grande famille et où l'on a positionné des domaines et leur criticité sur un diagramme de Kiviat, dont les axes représentent les classes de critères.

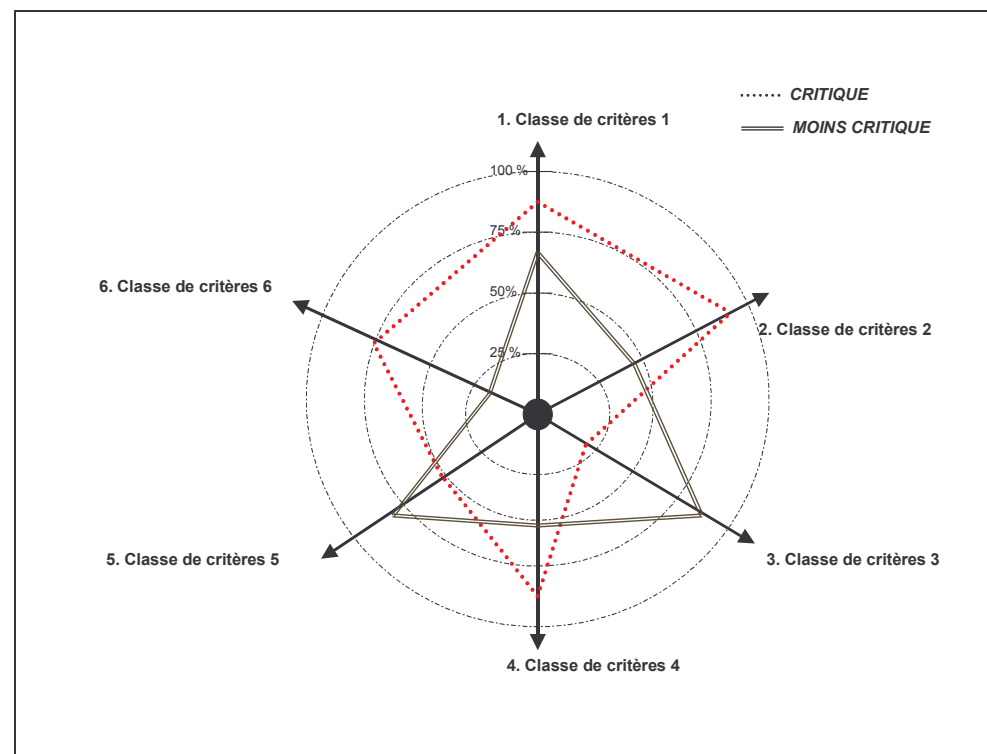


Figure 2.2 : Visualisation de la criticité de domaines de connaissances

2.4.4. Le schéma d'orientation de gestion des connaissances

Le schéma d'orientation de gestion des connaissances est un outil d'aide à la décision qui était prévu dans la méthode de capitalisation des connaissances MKSM ([ERM 96]), éventuellement en amont de la méthode. Le but du schéma d'orientation est de fournir une aide à la décision quant aux choix des moyens et des outils à mettre en oeuvre pour assurer la cohérence entre les finalités, les stratégies et les objectifs de l'organisation et sa politique de mobilisation des ressources organisationnelles, techniques, humaines et financières pour la gestion de son patrimoine de connaissances. Il peut donc être intégré à un plan d'action de gestion des connaissances.

A partir de la cartographie des connaissances critiques, sur chaque domaine critique considéré, on peut recenser les projets possibles (ou actions) qui permettraient de réduire la criticité. En gestion des connaissances, un certain nombre de projets possibles sont connus, beaucoup ont leur origine dans les technologies de l'information, de l'éducation ou de l'organisation. Il s'agit par exemple de systèmes de recherche d'information, de systèmes documentaires, de systèmes à base de connaissances, de systèmes d'aide à la décision, de formations, de systèmes d'enseignement assisté, de Livres de Connaissances (MKSM/MASK), de mise en place de communautés de savoir, de "groupware", de "workflow", de procédures de conduite, d'assurance qualité, de retour d'expérience etc. Mais à l'occasion de séances de réflexions, il n'est pas exclu d'imaginer d'autres projets possibles.

Ces projets possibles ne sont pas définis encore en terme précis, leurs calendriers, leurs moyens, leurs risques etc. ne sont pas définis rigoureusement. Ceci fera l'objet d'une phase classique de conduite de projet au niveau opérationnel. Cependant, l'objectif du schéma d'orientation étant de fournir une aide à la décision, il est nécessaire de préciser quelques éléments tactiques sur les projets. Par exemple, la méthode MKSM préconisait de retenir cinq caractéristiques significatives et utiles des projets : les *Objectifs spécifiques* à l'action, qui sont en dehors des objectifs stratégiques, les *Sources de connaissances* qui sont à utiliser dans le projet (personnes, documents primaires ou secondaires, bases de données etc.), les *Résultats attendus*, en termes d'utilisation et d'utilisateurs, les *Conséquences spécifiques* de l'action, en terme de suite possible ou corollaire de l'action engagée, et enfin l'*Environnement* susceptible d'influencer le projet, environnement humain ou matériel.

Au terme d'une opération de cartographie de connaissances critiques, l'organisation dispose donc d'une vision explicite et structurée de son patrimoine de connaissances, d'une évaluation raisonnée de la criticité des différents domaines de ce patrimoine, et de moyens d'actions potentiels pour réduire la criticité sur ces domaines de connaissances.

2.5. Les deux types de démarche pour la gestion des connaissances

Le patrimoine de connaissances est un capital intangible, qui n'est pas visible dans l'organisation. La cartographie construite de la manière décrite ci-dessus en donne une vision globale, mais le contenu même du patrimoine reste insaisissable. Et pour cause ! On peut s'accorder à dire maintenant que le contenu du patrimoine est à la fois caché et disséminé dans deux composantes essentielles de l'entreprise :

➤ *Le capital humain :*

La quintessence de la connaissance de l'entreprise (« core knowledge ») est dans la tête de ses employés. C'est de toute façon le « lieu de stockage » ultime avant son utilisation opérationnelle. Elles sont tacites, et difficilement exprimables (voire pas du tout), selon l'adage : “ nous savons plus que ce que nous pouvons dire ». Ce capital de connaissances tacites, intégré au capital humain, est à la fois collectif et individuel et vit à travers les réseaux du savoir de l'organisation (les travailleurs du savoir ou « knowledge workers »), qui produisent et utilisent constamment une connaissance précieuse et opérationnelle.

➤ *Le capital d'information :*

Les entreprises ont engrangé, depuis des décennies, des masses d'informations colossales, qu'elles ont stockées et qu'elles diffusent par des systèmes d'information de plus en plus sophistiqués. Les employés de l'entreprise utilisent sans cesse ce gigantesque système d'information dans leur activité opérationnelle, ils acquièrent de l'information, y attachent un sens précis dans leur contexte opérationnel pour les transformer en connaissance utile à leur métier. Malheureusement, trouver la bonne information, au bon moment pour la bonne personne est devenu une tâche difficile, au vu de la somme d'information disponible dans les systèmes. Les connaissances potentielles que ces derniers recèlent sont donc bien enfouies dans des masses d'informations, et ne sont pas accessibles telles quelles.

Dès lors, la gestion d'un patrimoine de connaissances se révèle problématique, du fait de son caractère bicéphale capital humain/capital d'information et de son caractère caché/tacite/enfoui.

Pour aborder cette problématique, deux grandes voies sont possibles :

- La première est de contrer (partiellement) le caractère caché de la connaissance, en la rendant explicite, soit à partir des connaissances tacites dans les réseaux du savoir, soit à partir des connaissances enfouies dans les systèmes d'information.
- La deuxième est de garder aux connaissances disponibles leur caractère caché (tacite, surtout) et de les gérer en gérant les réseaux du savoir eux-mêmes.

Nous allons examiner brièvement comment on peut mettre en place ces deux voies.

2.5.1. L'explicitation des connaissances

Suivant que l'on s'intéresse aux réseaux des savoirs tacites de l'entreprise ou aux connaissances enfouies dans les systèmes d'information, l'explicitation du patrimoine de connaissances utilise deux approches distinctes.

L'explicitation des connaissances tacites

➤ *La transcription des connaissances*

Un premier type d'approche relève de ce qu'on appellera la *transcription des connaissances* : certaines connaissances tacites peuvent être explicitées simplement, en les transcrivant, de manière plus ou moins structurée. C'est le cas dans la mise en place de systèmes qualité (dont la première règle est "écrire ce qu'on va faire"), ou de fiches de retour d'expérience, ou dans la rédaction de publications. C'est aussi le cas des "documents secondaires" qui synthétisent les connaissances contenues dans des documents donnés.

➤ *L'ingénierie des connaissances*

L'ingénierie des connaissances est une manière plus sophistiquée que la transcription pour capter des parcelles de savoir tacite. Elle est née avec les systèmes experts (ou systèmes à base de connaissances). Ces systèmes étaient censés reproduire des raisonnements d'experts sur des domaines de connaissance spécifiques. On s'est vite aperçu que si l'on disposait de technologies puissantes pour réaliser de tels systèmes, la difficulté essentielle résidait dans la capacité à transférer des connaissances d'un ou plusieurs experts humains dans un programme informatique. L'ingénierie des connaissances a donc mis en place des méthodes pour recueillir la connaissance, le plus souvent à partir d'entretiens, et la structurer, en général à partir de modèles ([RUB 97], [DIE 00]).

Ces méthodes peuvent donc être utilisées avec profit pour expliciter, à partir d'entretiens avec les détenteurs de la connaissance, une partie du capital de connaissances tacites de l'organisation. On pourra voir un survol de telles méthodes dans [DIE 00]. Un exemple typique de cette évolution est la méthode MOISE de l'auteur, qui d'une méthode pour spécifier des systèmes experts est devenue une méthode de capitalisation de connaissances (MKSM™), puis s'est intégrée dans une problématique générale de gestion des connaissances (MASK [ERM 02]).

Un projet d'ingénierie des connaissances se déroule en plusieurs phases :

- 1) La phase de cadrage, où il s'agit de délimiter le domaine du savoir à expliciter, qui est toujours mal défini au départ. Il s'agit aussi de repérer les sources de connaissances pertinentes : d'abord le réseau des détenteurs du savoir qu'il faudra mobiliser (par des entretiens, des revues, des relectures ...) pour l'opération d'explicitation, et ensuite, éventuellement, les sources

- d'information (documents, références, données ...) à analyser, ou simplement utiles à rattacher à des éléments de connaissance
- 2) Les phases d'entrevues avec les détenteurs de connaissance. C'est la phase cruciale de l'explicitation. Elle peut être assez complexe, en terme de cycle de vie, car elle comprend des rebouclages nombreux des relectures pas des pairs, des validations diverses. De même, les techniques d'entretiens peuvent être diverses. Le plus souvent, le résultat de ces entretiens est une mise en forme de la connaissance sous forme de modèles, qui sont intelligibles et communicables et qui permettent de transmettre un contenu riche et structuré sur le domaine de connaissance.
 - 3) Une phase de conception, où il s'agit de mettre en forme tout le matériel recueilli pendant les entrevues. Ceci peut aller de la conception rédactionnelle d'un document (un Livre de Connaissances), d'un document hypermédia, d'un système informatique
 - 4) La mise en place de l'évolution du système conçu. La connaissance d'un domaine évolue sans cesse, et toute explicitation de connaissances est ponctuelle et doit vivre dans le temps. L'évolution des connaissances n'est pas un problème simple et son suivi doit être soigneusement organisé.

L'extraction des connaissances

➤ *L'extraction de connaissances à partir de données*

Toutes les entreprises disposent de grandes quantités de données, résultant de leur activité de production. Données de toute sorte (données techniques, données de gestion, données marketing ...), dont la masse ne cesse de grandir (elle double tous les 20 mois en moyenne). A cela s'ajoute une non moins considérable masse de données dites non structurées ou semi-structurée, qui sont toutes les données textuelles (et autres média) qui correspondent à la production de textes, fiches, rapports et autres documents sous toutes ses formes. Ce patrimoine informationnel est sans doute une richesse de l'entreprise, qui l'a produit pour ses besoins de production, mais qui pourrait être réutilisé efficacement « a posteriori » pour d'autres besoins. Or, il s'avère qu'à peine 10% de ce patrimoine est exploité. Ceci se comprend par la difficulté à réexploiter des informations qui ont été structurées pour des objectifs différents de la capitalisation et la réutilisation.

Cependant, de gros efforts sont actuellement déployés pour valoriser ces gisements d'information accumulés par l'informatique de production, c'est ce qu'on appelle « l'informatique décisionnelle », parce qu'il s'agit de produire, à partir de ces gisements, de nouvelles informations qui sont utiles à l'action dans l'entreprise, en d'autres termes des connaissances opérationnelles, au sens où l'entend la gestion des connaissances. Il s'agit donc d'une manipulation de l'information dans un objectif de découverte de connaissances, on parle ainsi d'extraction de connaissances à partir de données (ou « Knowledge Discovery from Data » ou KDD), reliés aussi aux appellations (qui regroupent des concepts voisins) d'« extraction de données à

partir de textes » (Text Mining), de « fouilles de données » (Data Mining) ou d'« entrepôts de données » (Data Warehouse).

L'extraction de connaissances à partir de données demande la mise en place d'un certain nombre d'étapes assez lourdes :

- 1) La création d'un « entrepôt de données ». Les fonctionnalités d'un entrepôt de données sont radicalement différentes de celles d'une base de données dédiée à la production. Si cette dernière privilégie les fonctionnalités d'intégrité, de non-redondance, d'ajout, de modification, de consultation simple, l'entrepôt ne désire pas ajouter ni modifier, mais a besoin de traitements sophistiqués (filtrage, agrégation, comptage, sommation, statistiques ...). La conception d'un entrepôt nécessite donc une restructuration et une préparation importante des données extraites des bases de données de production.
- 2) La sélection. Il s'agit de sélectionner les données, attributs etc. qui sont utiles dans l'objectif de découverte fixé.
- 3) Le prétraitement. La cohérence des données garanties par les bases de données de production n'est pas suffisante pour une analyse en vue d'extraire de connaissances. Un système de production peut très bien fonctionner si certaines données ne sont pas fournies (du moins pas stockées), mais une étude statistique sur des données incomplètes est fautive. Il faut donc « nettoyer » les données extraites, pour en assurer la cohérence globale.
- 4) La mise en œuvre d'une méthode (d'un algorithme) de découverte. Il en existe de classiques, comme les requêtes (croisées) dans les bases de données, l'analyse de données, d'autres utilisées plus récemment, comme les règles d'association, les réseaux de neurones, le raisonnement à partir de cas, les arbres de décision, les algorithmes génétiques ... Il existe une abondante littérature sur ces sujets, et de nombreux outils sur le marché. Il n'existe pas de méthode universelle, le choix dépend du cas traité.
- 5) La visualisation. Il s'agit de restituer les résultats obtenus par la méthode de découverte sous une forme compréhensible par un utilisateur final.

➤ *L'extraction de connaissances à partir de textes*

L'extraction de connaissances à partir de textes (fouille de textes ou «Text Mining») est l'extraction d'information utile à partir d'éléments enfouis, (« hidden patterns ») dans des grands corpus de textes (on parle aussi d'information non structurée, ou semi-structurée, pour des textes relativement normalisés).

Comme dans l'extraction de connaissances à partir de données, ceci passe par un certain nombre d'étapes :

1) Sélection du corpus

C'est une étape délicate et cruciale, car les résultats obtenus dépendront de la qualité du corpus de départ. Bien connaître les textes pertinents et les bonnes sources d'information sur un domaine est bien souvent du ressort d'un professionnel de l'information.

2) Pré-traitement (extraction de termes)

Dans l'ensemble des documents choisis, les mots peuvent être reconnus séparément et fournissent les éléments qui permettront l'analyse par la suite. Il y a en général un tri, pour éliminer les termes non pertinents (mots vides, balises, en-têtes...), on peut aussi faire l'extraction de racines (« apprentissage, apprendre, apprenant » ...), voire l'extraction de groupes significatifs de mots (« pomme de terre », « carte bancaire » ...).

3) Classification

Il s'agit ensuite à partir des termes obtenus, dont on connaît la localisation dans les documents, de les relier de manière pertinente afin qu'ils représentent le contenu de ces documents. L'objectif est de découvrir les concepts et leurs rapports tels qu'ils se trouvent dans le corpus. Les techniques (la plupart du temps basées sur des algorithmes) pour obtenir des liens entre les termes des documents sont très variées et là encore, il n'y a pas de solution universelle. La technique des mots associés, par exemple, est de calculer la fréquence de présence d'un terme et d'un autre dans l'ensemble des paragraphes (morceau de texte dont il faut donner la définition) de tous les documents. On suppose que l'association fréquente des deux termes établit une relation qui est significative entre ces termes. L'ensemble des termes associés peut ainsi fournir un réseau de mots représentant une certaine signification du corpus de texte analysé.

4) Visualisation

Les liens obtenus par les algorithmes de classification ou groupement de termes (« clustering ») sont très nombreux et ne sont en général pas isolés (un terme est relié à un autre qui est relié à un autre etc.). La difficulté est de visualiser ces liens sur un écran d'ordinateur de manière ergonomique, permettant une navigation intuitive pour l'utilisateur, comme s'il naviguait à l'intérieur du corpus documentaire. Des liaisons avec ce corpus sont d'ailleurs indispensables pour accéder aux documents originaux. La visualisation s'appelle souvent « cartographie de l'information »

Les systèmes technologiques de gestion de connaissances explicites (explicitées)

Une fois qu'une partie du capital de connaissances est rendu explicite, on dispose d'un corpus informationnel susceptible de transférer ou mettre en œuvre de la connaissance. Pour rendre ce corpus opérationnel, en terme de gestion des connaissances, on peut alors élaborer essentiellement deux types de systèmes :

- *Les serveurs de connaissances :*

Ce sont des systèmes, en général intégrés dans l'intranet de l'entreprise, qui mettent à disposition (le plus intelligemment et ergonomiquement possible) la connaissance ainsi explicitée. Ces systèmes ne résolvent pas directement de problèmes pour l'utilisateur, mais lui fournissent de manière souple et riche, les moyens de retrouver des connaissances qui lui seront utiles pour résoudre son problème opérationnel.

➤ *Les systèmes basés sur la connaissance :*

Ce sont des systèmes informatiques qui « opérationnalisent » la connaissance explicitée, comme le font les systèmes experts auxquels ils s'apparentent. Ils utilisent les données et les structures établies par l'explicitation des connaissances pour résoudre des problèmes précis de « haut niveau » : aide à la décision, pilotage de procédé, diagnostic, planification de ressources, aide à la conception etc.

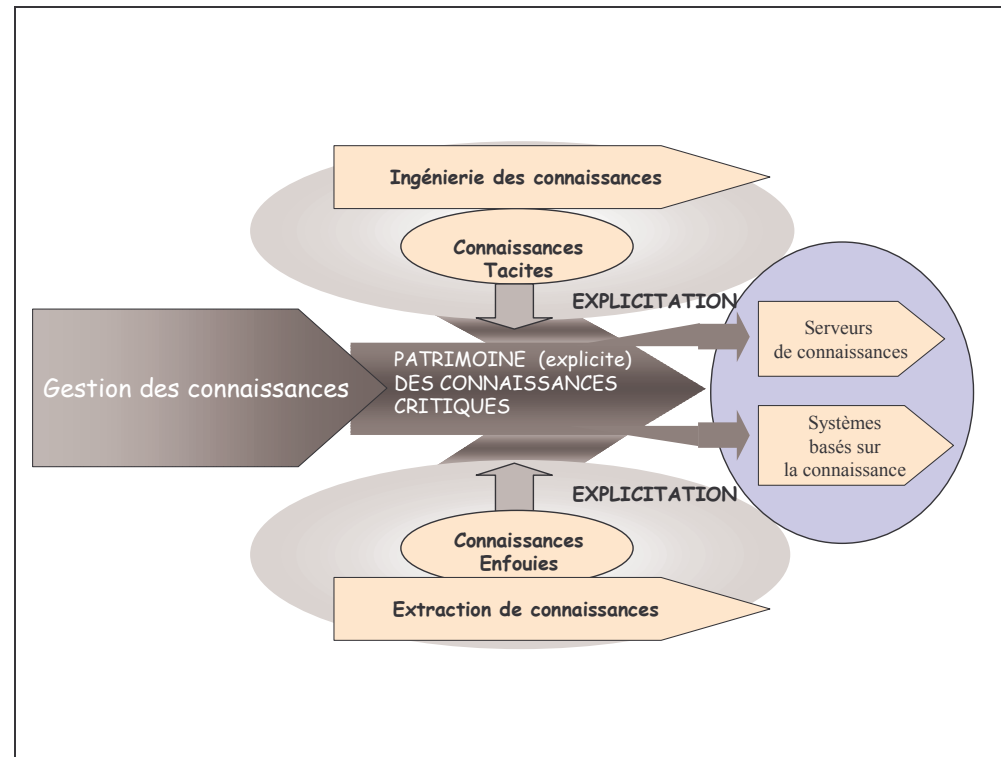


Figure 2.3 : La gestion des connaissances explicites

2.5.2 La gestion des connaissances tacites

L'explicitation des connaissances est une voie qui peut être écartée par un certain nombre d'organisation, pour des raisons extrêmement diverses : difficulté et lourdeur de la mise en place de ce type de processus, coût direct élevé, problèmes de confidentialité, difficulté liées aux personnes, aux réseaux du savoir etc.

Une autre voie possible découle du mode de production du savoir qu'on peut relever dans les entreprises, et plus précisément des différentes formes de collectifs et de fonctionnements qui participent à la construction et aux échanges des connaissances dans l'organisation : groupes, réseaux, communautés. La connaissance est ici abordée comme le résultat d'un processus coopératif dans l'action collective. Il ne s'agit plus alors d'explicitier ces connaissances, mais de favoriser leur création, leur partage en gérant le travail coopératif d'une communauté de personnes. On ne gère plus la connaissance elle-même, mais le collectif qui la crée. Elle peut ainsi rester tacite au sein de ce collectif, tout en étant partagée et opérationnelle. On parle alors de « gestion coopérative des connaissances » ([SOU 02]).

Les approches tacites/explicites ne s'opposent pas, mais se complètent. Il est souhaitable notamment qu'une communauté de savoir qui gère sa connaissance en produise des traces explicites, et réciproquement, un corpus de connaissances explicitées nécessite peu ou prou la construction d'une communauté pour le mettre en action et le faire évoluer.

La gestion coopérative des connaissances comporte quatre points clés ([SOU 02]):

- L'identification des communautés de savoir,
- Les mécanismes d'échanges qui permettent de transfert de connaissances dans les communautés de savoir,
- Les principes de pilotage et de management de la coopération,
- Les technologies support de la gestion coopérative des connaissances.

L'identification des communautés de savoir peut reposer sur la cartographie des connaissances (§ 2.4). Bien souvent il existe des communautés déjà constituées dans l'entreprise (communautés de métiers, de projet, de pratiques, d'intérêt...) qu'il s'agit d'analyser et de replacer dans un schéma stratégique afin d'optimiser leur performance en terme de partage et de création de connaissances. Il s'agit de cartographier les communautés existantes ou à développer, à définir l'enjeu associé à chaque communauté, le type de communauté dont il s'agit, puis la nature de son besoin ou le problème à résoudre.

Les modes de fonctionnement des communautés de savoir

Les modes de fonctionnement, d'échange à travers une communauté sont de trois types :

- Le mode classique de la « division du travail ». L'individu effectue un nombre de tâches relativement limité et peu diversifiées ainsi qu'une faible autonomie qui lui est donnée dans la conception et la réalisation de son travail. Ce mode, même s'il prend aujourd'hui des formes nouvelles et modernistes, notamment sous l'effet de l'introduction des TIC, reste encore largement dominant. Il se traduit par une technostrucure chargée d'analyser, de concevoir et de codifier le travail à exécuter (standardisation des qualifications, des procédés, des connaissances...). La division du travail privilégie les dispositifs formalisés de liaison (planification stricte des activités, contrôle fort des performances) ne facilitant pas les coopérations. De fait, les relations de coopération y sont souterraines, implicites et limitées.
- Le mode « coordination » (coopération « faible ») . Il repose sur une meilleure coordination des activités de travail (par le partage d'informations et la synchronisation des tâches) et une certaine prescription des activités. Elle est compatible avec le maintien des anciennes pratiques tayloriennes. Il s'agit de faire mieux plus vite. Elle se traduit par la mise en place d'un système d'information global à transmission rapide et simple, facilitant l'accès généralisé à l'information et les communications ascendantes, descendantes, latérales et étendues (dont le modèle est l'intranet d'entreprise et la messagerie électronique).
- Le mode « coopération » (coopération « forte »). c'est le travail en synergie et pas seulement la coordination de travaux séparés. Travailler ensemble, c'est établir dans un groupe ou une communauté des accords solides sur :
 - la nature des problèmes et des savoirs à développer,
 - l'identité des objectifs,
 - la convergence des mobiles qui poussent les gens à agir ensemble (qui est beaucoup plus qu'une simple convergence des objectifs, et des tâches).

Le pilotage des communautés de savoir

Le cycle de vie des communautés de savoir

La mise en place de stratégies délibérées de gestion des communautés de savoir peut s'envisager à travers leur cycle de vie . Celui-ci permet de déterminer :

- Les interventions adaptées du management aux différentes phases du cycle
- Les indicateurs à prendre en compte
- Les outils supports appropriés

L'exemple d'un tel cycle de vie est donné dans la figure 2.4.

Les phases de développement d'une communauté sont :

- 1) L'émergence. Une communauté se crée, ou est créée, sur un domaine de connaissance. Cette création s'effectue par agrégation suivant les

affiliations respectives. C'est essentiellement un acte spontané (un communauté ne se décrète pas) des acteurs de la connaissance. Il ne doit pas être (ou peu) prescrit. Le management n'est pas acteur, au plus observateur. Les besoins sont essentiellement des besoins de connexion entre les acteurs.

- 2) La structuration. La communauté émergente commence à collaborer. Elle se consolide grâce à la cooptation entre pairs. Les échanges d'information permettent aux acteurs de se coordonner, tout en gardant chacun son champ d'action propre. La communauté est encore informelle, tirée par les acteurs eux-mêmes. Là encore, le management est observateur. Les besoins sont des besoins de coordination, permettant aux parties impliquées de s'informer mutuellement.
- 3) L'officialisation. La communauté est suffisamment structurée et active pour être rendue visible dans l'organisation (le faire prématurément signe souvent son arrêt). Elle prend sa cohérence dans la convergence autour d'un but. Le management intervient alors pour lui donner sens dans les objectifs stratégiques de l'entreprise et lui octroyer une reconnaissance officielle et des moyens, en même temps que des objectifs clairs. Les besoins sont alors exprimés en besoins de travail collaboratif.
- 4) La consolidation. La communauté travaille et produit régulièrement, et son travail est intégré dans l'action collective (communauté de métier, de pratique, d'intérêt ...). Le management évalue régulièrement son action et sa production. Les besoins sont alors des besoins de partage et de capitalisation.
- 5) La dissociation. Les communautés bien ancrées ont une tendance à se replier sur elles-mêmes, et des signes extérieurs sont souvent là pour le montrer (apparition d'un jargon, esprit grégaire, défense communautaire prioritaire ...). Le management doit clairement observer ces phénomènes et faciliter la coopération et le transfert des connaissances entre les communautés. Il faut savoir également arrêter une communauté, comme on peut arrêter un projet. Cette dissociation peut-être engendrée en interne par des acteurs bloqués dans leur capacité créatrice par un fonctionnement qui bloque les capacités innovatrices, et qui retrouveront dans l'émergence d'une autre communauté le ressourcement nécessaire à l'expression de leur besoin de connaissances.

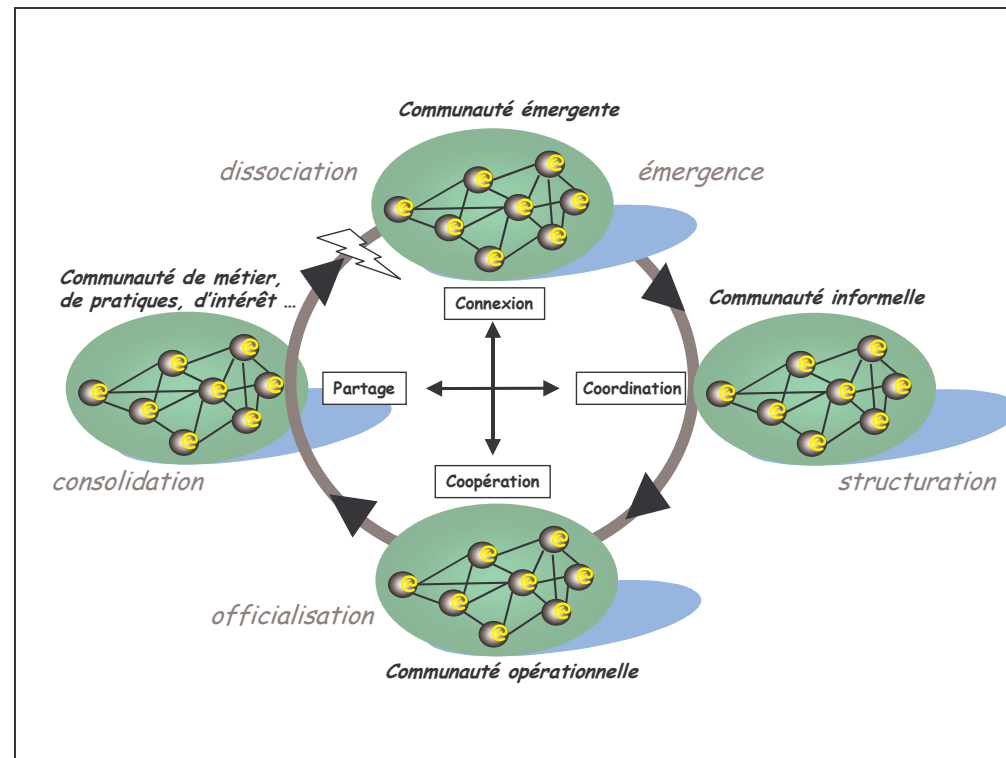


Figure 2.4 : Le cycle de vie des communautés de savoir

Les indicateurs

Pour piloter la coopération, il faut notamment préciser :

- les indicateurs de la coopération : à quoi reconnaîtra-t-on qu'il y a développement de la coopération au sein des différents types de collectifs de travail (équipe, projet, processus, réseau) ?.
- les indicateurs de résultats de la coopération : quels sont les effets de la coopération ou de la mise en commun des compétences ?

Plusieurs critères semblent utiles pour reconnaître que les membres d'un collectif de travail coopèrent :

- ils construisent, à partir de leurs représentations individuelles, des *représentations partagées* de problèmes à résoudre, des situations à traiter, des objectifs à atteindre, des projets à réaliser.
- Ils communiquent efficacement en utilisant un *langage commun*, en comprenant le langage des autres et en sachant se placer du point de vue d'autrui.
- Ils dépassent leur cloisonnement (disciplinaires, sectoriels, géographiques ...) en mettant en œuvre des *démarches interdisciplinaires* ou inter-métiers.
- Ils acceptent l'existence de *conflits* (de critères, de points de vue, de priorités...) en les gérant en temps opportun, en procédant à des arbitrages et à des fixations de priorité acceptables.
- Ils mettent en place des *nouvelles formes d'organisations* pertinentes et évolutives pour atteindre collectivement les résultats attendus aux diverses étapes du projet.
- Ils passent à l'action en prenant et mettant en œuvre des décisions ayant fait l'objet de *concertation*. Ce suivi de l'action donne lieu à un bouclage permanent sur l'application des décisions prises et sur les effets qu'elles ont pu produire.

Les technologies support pour les communautés de savoir

Les nouvelles manières de travailler qui viennent d'être évoquées sont inséparables aujourd'hui de l'adoption et de la diffusion rapide des systèmes et technologies de l'information et de la communication (TIC) au sein de l'entreprise. Le développement et le renouveau de ces technologies ces dernières années influence considérablement la gestion des connaissances, au point de créer une confusion (souvent voulue) entre TIC et KM.

Dans les systèmes d'information classiques (bases de données, banques de données...), les fonctionnalités sont bien établies : l'informatique est par définition une technique de traitement, de stockage et de mise à disposition de l'information. Venue par les réseaux informatiques, les technologies de la communication avaient classiquement la fonctionnalité claire de transmettre les données. Avec l'avènement de nouveaux outils, regroupés (et ce n'est pas un hasard) sous l'appellation de TIC, les fonctionnalités se mélangent, sont plus complexes et finalement perdent un peu l'utilisateur.

En fait, les nouveaux produits des TIC doivent être regardés aussi sous l'angle des services, et ces services justifient leur utilisation dans des problématiques de gestion de connaissances, essentiellement de travail coopératif, au sens défini ci-dessus.

Les services attachés aux TIC sont de quatre sortes ([GER 98], [BIT 97]) :

- Communication
- Coordination
- Partage de ressources
- Partage d'informations

Parmi ces services, on peut distinguer les services de base se limitant aux logiciels pour la communication (communication et coordination) et les services à valeur ajoutée fondés sur les systèmes d'information de l'entreprise. Mais même cette distinction tend à devenir floue dans les nouveaux usages des TIC (le mail peut être utilisé comme une base d'information, les bases d'information peuvent être asservies à des outils de communication par un site web, par exemple).

C'est l'ensemble de ces services qui fait que ces technologies permettent aux collaborateurs d'une entreprise de partager des connaissances et de travailler de manière coopérative, notamment à travers des communautés de savoir. Mais il ne faut pas oublier que si la plate-forme technique est indispensable à cette coopération, ce n'est ni un préalable, ni une fin en soi. La gestion coopérative des connaissances est beaucoup un problème d'organisation et de méthode.

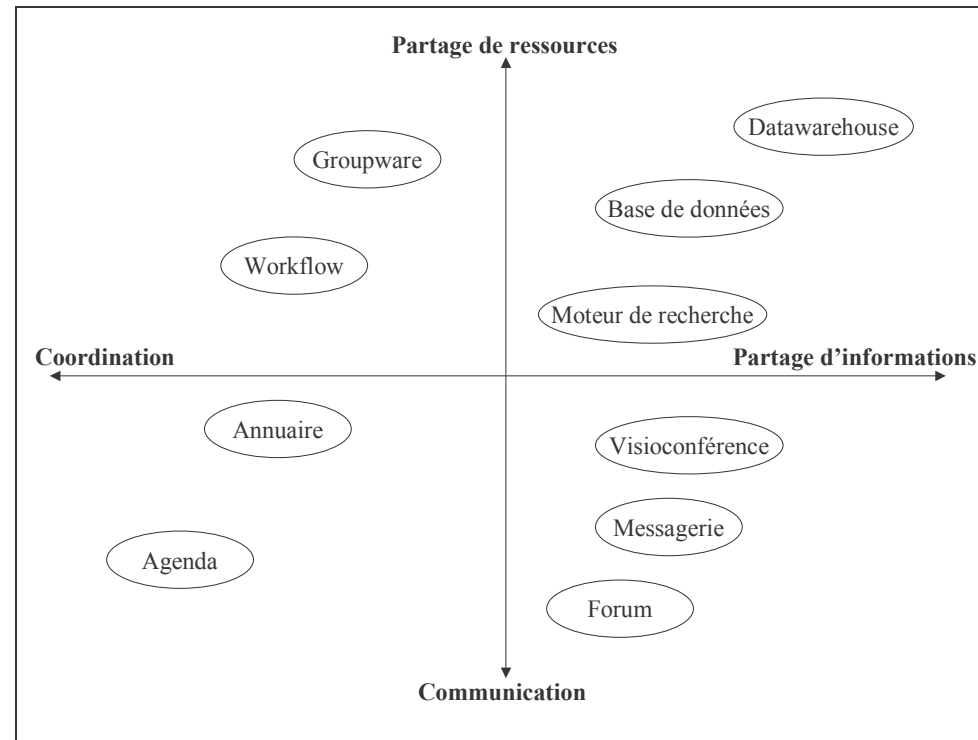


Figure 2.5 : TIC et services

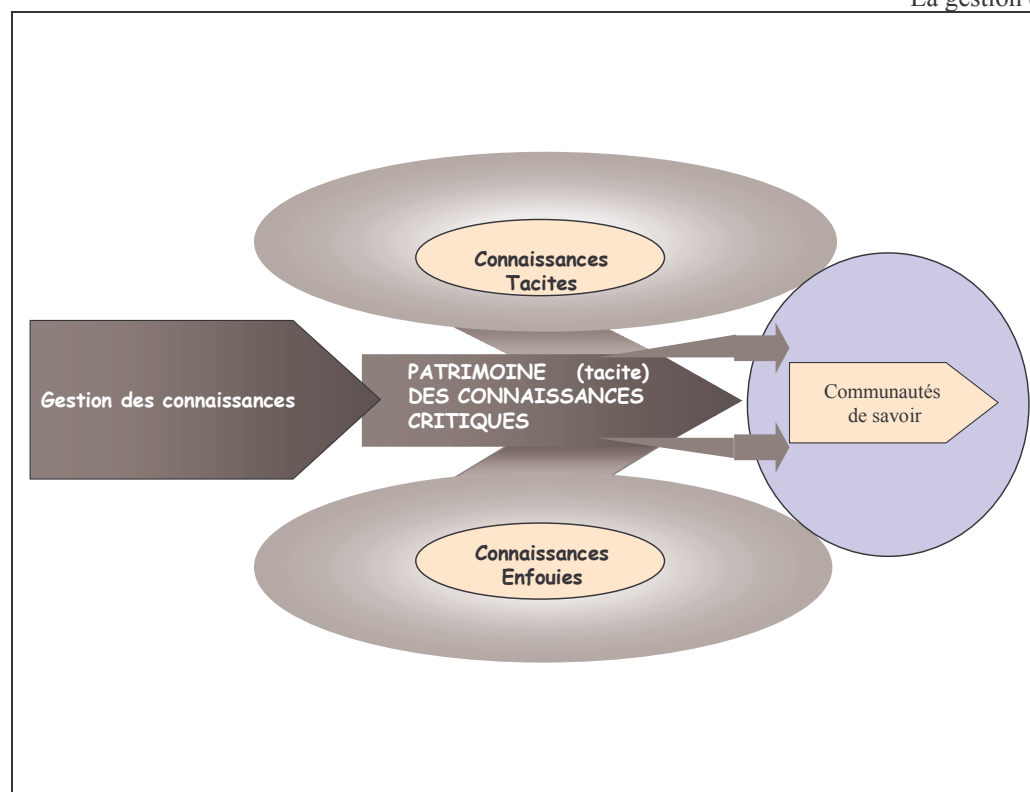


Figure 2.6 : La gestion des connaissances tacites

Chapitre 3

Les processus clés de la gestion des connaissances

Le modèle de la marguerite

Au fur et à mesure de l'évolution macro et micro économique dans le monde, la perception de l'entreprise a beaucoup changé. L'outil productif et le travail au sens taylorien étaient autrefois la seule vision utile de l'entreprise. Maintenant, des leviers importants sont apparus en dehors de cette vision. Qu'on pense par exemple à la relation client, au système d'information, à l'intelligence économique, à la qualité ..., à l'apparition de nouveaux métiers devenus cruciaux pour l'entreprise (achats, marketing ...). L'entreprise se réorganise sans cesse par rapport à son environnement pour répondre aux nouveaux défis économiques. La gestion des connaissances est une tentative de relier les visions classiques des métiers de base avec ces nouvelles exigences. Elle tente de faire fonctionner ensemble, dans des processus cohérents, les connaissances critiques qui sont les ressources essentielles de la production de biens et de services et celles qui sont issues de l'environnement économique et concurrentiel de plus en plus prégnant. La cohérence s'organise autour du patrimoine de connaissances de l'entreprise, auxquels tous les processus clés doivent contribuer, et à travers duquel ils coopèrent.

Ces processus clés s'organisent selon un modèle, dit « de la marguerite », donné dans la figure 3.1.

Ces processus sont internes, comme la capitalisation et le partage, ou la créativité et l'apprentissage, et aussi externes, comme l'intelligence économique ou la veille, qui doit se nourrir des connaissances internes pour mieux y revenir, ou comme la

relation client, le marketing qui agissent comme un filtre sur les immenses potentialités de création et d'évolution des connaissances des entreprises.

La gestion des connaissances est la gestion de ces processus, et la prise en compte de leur rapport avec le patrimoine de connaissances de l'entreprise. On peut les décrire en quatre grandes classes, qui correspondent aux « pétales » de la marguerite, et une classe qui correspond au cœur de ce modèle :

- 1) Le processus de capitalisation et de partage des connaissances. C'est celui qui réalise le cycle vertueux de la connaissance (cf. infra), et qui assure le partage (le « recyclage ») de la ressource connaissance dans l'entreprise.
- 2) Le processus d'interaction avec l'environnement. Un système isolé de son environnement est un système mort. C'est particulièrement vrai pour les connaissances qui se nourrissent des flux d'information de plus en plus considérables qui proviennent de l'environnement de l'entreprise. Le processus qui transforme ces flux d'information en capital de connaissances, utiles pour l'entreprise est complexe. C'est, entre autres, le processus de veille ou d'intelligence économique ou stratégique (« Business Intelligence »). Il est actuellement surtout abordé dans l'aspect information externe, et peu dans l'interaction avec les connaissances propres de l'entreprise.
- 3) Le processus d'apprentissage et de création de connaissances. C'est un processus endogène et collectif qui est à la base de l'évolution des connaissances. Il inclut la problématique de l'organisation apprenante (« Learning Organisation ») et de la créativité.
- 4) Le processus de sélection par l'environnement. C'est un processus évolutionniste par excellence, de sélection des connaissances créées, par des critères de marché, d'acceptabilité etc., à la fois économiques et socio-techniques. Il inclut des problématiques de marketing, de relation client... Le problème de la gestion des connaissances est d'intégrer ce type de problématiques dans une relation forte avec les connaissances critiques de l'entreprise, notamment les connaissances des métiers, par exemple.
- 5) A l'ensemble de ces processus, on peut en rajouter un cinquième, qui est entièrement interne au patrimoine de connaissances, puisqu'il s'agit du processus de son évaluation, évaluation qualitative, quantitative, financière, ou managériale pour le pilotage stratégique... L'évaluation, plus qu'un outil, est vu ici comme un véritable processus, qui nécessite une mise en place sophistiquée, un suivi et génère des transformations à l'intérieur de l'organisation.

Les recherches en cours permettront à terme de définir un ensemble de méthodes et d'outils cohérents pour gérer ces processus et atteindre ainsi pleinement l'objectif de la gestion des connaissances.

Pour l'instant, un certain nombre de ces processus ont été identifiés, étudiés et des implémentations originales existent dans certaines organisations. D'autres sont encore à l'étude, voire ne sont encore que des questions. Les quatre pétales de la marguerite cités ici ne sont qu'un point de départ. Si on les détaille, on peut les séparer en de nombreux autres pétales. Ceci est encore loin d'être fait, et beaucoup de travail reste à accomplir pour identifier les processus utiles et les moyens d'action associés. Mettre en place une politique de gestion des connaissances consistera alors à « effeuiller la marguerite ». On peut cependant déjà initialiser le mouvement sans attendre que tout soit élucidé !

Il est à remarquer qu'aucun de ces processus n'est absent dans les organisations, sous une forme ou sous une autre, de manière intuitive ou formalisée, sous des formes simples ou sophistiquées. La gestion des connaissances, fort heureusement, est présente depuis toujours dans les entreprises. Ce qui est nouveau, c'est son aspect généralisé et stratégique, dû à des enjeux nouveaux, et c'est la volonté de faire coopérer dans un objectif commun des activités jusqu'ici perçues comme disjointes, et souvent périphériques, au métier de l'entreprise. Pour caricaturer une situation, on peut confier le processus de capitalisation à un service documentaire, voire d'archives, le processus de partage à un service informatique, le processus d'interaction à un service de veille, le processus d'apprentissage à un service de formation, le processus de création à un service d'innovation, le processus de sélection à un service marketing. Ces services peuvent très bien ne jamais se parler et travailler sans contact étroit et quotidien avec les métiers de l'entreprise. Il semblerait hélas que ce cas n'est pas qu'une caricature !

En exemple, nous allons maintenant détailler, à partir du modèle de la marguerite, certains processus, qui apportent de la valeur ajoutée au capital de connaissances.

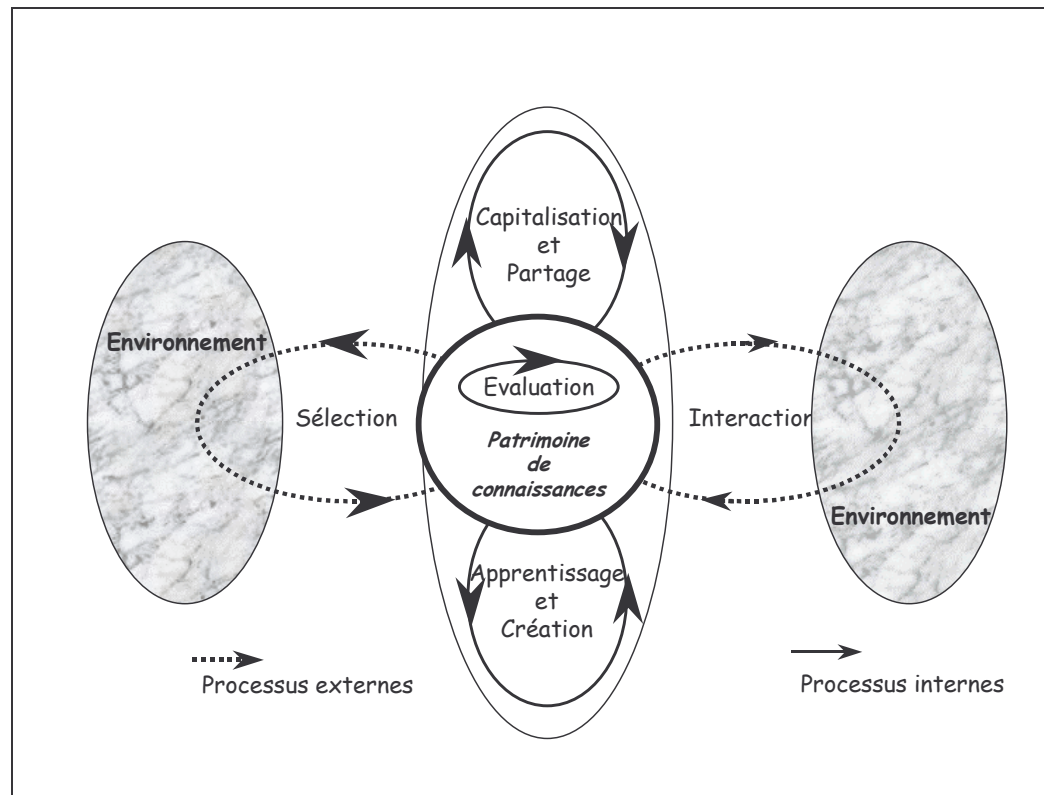


Figure3.1 : *Le modèle de la marguerite : les processus clés de la gestion des connaissances*

Le processus de capitalisation et partage des connaissances

3.2.1. Le cercle vertueux des connaissances

Pour modéliser le processus étudié, nous nous référons à la célèbre théorie de Nonaka et Takeuchi, ([NON 95]) qui a fortement influencé toutes les recherches et les approches de gestion des connaissances actuelles. C'est dans cette théorie qu'on trouve la distinction, maintenant classique, entre les connaissances explicites et les connaissances tacites. Les connaissances explicites sont directement compréhensibles et exprimables par chaque individu dans l'entreprise. Les connaissances tacites sont propres à chaque individu; elles sont formées à partir de savoir-faire personnel, de croyances et d'aspirations individuelles.

Selon la théorie, il existe quatre modes de conversion entre les connaissances tacites et explicites :

- **La socialisation**, du savoir tacite au savoir tacite (la partage sur le lieu du travail, l'apprentissage)
- **L'externalisation**, du savoir tacite au savoir explicite (métaphores, concepts, hypothèses, modèles, analogies).
- **La combinaison** des savoirs explicites
- **L'intériorisation**, du savoir explicite au savoir tacite, où les connaissances explicites diffusées dans l'organisation sont assimilées par les individus qui s'enrichissent ainsi de nouvelles connaissances.

En reprenant cette théorie, on peut aisément décrire le processus de capitalisation et partage de connaissances, qu'on nomme le « cycle vertueux de la connaissance », résumé dans la figure 3.2.

Ce cycle est un cycle de transfert des connaissances, qui organise les modes de conversion des connaissances pour atteindre un des objectifs de la gestion des connaissances, qui est de pérenniser et faire vivre, à l'intérieur de l'entreprise, le capital de connaissances.

Le processus de transfert des connaissances peut s'effectuer de deux manières :

- 1) Un transfert direct, par socialisation, pour reprendre l'expression de Nonaka-Takeuchi. Il s'agit d'une communication des savoirs qui s'effectue sans explicitation. L'archétype de ce genre de processus est le compagnonnage, où l'apprentissage se fait par contact direct avec

l'expert, par observation, par « imprégnation ». C'est une solution idéale au partage des connaissances, elle est malheureusement de moins en moins envisageable, de par son coût, et la difficulté croissante de mise en place (indisponibilité des experts, augmentation de l'échelle de transfert à de nombreux individus, turn over, etc.). D'autres méthodes de transfert de connaissances tacites s'appuient sur des réseaux, notamment, comme on l'a vu au chapitre précédent, les communautés de pratiques (COP : Community Of Practice) ou les communautés d'intérêt (COIN : Community Of Interest Network), les groupes métier ... Le problème soulevé par ces différents types de communauté est l'intégration des savoirs qui y circulent dans le patrimoine commun pour les objectifs de production collectifs.

2) Un transfert indirect, qui peut être une alternative partielle au transfert direct. Ce processus se décompose en trois sous-processus.

- Le premier sous processus est l'*explicitation*. Il consiste à faire émerger une partie du savoir tacite (collectif ou individuel) sous une forme informationnelle visible. L'explicitation de ces connaissances ne peut jamais être complète, car elle sera toujours limitée par la « barrière du tacite ». Mais un grand nombre de méthodes et d'outils sont déjà disponibles pour cette tâche. Comme on l'a vu au chapitre précédent, un premier type d'approche relève de ce qu'on appellera la *transcription des connaissances*. Un second type d'approche relève de ce qu'on appelle la *modélisation des connaissances* : certaines connaissances tacites peuvent être explicitées grâce à des outils de modélisation. La modélisation est une démarche qui peut être assez lourde à mettre en œuvre, mais très puissante par rapport à la simple transcription. On peut modéliser les connaissances :
 - soit en observant les systèmes étudiés et en faisant un modèle formel : mathématique, physique, automatique ... ou semi-formel : analyse fonctionnelle, analyse des systèmes,
 - soit en interrogeant directement les "sources de connaissances" (essentiellement les experts et spécialistes ou un corpus documents qu'on analyse), en mettant en œuvre des techniques de représentation spécifiques, c'est l'*ingénierie des connaissances* (Knowledge Engineering) (cf. Chapitre 2).

Une approche mixte relève de ce qu'on appellera les *livres de connaissances*, ou des modélisations de connaissances structurent des connaissances transcrites ou des corpus d'informations déjà existantes (cf. [ERM 02] par exemple).

- Le second sous-processus est celui de la mise en *partage*. Il est clair qu'une explicitation de connaissances tacites n'a d'intérêt que si la connaissance est partagée par les personnes concernées au sein de l'organisation. Les

technologies de l'information (notamment l'intranet) sont un moyen puissant de mise en partage, avec des gains importants pour le patrimoine collectif, mais ce n'est pas une condition suffisante. Une communication « motivante » et des procédures adéquates sont nécessaires. En effet, le partage des connaissances n'est pas naturel dans une organisation. Des procédures doivent aussi organiser ce processus, qu'on a trop souvent tendance à confondre avec celui de la diffusion (notamment la diffusion d'information). Le partage est un processus bilatéral où les personnes (les « travailleurs du savoir ») apportent autant qu'elles retirent. Bien sûr, ce processus ne se conçoit pas sans des gratifications adéquates (« incentives ») pour favoriser le partage, tant il est vrai qu'« il n'y a pas de connaissances sans reconnaissances » !

- Le troisième sous-processus est celui d'*appropriation*. Une connaissance explicitée ne vaut que par ce qu'elle est utilisée dans l'action (ce qu'on appelle des « connaissances actionnables »), à savoir dans un contexte d'action qui concourt à la réalisation des objectifs de l'organisation. Pour cela, il faut que les personnes se recréent, à partir des connaissances explicites partagées, leurs propres connaissances tacites qui leur serviront de manière spécifique dans leur travail. C'est la garantie que cette appropriation est effectuée qui permet de garantir en final le bon fonctionnement du cycle (indirect) de la connaissance. Une connaissance explicitée ne vaut rien si elle n'est pas partagée, une connaissance partagée ne vaut rien si les personnes ne se l'approprient pas. Il existe peu d'approches structurées et novatrices pour l'appropriation des connaissances. L'expérimentation (personnelle ou collective), la formation sont des leviers classiques de ce processus.

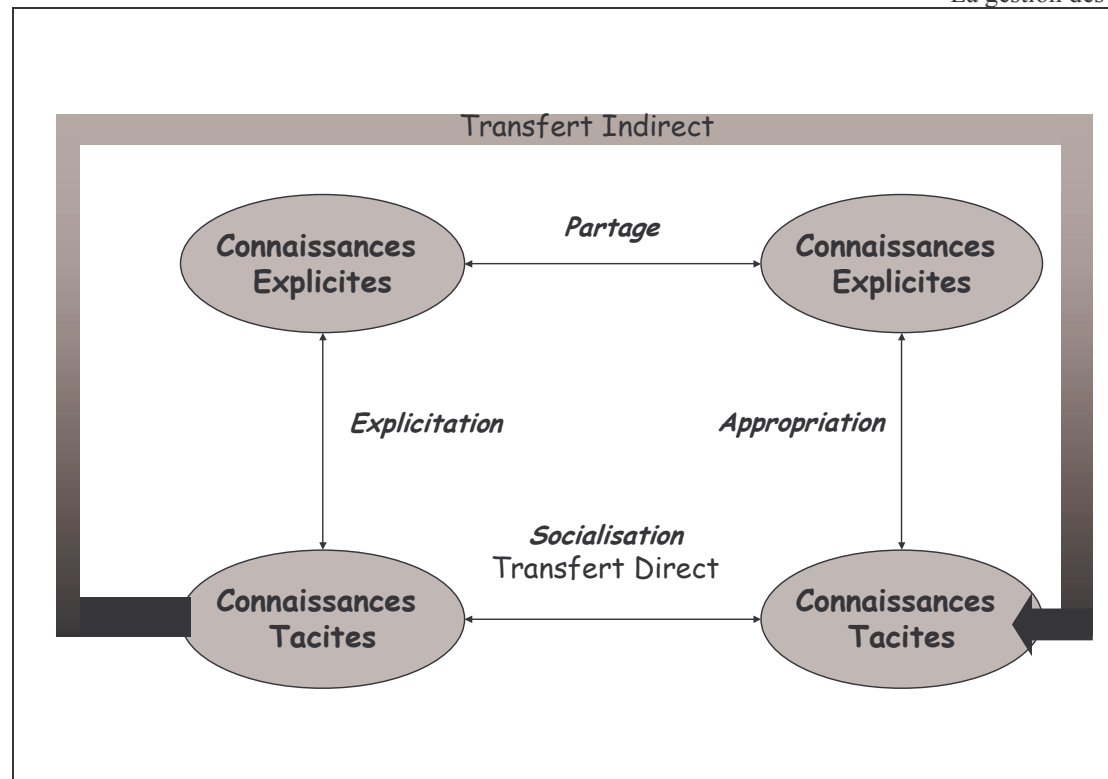


Figure 3.2 :Le processus de capitalisation et partage des connaissances

3.2.2. La métaphore du cycle de l'eau

On voit ci-dessus que le processus de capitalisation des connaissances ne peut pas être séparé du processus de partage des connaissances, comme on a souvent tendance à le faire. Ceci aboutirait à ne pas considérer le cycle vertueux des connaissances où la connaissance se transfère et se réapproprie sans cesse, pour mieux se capitaliser.

Le cycle de la connaissance peut être illustré par la métaphore du cycle de l'eau. Les connaissances tacites peuvent être comparées aux masses nuageuses, l'explicitation de ces connaissances se compare alors au processus de précipitation, où la vapeur d'eau se condense en phase liquide sur le sol. Le processus de partage se compare au partage de l'eau, qui s'effectue à travers les cours d'eau, les retenues qui parsèment la surface de la planète. Le processus d'appropriation (conversion des connaissances explicites en tacites) se compare au phénomène d'évaporation, qui reconvertit l'eau dans sa phase vapeur. Enfin, le processus de circulation interne des connaissances tacites se compare aux processus de convection et autres phénomènes météorologiques qui font et défont les masses nuageuses selon les environnements. Cette métaphore a pour intérêt de souligner le caractère renouvelable de la « ressource connaissance » : comme l'eau, c'est une ressource inépuisable (si le cycle n'est pas perturbé), qui se renouvelle dans un cycle connu. On verra de plus, que dans le modèle de la marguerite, le processus décrit ici est connecté au processus d'évolution et d'innovation, qu'on pourrait comparer, dans la métaphore de l'eau, à l'apport de cours d'eau externes dans un système hydrologique donné. La métaphore s'augmente donc pour montrer que la ressource connaissance est renouvelable, mais aussi qu'elle augmente ou s'améliore quand on l'utilise. Si l'on admet qu'il s'agit là d'une ressource stratégique pour l'entreprise, la métaphore du cycle de l'eau trouve ici toute sa force !

Le processus d'interaction avec l'environnement

3.3.1. Le patrimoine de connaissances, support clé de l'interaction avec l'environnement

Une entreprise est un système en action, qui évolue perpétuellement. Il en est de même de son patrimoine de connaissances. Le processus de capitalisation et partage que nous avons vu au paragraphe précédent est endogène, interne à l'entreprise. Il valorise le patrimoine de connaissances déjà existant dans l'organisation. Cependant, via les acteurs détenteurs du savoir, ce patrimoine n'est pas un système isolé de l'environnement de l'organisation. Il y est au contraire fortement relié, et c'est ce lien qui va permettre au patrimoine de s'enrichir d'apports extérieurs. C'est ce processus d'enrichissement que nous allons décrire ici, en se guidant sur la problématique de l'Intelligence Economique ou de la Veille en général. C'est lui qui permet de puiser dans l'environnement (économique, social, concurrentiel ...) des

informations pertinentes et de les transformer en connaissances utiles pour l'entreprise.

Le premier problème qui se pose pour décrire un tel processus est de positionner une entreprise par rapport à son environnement. En première approche, la vision qui s'impose naturellement et a priori, est celle de l'entreprise qui est incluse dans son environnement. Cependant, il ne s'agit que d'une vision spatiale, qu'on aurait tort d'utiliser comme référence. Nous pouvons remettre en cause ce point de vue purement topologique, et considérer que l'entreprise et son environnement sont deux sous-systèmes distincts, mais en interaction forte, et que l'un des deux systèmes ne doit pas "dicter sa loi" à l'autre, ne serait ce que par une relation d'inclusion unilatérale. La pondération équivalente des interactions de l'environnement vers l'organisation et vice versa est un facteur fondamental de stabilité. (Figure 3.3)

Deux constatations militent en faveur de cette considération :

- l'organisation dispose d'acteurs capables de réagir, de lutter, de comprendre et de maîtriser l'environnement pour faire contrepoids à cette impression d'enfermement dans un contexte tout-puissant
- l'organisation dispose de ressources originales qui lui permettent de répondre efficacement aux sollicitations de son environnement.

Parmi les ressources disponibles dans une entreprise, la gestion des connaissances pointe sur la ressource « connaissance ». Cette ressource est non seulement, susceptible de donner des avantages concurrentiels réels et durables à l'entreprise, mais est un support essentiel, pour l'entreprise, pour comprendre et maîtriser son environnement.

En effet, l'environnement de l'entreprise, à quelques détails près, est un environnement perçu, et perçu essentiellement à travers les informations qu'on peut en avoir. C'est donc sur une représentation et non sur la réalité (si tant est qu'elle existe) que s'appuie l'organisation pour faire ses choix, pour prévoir et réaliser son évolution. Le risque de distorsion est donc grand, et le simple bon sens ou l'intuition ne suffisent pas à garantir une bonne adéquation de la perception (des dirigeants, des acteurs ...). Il ne suffit pas de scruter l'univers informationnel qui entoure l'entreprise et de travailler sur les informations récoltées. Il faut savoir poser les bonnes questions et transformer en connaissances et/ou en décisions les informations trouvées. En premier lieu, savoir ce que l'on veut requiert de savoir ce que l'on sait. La qualité des informations obtenues dépend bien souvent de la qualité des questions posées, et dans le domaine informationnel la pertinence d'une requête repose sur une cohésion interne avec les connaissances déjà acquises. En second lieu, en retour, les informations collectées doivent être utilisées de manière optimale pour créer des connaissances opérationnelles (de décision ou de production), leur simple diffusion n'est pas suffisante, il faut les inclure dans un processus complexe

La gestion des connaissances

qui les confrontera aux connaissances existantes pour en faire émerger un sens utile et nouveau.

On le voit donc, comprendre son environnement et le maîtriser, c'est aussi se comprendre soi-même, et confronter ses acquis, notamment son patrimoine de connaissances, aux informations externes. C'est ce processus de confrontation que nous allons décrire ci-dessous.

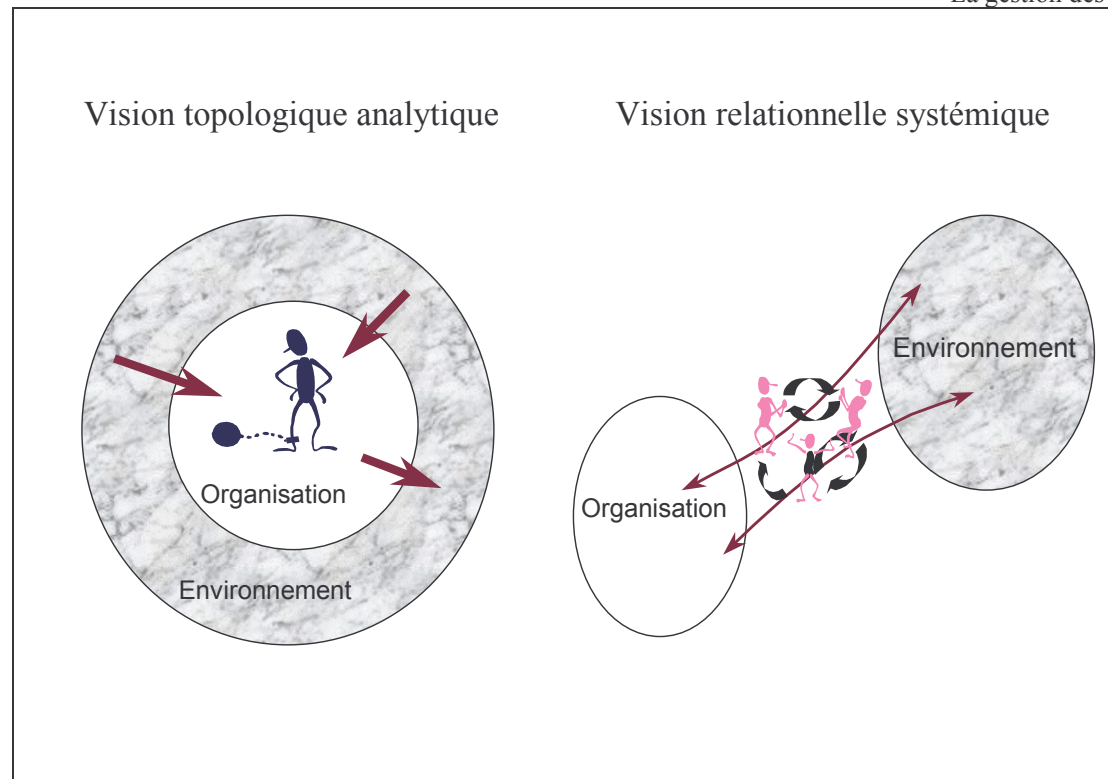


Figure 3.3: Les deux visions du positionnement d'une entreprise vis à vis de son environnement

3.3.2. Description du processus d'interaction avec l'environnement

Dans une recherche de compréhension et d'action d'une organisation vis à vis de son environnement, trois phases peuvent être identifiées ([TOU 01]) :

➤ La projection

C'est la mise en correspondance des besoins d'information avec l'environnement perçu ou perceptible. Elle se traduit par une requête adressée à l'environnement de l'entreprise.

➤ Le renseignement

Cette phase, dont le nom est hérité à juste titre de la terminologie militaire, va de la collecte à partir des requêtes formulées grâce à la projection jusqu'à l'élaboration des corpus d'informations. Il est composé de plusieurs processus : la distorsion, l'identification et la rétroaction (cf. infra)

➤ La création de Connaissances

Elle regroupe deux étapes complémentaires :

- La représentation : elle consiste à synthétiser les corpus d'information obtenus
- La construction de sens : il s'agit de mettre en marche un processus d'interprétation et de création de connaissances dites « actionnables » .

Ce sont des processus informationnels à la base, quoique nous verrons que la clé de leur réussite ne réside pas nécessairement dans l'information qui y transite et son traitement. Nous allons détailler les processus décrits ci-dessus en six sous processus (Figure 3.4), que nous allons illustrer sur un exemple jouet.

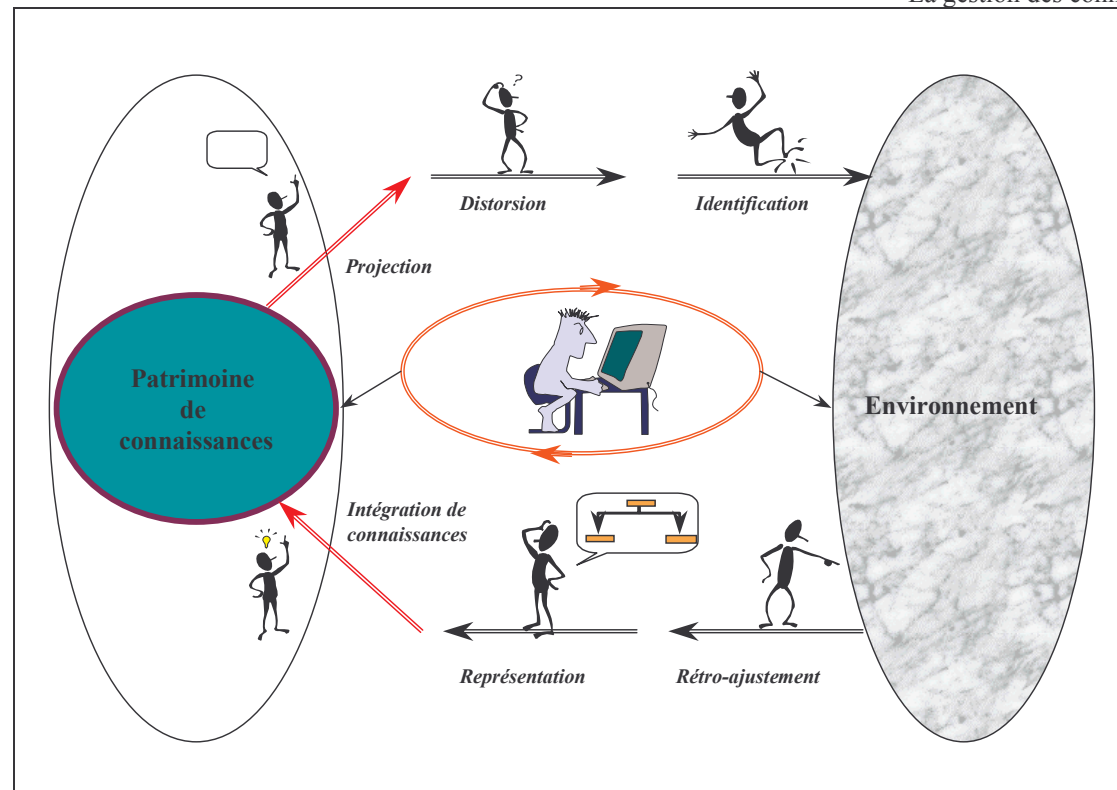


Figure 3.4 : Les six sous-processus de l'interaction avec l'environnement

La projection

C'est la mise en correspondance de la représentation (explicite ou tacite) des connaissances de l'entreprise par ses acteurs avec l'environnement perçu ou perceptible. Par exemple, dans les études cognitives sur les processus de décision des décideurs, la représentation que se fait le décideur de l'environnement est tacite (ou représentable par des "cartes cognitives") et la mise en correspondance résultante est intuitive et personnelle. Dans une approche plus méthodologique, et/ou collective, cette projection peut se faire par la mise en place de "vecteurs de projection": représentation explicite et simplifiée des connaissances (filtre explicite, profils de recherche, requête sur Internet etc.) ou par confrontation de représentations tacites au sein de l'organisation (création de groupe de veille etc.)

Prenons l'exemple d'une communauté qui désire acquérir de nouvelles connaissances, faire des recherches, sur le concept d'« arbre ». Le première chose que doit faire cette communauté est de s'entendre sur ce qu'elle perçoit clairement dans le concept « arbre ». La botanique nous enseigne que ce n'est pas si simple ! Prenons comme hypothèse de départ que cette communauté définisse un arbre comme l'union du concept de bois (tronc, tiges, branches ...) et de feuillage. (Figure 3.5)

La distorsion

C'est la perception par les acteurs de l'organisation d'une différence entre l'image de la projection et l'environnement. Des différences apparaissent du fait que la structuration des connaissances dans l'organisation n'est pas en correspondance biunivoque avec celles des informations dans l'environnement observé. Il peut s'agir, à titre personnel (un décideur, par exemple), d'une simple perception d'une non-adéquation. D'un point de vue organisationnel, la non-adéquation de l'organisation avec son environnement peut être analysée, discutée et définie collectivement. Cette recherche de signaux faibles peut être accomplie avec des outils de recherche d'information sophistiqués.

Dans notre exemple, après avoir projeté dans l'environnement informationnel le concept d'arbre, composé de « bois » et « feuillage », une distorsion apparaît vis à vis de la représentation initiale, car apparaissent des arbres qui, soit, en plus du feuillage possède des fleurs, soit qui n'ont pas de feuillage, mais des aiguilles (conifères) (figure 3.5).

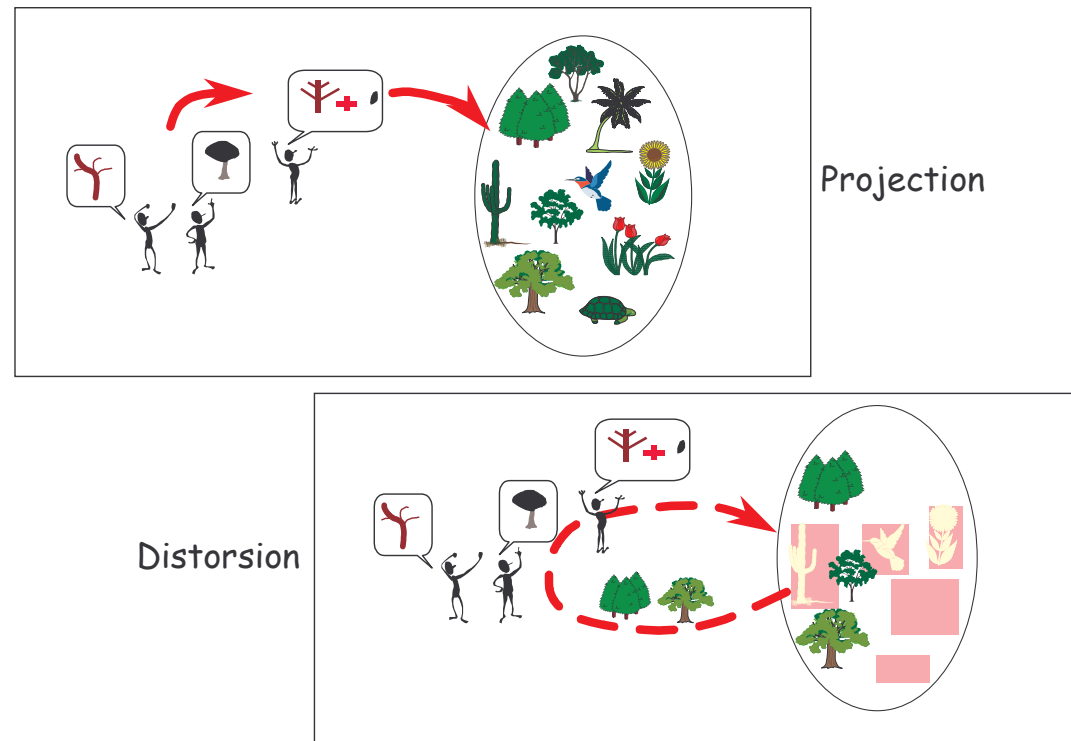


Figure 3.5: *Les sous processus de projection et distorsion*

L'identification

C'est l'explicitation des facteurs de distorsion fondamentaux, le repérage des points singuliers, ou signaux faibles. Cette phase peut très bien être peu ou pas explicitée ou argumentée; elle peut mener directement à un autre processus, celui de décision. Dans une approche collective, sur de vastes domaines, la mise en évidence de zones singulières dans l'environnement est nécessairement faite par une interprétation distribuée et n'est pas suivie de prises de décisions immédiates, car alors s'enclenche le processus suivant de rétroaction.

Dans l'exemple choisi, la distorsion peut être identifiée comme provenant de la notion de « fleur » et celle d' « aiguille », qui ne rentre pas dans la représentation initialement définie (Figure 3.6).

Le rétro ajustement

C'est l'élimination a priori des zones singulières non pertinentes de manière évidente. D'un point de vue personnel, c'est simplement du bon sens. Mais sur un corpus d'information important, il s'avère nécessaire de faire une analyse des résultats de l'identification par brainstorming et/ou exploration avec des outils d'informations, en lançant une boucle simple projection/rétroaction par une modification adaptée des vecteurs de projection en fonction de l'analyse.

Dans une recherche d'information, avec les technologies actuelles, on récolte souvent une grande masse de documents informationnels. Ce corpus a deux caractéristiques : le bruit (l'information non pertinente) et le silence (l'information pertinente qui n'est pas captée dans la recherche). L'objectif du rétro-ajustement est, autant que faire se peut, de diminuer le bruit et de réduire le silence.

Dans l'exemple d'illustration, on supposera que la communauté estime que la notion de « fleur » peut-être avantageusement ajoutée à celle d'arbre, qu'elle correspond bien à la problématique qu'elle veut étudier. Par contre, elle juge inutile de s'intéresser à tout ce qui est conifères. Le corpus d'information est alors ajusté, on voit disparaître de ce corpus des éléments qui étaient présents (les conifères) et apparaître des éléments qui étaient présents, mais n'avaient pas été sélectionnés dans la première recherche (les fleurs) (Figure 3.6).

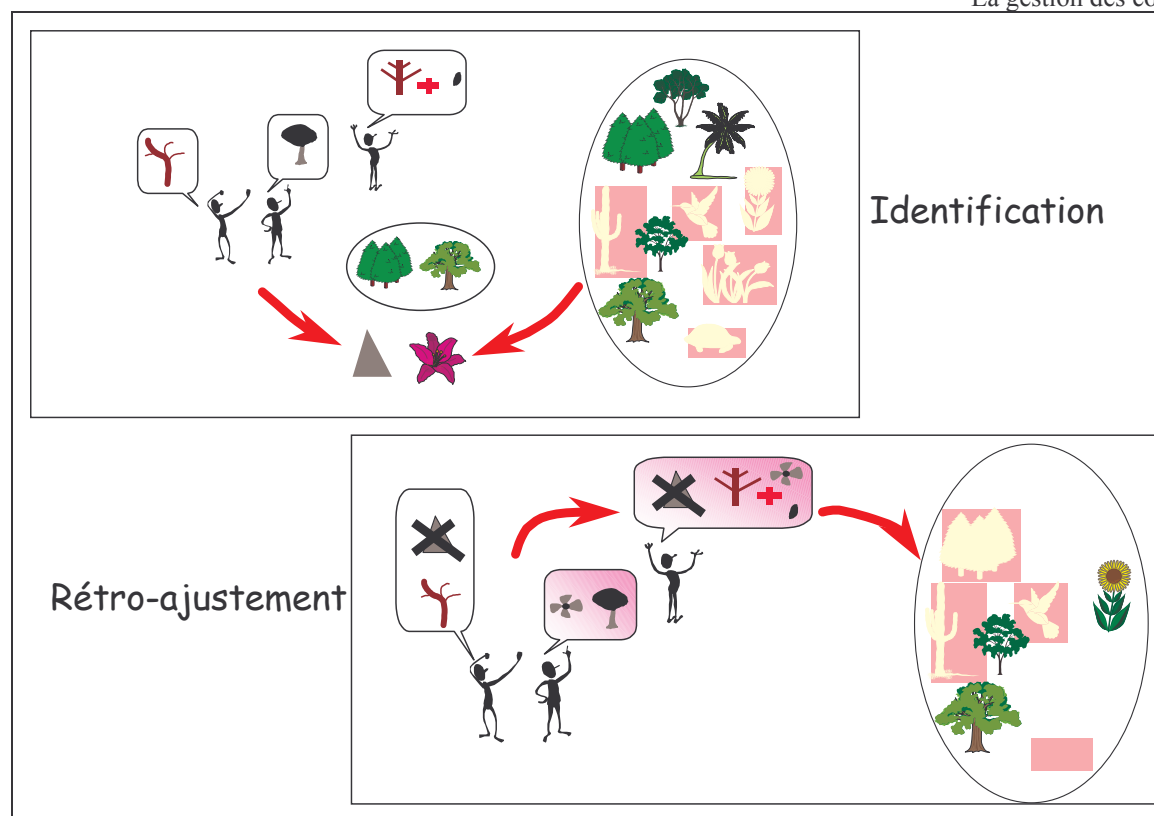


Figure 3.6 : Les sous-processus d'identification et de rétro-ajustement

La représentation

Elle se construit par des opérations mathématiques (statistiques etc.) et/ou cognitives (représentations) sur les zones singulières pour avoir des grilles de lecture particulières. Dans une approche intuitive, si le rétro ajustement est adéquat et bien dimensionné, il peut y avoir une perception globale naturelle et suffisante pour une action adéquate. Mais le risque est grand, sans méthode, d'avoir une lecture linéaire et une surinformation aboutissant à une grille de lecture aléatoire pouvant conduire à des actions déviantes. Dans une approche plus outillée, la représentation peut s'obtenir par exemple avec des outils d'infométrie [ROU 98] ou collectivement par des lectures ciblées.

L'observation du corpus obtenu dans l'affinement du concept d'arbre, permet de distinguer une classe de plantes qui a deux sous-classes : les arbres (feuillus) et les fleurs. L'autre classe, contenant les conifères, est une classe reconnue comme étant distincte de celle-ci (Figure 3.7). On voit ainsi qu'une classification, a priori subjective, est établie, puisqu'on reconnaît plus de similitudes entre les feuillus et les fleurs qu'entre les feuillus et les conifères. On rencontre là toutes les difficultés d'une classification pertinente. Il existe de nombreux outils de classification automatique, ou d'aide à la classification, qui travaillent à partir de gros corpus d'information. Toute classification obtenue ainsi devra être ensuite validée par la phase suivante.

L'intégration de nouvelles connaissances

C'est une phase de création d'informations endogènes et de connaissances . Il s'agit d'effectuer des recoupements d'informations, de mettre en marche un processus d'interprétation et de création de connaissances dites " actionnables ", à partir de la représentation de l'environnement résultant de la boucle projection/rétroaction décrite ici. A part peut-être la phase assez simple de création d'informations endogènes, c'est un processus très mal connu au cœur du problème de l'organisation " cognitive ", sorte de " sémiose collective " sur laquelle presque tout reste à dire (cf. par exemple [LES 95]) .

Dans le cas étudié, la perception de classes différentes dans le corpus d'information obtenu après les différents processus d'interaction peut être justifiée et approfondie par des études sérieuses, des programmes de recherche etc. On voit ici que la première classe correspond en botanique aux angiospermes, sous-classe de la classe des phanérogames (plantes à graine cachées ou « vraies plantes à fleurs »). La seconde classe correspond à une autre sous-classe des phanérogames, les gymnospermes (plantes à graine nue). On voit donc finalement sur cet exemple, que de simples questions bien posées, une bonne analyse des informations obtenues et un vrai travail de réflexion engendre des connaissances à valeur ajoutée certaine.

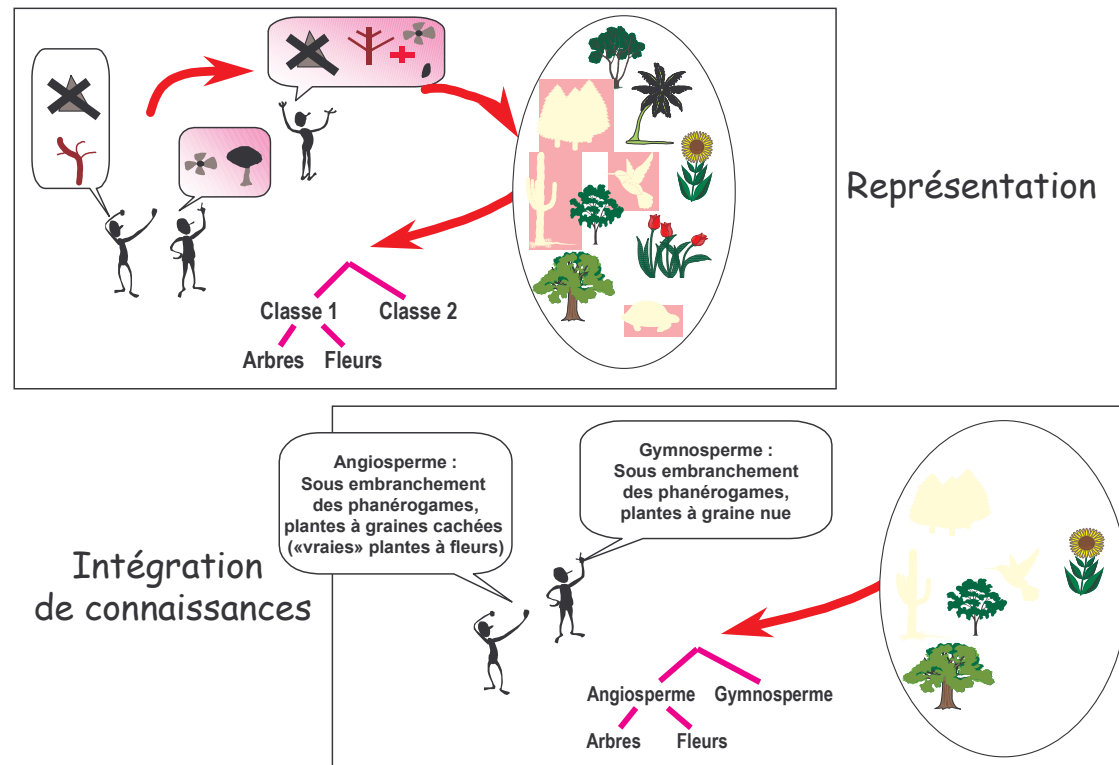


Figure 3.7 : Les sous-processus de représentation et d'intégration de connaissances

3.3.3. L'enjeu de la gestion des connaissances dans la relation de l'entreprise avec son environnement

Comme on peut le voir, deux phases sont en synergie directe avec les capacités cognitives de l'organisation et de ses acteurs : c'est la phase de projection, à l'initiation de la confrontation avec l'environnement, et la phase d'intégration de connaissances, à l'aboutissement de la rétroaction de l'environnement. Cette dernière est une étape d'enrichissement du patrimoine de connaissances, tacite ou explicite. Mais comme on l'a dit, elle est encore mystérieuse : comment se créent de nouvelles connaissances utiles à l'organisation, quand elle observe son environnement ? comment se réalisent la créativité, les capacités d'innovation ? comment l'organisation organise-t-elle cette création avec les fonctions internes similaires ? comment capitalise-t-elle cette connaissance dans son patrimoine ?

La phase de projection, elle, concerne le patrimoine de connaissances car c'est nécessairement la vision interne de l'entreprise qu'on met en correspondance avec l'extérieur. Cette vision interne est basée sur les croyances et les représentations qui prévalent dans l'organisation. Celles-ci sont nécessairement basées sur la culture et les connaissances propres aux acteurs. C'est donc la projection d'une partie du patrimoine de connaissances qui s'effectue dans cette opération. Elle sera ainsi d'autant plus efficace que ce patrimoine sera mieux connu et mieux exploité. On rejoint ainsi la règle de bon sens (?) du "connais-toi toi-même" : pour mieux connaître ce qui nous entoure, il est nécessaire de bien se connaître.

Ces deux processus, qui sont en grande partie du ressort de la gestion des connaissances, sont ceux qui sont le moins maîtrisés dans les activités de veille et d'intelligence économique.

Deux constats peuvent être faits quant à ces processus :

- Dans le processus de projection
 - La difficulté pour les experts, les dirigeants, à définir précisément leurs besoins en informations
 - La défaillance dans l'expression des besoins en recherche d'informations dans les processus actuels Par exemple, des études de Stubbart [STU 82] ont mis en exergue deux facteurs d'échecs dans le processus de projection :
 - l'incapacité de définir l'information recherchée
 - la tendance à trop réduire l'environnement surveillé qui est un risque pour l'entreprise de ne pas voir certaines opportunités se profiler dans son environnement.

- Dans le processus d'intégration de connaissances : les processus d'intelligence économique " classiques " se réduisent souvent à 3 étapes :
 - la recherche d'informations
 - le traitement des informations collectées
 - le stockage, la diffusion des informations traitées

Comme on l'a déjà souligné, l'efficacité de cette activité pourrait être optimisée par des mécanismes qui faciliteraient le passage de l'état d'informations à l'état de connaissances. De tels mécanismes ne sont pas encore très développés.

La gestion des connaissances peut donc apporter des valeurs ajoutées certaines dans des activités de surveillance de l'environnement, souvent stratégiques pour l'entreprise. Un questionnement pertinent peut être appuyé par la bonne gestion du patrimoine de connaissances déjà existant dans l'organisation, et l'analyse des informations externes peut se traduire en connaissances utiles et opérationnelles si on réalise cette analyse en mobilisant également les acteurs de la connaissance et le patrimoine déjà existant qu'il s'agit d'enrichir.

Le processus de création

3.4.1. La création de connaissances comme un processus d'évolution du patrimoine de connaissances

Le capital de connaissances d'une entreprise n'est bien sûr pas quelque chose de figé, mais en constante et rapide évolution. Gérer ce capital, c'est donc aussi gérer cette évolution.

Deux processus essentiels sont à la base de cette évolution. Le premier est la création interne (endogène) de connaissances, dont le moteur est la créativité, base de l'innovation dans l'entreprise. Le second est l'apprentissage, au sens général, notamment l'apprentissage dit « organisationnel », qui permet d'intégrer et de remodeler constamment et collectivement de nouveaux savoirs et savoir-faire, faisant du capital de connaissances une matière vivante et en constant usage.

Le modèle de la marguerite (§ 3.1) contient un processus endogène d'évolution « Apprentissage et création », que nous scinderons désormais en deux processus distincts (Notons que, selon le § 3.2, il n'est pas possible de séparer de la même façon, le processus endogène « Capitalisation et partage » en deux processus distincts).

L'hypothèse fondamentale qui est posée dans ce travail est l'identification du processus de créativité à un processus d'évolution du patrimoine de connaissances de l'entreprise. C'est une hypothèse qui paraît naïve de prime abord (la création d'une connaissance nouvelle enrichit le patrimoine), mais qui en fait s'inscrit en opposition à certaines croyances (« il vaut mieux oublier ce qu'on sait pour être plus

innovant») et à de nombreuses pratiques (ne pas perdre son temps à analyser le passé et/ou l'existant pour y trouver des idées nouvelles), plus rattachée à des hypothèses de « génération spontanée » qu'à des hypothèses d'évolution.

Si on admet que l'innovation contient un sous-processus d'évolution, ceci appelle d'autres hypothèses de type « évolutionniste ». Une hypothèse évolutionniste très importante dans le domaine de l'innovation nous vient de la science économique et s'appelle « la dépendance du sentier » (« path dependency ») ([COR 97] [DAV 94]) pour laquelle l'innovation est un processus de « création technologique endogène et cumulatif », c'est à dire que c'est la nature même du patrimoine de connaissances accumulé dans une organisation qui prédétermine le sentier d'évolution de ces connaissances (voire de l'organisation elle-même). Il y a, non pas création pure ou dictée par des contraintes uniquement externes, mais évolution des idées, par assimilation, accommodation, mutation, etc. Cette évolution des idées se fait à l'intérieur de l'entreprise à partir de son « patrimoine génétique », qui est constitué, entre autres, de son patrimoine de connaissances. Ce sont donc les connaissances existantes qui conditionnent les idées futures, et amènent ainsi à l'innovation. L'hypothèse de « la dépendance du sentier » demande donc à analyser l'évolution d'un patrimoine de connaissances vis-à-vis de son histoire pour mieux maîtriser son évolution future. Elle considère que l'innovation, qu'elle concerne un produit, un procédé ou un mode d'organisation, provient d'une extension substantielle d'une recombinaison nouvelle de compétences, de savoirs existants déjà dans le patrimoine de l'entreprise. On voit par-là que la gestion des connaissances est donc un élément essentiel pour l'innovation. La capitalisation des connaissances et l'analyse des savoirs-faire critiques de l'entreprise permettent de découvrir ces lois d'évolution spécifiques à chaque entreprise dans le but de mettre à jour les combinaisons qui s'avèrent les plus innovantes dans sa situation. C'est aussi cette démarche qui lui permet de s'ouvrir à de nouveaux savoirs qui pourront s'hybrider efficacement sur le terrain de l'entreprise.

Une bonne compréhension du patrimoine intellectuel de l'entreprise et de son environnement favorise donc l'émergence de nouvelles idées. Une analyse de l'historique des idées peut amener la découverte de « lois d'évolution » propres à l'entreprise, donnant des guides pour l'évolution future (découverte de facteurs d'innovation, de voies inexplorées,...). Un travail sur les organisations passées révèle la mise en place de conditions qui furent des facteurs déclenchant de l'innovation ; la bonne coordination de connaissances et de savoir-faire internes avec des informations venues de l'environnement (veille, intelligence économique,...) peut favoriser la créativité.

Comprendre les processus d'évolution des connaissances permet de rechercher les lois d'évolutions qui dirigent ces processus et les facteurs d'évolution qui en sont les éléments caractéristiques. Comprendre ces lois et ces facteurs permettront de les

utiliser comme levier pour améliorer les processus de créativité et d'innovation à mettre en place dans l'entreprise.

Si les liens entre gestion des connaissances et innovation (création) sont maintenant établis, on est loin de disposer de théories, d'expériences et d'outils aussi avancés que pour les deux processus précédents : « Capitalisation et partage », « Interaction avec l'environnement ». L'expérience la plus significative dans ce sens est sans doute celle de la méthode d'ingénierie TRIZ, méthode d'aide à la créativité dans le domaine technique, déjà ancienne, mais qui connaît un certain renouveau actuellement. C'est une méthode qui procède par un processus d'analyse dans un patrimoine de connaissances existant (et considérable, puisqu'il est constitué à partir de l'analyse de millions de brevets techniques), et par recombinaison (cf. [ALT 97]).

Nous allons illustrer notre propos en donnant quelques réflexions sur ce processus. Dans une première partie nous décrirons la création de connaissance comme un processus d'émergence. Dans une seconde partie nous donnerons un exemple de processus de création de connaissances dont certaines parties sont assez standard, mais dont d'autres sont en voie d'expérimentation pour obtenir de réels processus industrialisables (cf. par exemple [COUR 01]).

3.4.2. La création de connaissances comme un processus d'émergence

La première conséquence de l'hypothèse évolutionniste édictée au paragraphe précédent est de fournir des modèles sophistiqués, hérités de la théorie de l'évolution, pour décrire l'évolution des connaissances.

Le théorie de l'évolution est une théorie, au départ biologique, très développée, et toujours en plein débat ([RID 85], [DEN 85]). En fait, les idées de Lamarck et Darwin ont eu très tôt de très grands retentissements, et le modèle évolutionniste a été très rapidement l'objet de transpositions dans de nombreux domaines, très différents de la biologie : l'anthropologie, la psychologie cognitive, la philosophie, l'épistémologie, l'économie, l'histoire des techniques etc. Récemment, s'est dessinée une théorie générale de l'évolution appliquée à tout système complexe ([HEU 98]).

La théorie de la complexité ([DAH 92]) se comprend particulièrement bien dans le problème de la connaissance (cf. par exemple [ERM 00]). On peut considérer un système de connaissances comme un système complexe (c'est d'ailleurs évident dans un sens intuitif du terme !). Comme système dynamique, évoluant dans le temps, son évolution est donc imprédictible, non pas par la méconnaissance des trajectoires possibles, mais par une sensibilité incontrôlable à des conditions initiales, des petites perturbations, des « micro-influences », des « signaux faibles », qui font que les chemins de création de nouvelles connaissances ne sont pas prévisibles, donc que le management de ce processus est très délicat, et en tout cas

peu classique. On parle alors d'émergence. L'émergence, dans la théorie de la complexité, caractérise l'apparition spontanée d'une nouvelle structure, dans le milieu considéré, qui ne peut pas s'expliquer par une simple combinaison des éléments ou des processus qui composent le milieu (notion retranscrite dans le dicton classique « *le tout est supérieur à la somme des parties* ») ([HEU 98]).

Ainsi donc, de nouvelles connaissances émergent, à partir d'un patrimoine de connaissances connu (?), sans qu'il soit possible, de prévoir, de contrôler cette émergence. La question se pose alors de savoir quel est le processus qui sous-tend cette émergence, et s'il est possible de l'analyser, de le comprendre, voire de le gérer.

Une réponse est fournie par la théorie de l'évolution généralisée aux systèmes complexes.

On peut comprendre ce processus d'abord par le modèle élaboré par Darwin lui-même dans sa théorie de l'évolution biologique et qui est maintenant bien connu. Dans le patrimoine génétique d'une espèce vivante (le *génotype*) s'opèrent constamment des variations par mutations et recombinaisons génétiques, qui se transmettent à l'espèce et son patrimoine génétique par le phénomène de reproduction. Ces variations ont pour conséquence l'émergence de propriétés (nouvelles) qui s'expriment, se développent, dans l'organisme ou le comportement (le *phénotype*) de l'espèce, par le phénomène de morphogenèse. Rentrent alors deux sous-processus fondamentaux : la *sélection* (dite « naturelle ») qui va retenir certaines propriétés (en général celles qui permettent à l'espèce d'être adaptées à un certain environnement) et les pérenniser en créant une nouvelle variante de l'espèce et une *rétroaction* de la nouvelle espèce sur l'ancienne (« Les anciennes et les nouvelles races ainsi produites agissent et réagissent les unes sur les autres » (Darwin, cité dans [HEU 98])). Le processus d'évolution se décrit ainsi par quatre sous-processus : un processus de variation/reproduction dans le patrimoine génétique, un processus d'émergence/développement dans l'espèce, un processus de sélection/stabilisation et un processus de rétroaction.

Ce processus peut être généralisé à tout système complexe qui évolue dans le temps, composé d'unités qui co-évoluent : biologique, physique, économique, systèmes d'idées ([HEU 98]), et donc aux systèmes de connaissances. C'est le processus basé sur le principe de *variation-stabilisation*. La *variation* est la fluctuation d'un système, qui génère de la diversité et lui permet de quitter (provisoirement) des états d'équilibre. Elle est en général produite par un flux d'énergie entretenu par les échanges avec l'environnement. Cette fluctuation engendre de nouvelles configurations caractérisées par des nouvelles propriétés émergentes. La *stabilisation* est la tendance naturelle de tout système à évoluer vers un état d'équilibre. Elle peut être de nature très diverse (par exemple, la stabilisation par « sélection naturelle » dans l'évolution biologique est très contestée). Le maintien de

certaines configurations correspondent à des contraintes de stabilité dans l'environnement. En retour, l'émergence et la stabilisation de nouvelles configurations va rétroagir sur le système existant et modifier sa structure dans un phénomène de « co-évolution » constant. (Figure 3.8).

On peut donc modéliser le processus de création de connaissances à travers cette théorie. A l'intérieur du patrimoine de connaissances d'une organisation se produisent des variations constantes, par recombinaison de connaissances existantes (hypothèse de la dépendance du sentier), qui sont des ruptures, des « excitations », par rapport aux connaissances stabilisées. Elles peuvent être le fruit de stimulus provenant de l'extérieur, qui apportent « l'énergie » utile pour déstabiliser certaines connaissances, le niveau de cette énergie pouvant par ailleurs être très faible. De ces variations émergent de nouvelles propriétés qui sont des capacités à réaliser des choses nouvelles, produits ou services, de nouvelles compétences. Toutes ces nouvelles capacités ne seront pas utilisées par l'organisation, elles sont sélectionnées, triées, stabilisées, notamment par l'environnement socio-économique, pour enrichir le patrimoine productif des connaissances de l'organisation. Les connaissances qui découlent de ces nouvelles capacités sont ensuite réintroduites de manière structurée dans le patrimoine, qu'elles peuvent recomposer, voire même remettre en question, elles ne sont en tout cas pas neutres par rapport aux connaissances déjà établies. On obtient ainsi la modélisation d'un processus d'évolution des connaissances par émergence (Figure 3.8). Ce processus est plus complet que celui de la simple création de connaissances, puisqu'il contient le processus de sélection (nommé ici stabilisation) qui est évoqué par ailleurs dans le modèle de la marguerite.

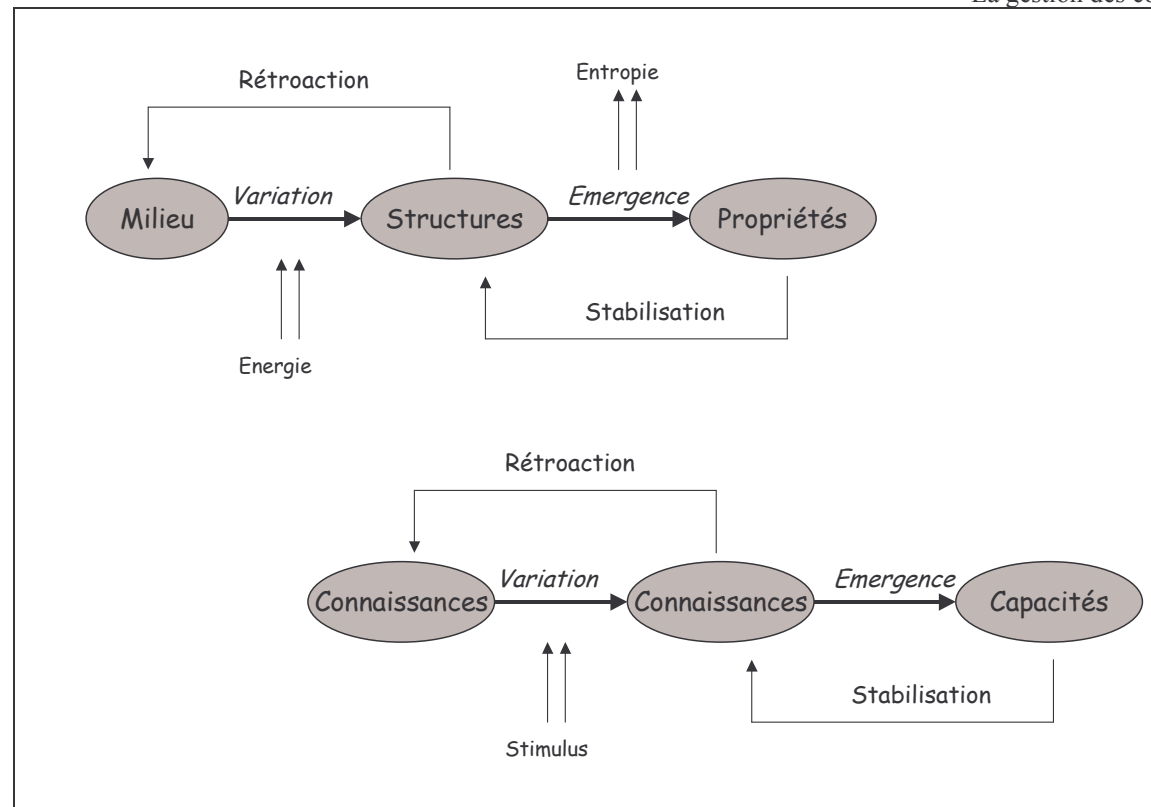


Figure 3.8 : *Processus d'évolution, et processus d'évolution des connaissances*

3.4.3. *Un processus d'innovation*

De manière pragmatique, l'hypothèse de la dépendance du sentier peut s'exprimer par le fait que les connaissances innovantes naissent, au moins partiellement, à partir d'une recombinaison de connaissances existantes dans l'entreprise, connaissances développées en interne et/ou acquises en externe. Le patrimoine de connaissances est donc le terreau sur lequel se développe la créativité.

Partant de là, définir un processus d'innovation, c'est définir un processus de travail sur la connaissance acquise au sein d'une entreprise, qui redynamise cette connaissance.

Le processus de créativité

Actuellement la plupart des processus mis en place pour la création de connaissances sont des processus basés sur des techniques dites de créativité. Ils sont organisés autour de groupes de travail dont le but est de fournir de nouvelles idées, qui sont ensuite évaluées, et intégrées dans une activité de conception innovante, qui valide et réalise l'idée (démonstrateur, maquette, prototype ...) jusqu'à l'obtention d'un concept novateur, qu'il convient alors de capitaliser et répertorier dans le patrimoine de connaissances (ce qui n'est malheureusement pas toujours fait !) (cf. figure 3.9). Vient ensuite un processus plus classique de l'innovation, qui consiste à « industrialiser » l'innovation, processus que nous n'envisageons pas ici.

Les techniques d'aide à la créativité sont bien connues et utilisées. On peut en voir le détail par exemple dans [BOT 95]. Rappelons en les principes. Il existe deux types de techniques :

➤ Les techniques de recherche d'idées

Ce sont des exercices permettant à un groupe de travailler sur un problème défini pour trouver des solutions applicables. C'est la créativité au sens strict. Elles se déroulent généralement en cinq étapes :

- La formulation : il s'agit de bien « ressentir » le problème (souvent avec le « client » de la solution)
- L'imprégnation : elle transforme le problème en « obsession » de façon à regarder tout type de stimuli en fonction de sa possible contribution à résoudre le problème
- L'éloignement : il consiste à s'obliger à considérer la réalité du problème avec des éclairages nouveaux (voire insolites). On mobilise ici les ressources de l'imaginaire, à savoir la capacité de percevoir le problème en images et à travailler sur ces images.

- Le croisement : il consiste à utiliser toutes les perceptions et idées de la phase précédente pour les ramener à la réalité du problème
- L'évaluation : elle consiste à effectuer, pour chaque idée retenue, une sorte de bilan technique permettant d'en apprécier la valeur.

La technique dite du « brainstorming » ou « remue-méninges » est une façon de travailler la créativité en groupe qui organise les phases ci-dessus

➤ Les techniques projectives

Ce sont des techniques qui ont pour objectif de faire exprimer un groupe de travail sur un thème donné, sans nécessairement rechercher des solutions ou des idées directement applicables (Discussions de groupe, Si c'était ..., Stimulations arbitraires etc.)

Le processus de découverte basé sur les connaissances

Comme on peut le voir, les techniques, dites de créativité, décrites succinctement ci-dessus sont plus des méthodes d'animation de groupe qu'une véritable ingénierie. A aucun moment il n'est question d'utiliser des connaissances déjà existantes pour stimuler la créativité, il est même malheureusement souvent question « d'oublier tout ce qu'on sait » ! Dans l'hypothèse qui est la nôtre, ce processus de créativité est donc incomplet.

Il existe cependant des approches qui utilisent des connaissances existantes pour stimuler la créativité. La plus célèbre est certainement la méthode TRIZ, théorie de résolution des problèmes inventifs, aboutissant sur une méthode pour aider les inventeurs et les ingénieurs à résoudre méthodiquement les problèmes technologiques faisant appel à la créativité. Dernièrement, un outil informatique a été développé par la société « Invention Machine » (!) qui offre une base de connaissances contenant plus de 4400 effets avec une description, des exemples, des techniques d'utilisation et la combinaison dynamique des effets. TRIZ se base sur l'analyse de 400.000 brevets internationaux (parmi lesquels 40.000 ont été retenus comme inventifs), des comportements psychologiques des inventeurs, d'outils et méthodes (par exemple « essais erreurs » « brainstorming » ...), de la littérature scientifique et de l'évolution technologique, afin de mettre en évidence une démarche générique du processus d'invention (cf. [ALT 97]). TRIZ est une méthode systémique qui considère certaines hypothèses, notamment que tout problème inventif comporte au moins une contradiction et que le but à poursuivre est la conception idéale, d'un système qui n'a pas de coût, de volume, de surface et qui maximise sa capacité de travail et ses fonctionnalités.

D'autres réflexions et méthodes basées sur les connaissances peuvent être aussi trouvées par exemple dans [MAH 01], [COUR 01].

De telles méthodes travaillent sur un patrimoine de connaissances déjà existant et se déroulent en deux étapes.

➤ *L'analyse du patrimoine de connaissances*

Une entreprise qui doit être innovante pour survivre l'a nécessairement déjà été dans le passé. Son histoire est jalonnée d'innovations sur ses produits et ses process qui lui ont permis d'être présente sur le marché et de se pérenniser. L'histoire de cette innovation est l'histoire des concepts, des idées, voire des mythes culturels qui ont jalonné son évolution. Cette histoire peut être retracée à travers les expériences vécues, les traces des conceptions passées. Ce travail est peu souvent réalisé dans les entreprises, et le souvenir des voies explorées vers les différents succès, qui plus est vers les échecs, est la plupart du temps effacé. C'est un véritable processus d'ingénierie des connaissances qu'il faut mettre en place pour extraire, dans le patrimoine de connaissances de l'entreprise, une vision synthétique et féconde des voies d'évolution qui ont été empruntées dans le passé, avec les justifications des choix (et des non-choix !). On peut citer par exemple les méthodes de « Design Rationale » ou « Argumentation de conception » ([MOR 96]), ou l'utilisation de la méthode MASK ([BEN 01]).

Cette activité permet de disposer d'une vision partagée et pertinente de l'évolution des idées, des concepts telle qu'elle s'est déroulée dans l'entreprise.

➤ *La découverte des puits d'innovation et des lois d'innovation*

Le travail précédent est l'occasion de découvrir, par recoupement, analyse etc. des historiques, certaines pistes qui n'ont pas ou mal été explorées. C'est l'occasion aussi de s'apercevoir des facteurs qui ont prévalu dans les innovations passées, des grandes lois qui ont permis d'innover. Ces facteurs et ces lois sont très souvent dépendantes de la culture d'entreprise, et peuvent se révéler à cette occasion. Ceci permet de fournir ainsi des pistes qui permettraient de mettre en place des environnements de travail et donner des jalons à des groupes de travail de créativité tels qu'ils ont été évoqués au paragraphe précédent.

Ce processus de découverte basé sur les connaissances peut ainsi se positionner en amont du processus de créativité décrit dans le paragraphe précédent, et fournir ainsi un processus complet et cohérent de création de connaissances (Figure 3.9).

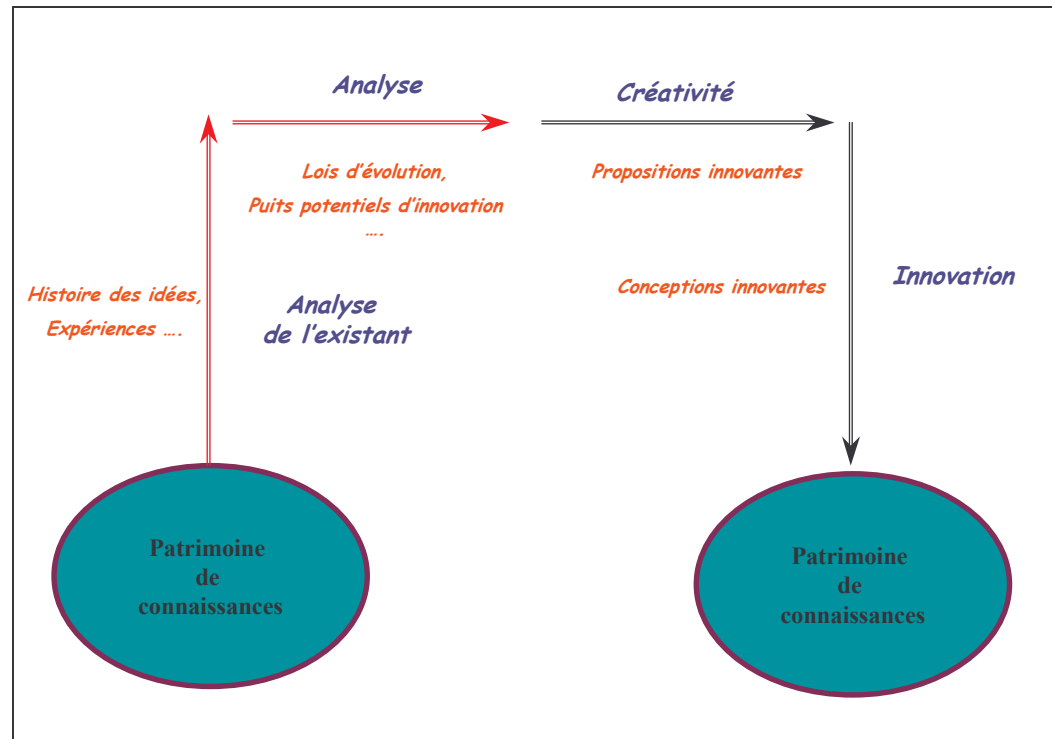


Figure 3.9 : Un processus d'innovation

Le processus d'apprentissage

3.5.1. Introduction

Aborder l'apprentissage comme un processus de gestion des connaissances, c'est ouvrir une boîte de Pandore, tant il a été dit et fait de choses dans ce domaine. Pourtant, l'apprentissage est par définition un processus de construction du savoir, donc de création de connaissances. Sa problématique ne peut donc pas être éludée dans l'entreprise.

Il convient cependant de cadrer la réflexion. Il y a d'abord une dualité entre l'apprentissage individuel et collectif. Si ces deux types d'apprentissage sont indiscutablement liés, la gestion des connaissances s'intéresse plus aux processus d'apprentissage collectif, qui travaille sur le patrimoine de connaissances de l'entreprise et qui a des conséquences fortes sur l'organisation elle-même. Il y a ensuite la dimension contextuelle de l'apprentissage. En terme individuel, le contexte d'apprentissage est envisagé de manière très diverse, voire même parfois ignoré. En terme d'entreprise, la notion même « d'entreprise apprenante » est une notion récente née de la mutation de l'environnement technique, économique et social des entreprises qui induit une pression constante au changement (innovation continue, compétitivité accrue, globalisation et complexité ...) : l'entreprise doit non seulement améliorer les connaissances de ses employés, mais se construire comme un système d'apprentissage collectif qui apprend en permanence et se transforme pour atteindre ses objectifs. En conclusion, l'apprentissage se concevra ici comme collectif et orienté vers le changement stratégique des entreprises.

3.5.2. L'apprentissage individuel

Malgré ce qui est dit ci dessus, il est cependant intéressant de rappeler quelques concepts sur l'apprentissage individuel, car ils sont lourds d'enseignement et peuvent être source féconde de réflexion pour la dimension d'entreprise. [GIO 02]

Une première conception de l'apprentissage, encore très répandue, est celle d'un simple processus d'enregistrement. C'est le résultat d'une mise à disposition ou d'une transmission d'informations. On est dans un modèle très frustré d'un émetteur (source d'information) détenteur d'une connaissance et d'un récepteur qui mémorise les messages transmis. La mise en place simple de serveurs d'information reproduit ce processus (au niveau individuel, mais, on le voit aussi au niveau collectif).

Une seconde conception de l'apprentissage, également très répandue, est dite « comportementale » : l'apprentissage est un processus d'adaptation (par des « renforcements » positifs ou négatifs – récompenses/punitions) afin de répondre adéquatement à une situation donnée. Les formations à des tâches opérationnelles,

les exercices « à solution prédéterminée » classiques (dont l'archétype est le QCM), procèdent de ce type de conception.

Une troisième conception est celle qu'on pourrait appeler « apprentissage créatif ». Elle repose sur la créativité et le savoir-être des individus. Elles se basent sur la découverte, la compréhension. L'apprentissage n'est pas une simple mémorisation d'informations, ce n'est pas, non plus, le résultat d'un conditionnement opérant dû à l'environnement. C'est une activité mentale d'un sujet face à une situation, que sa capacité d'action soit effective ou symbolique, matérielle ou verbale. C'est un processus d'émergence résultant de questions, d'idées initiales, de façons de raisonner habituelles, où le sujet ne retient que ce qui le touche ou l'accroche. Cette émergence est possible si le sujet saisit ce qu'il peut faire de ce nouveau savoir - on parle d'*intentionnalité* -, s'il parvient à reformuler sa structure mentale - on parle d'*élaboration* -, et si ces nouveaux savoirs lui apportent un "plus" dont il peut prendre conscience sur le plan de l'explication, de la prévision ou de l'action - on parle de *métacognition*. ([GIOR 02]). On peut ainsi esquisser un processus d'apprentissage relativement élaboré (Figure 3.10).

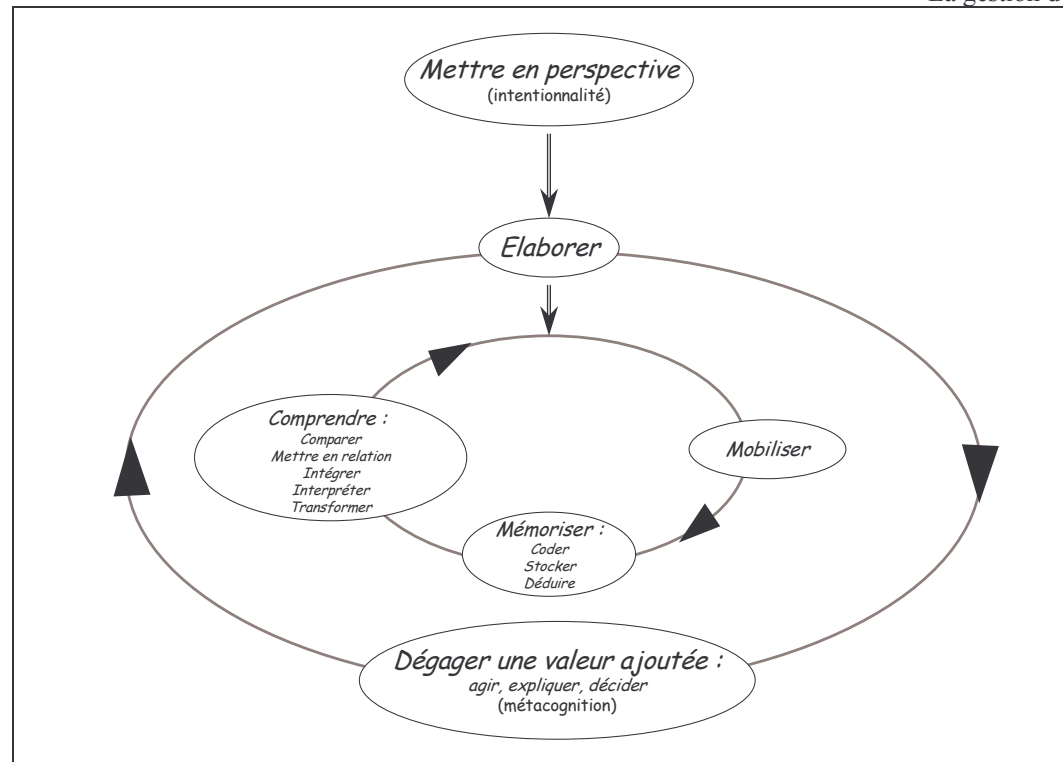


Figure 3.9 : Un processus d'apprentissage (d'après A. Giordan)

3.5.3. *L'apprentissage collectif*

Le fait de considérer une entreprise comme capable de se doter d'une organisation et de mécanismes spécifiques lui permettant de modifier son patrimoine de connaissances (connaissances, savoir-faire, techniques et pratiques diverses) est récent. Il a été développé dans des ouvrages célèbres comme [ARG 95] ou [SEN 91].

Les processus d'apprentissage organisationnel sont directement reliés au patrimoine de connaissances et à sa gestion dans l'entreprise. Ils sont en premier lieu suivis par des acteurs qui agissent en tant qu'agents d'une organisation se conformant aux rôles et aux règles en vigueur. En second lieu, ils ont toujours un but « productif », c'est à dire orienté par les objectifs de l'entreprise, en réponse à une situation problématique. Enfin, ils sont toujours adossés à une *investigation* ancrée dans le patrimoine de connaissances collectif : connaissances tacites des individus ou groupes d'individus, fichiers, procédures, documents, organigrammes, jusqu'aux objets et dispositifs physiques qui servent de références et d'indicateurs aux individus. Par contre, les façons d'accéder au patrimoine, de l'utiliser, de même que la capitalisation et le partage des savoirs acquis et transformés ne font pas partie des problématiques de l'apprentissage organisationnel, ce qui en fait plus une pratique d'accompagnement au changement qu'une pratique de gestion des connaissances.

Classiquement on distingue trois types de processus d'apprentissage (Figure 3.11).

L'apprentissage en simple boucle

C'est un apprentissage opérationnel qui modifie les stratégies d'action ou leurs bases, mais ne touche pas aux cadres de références, normes ou valeurs directrices de l'entreprise. Cet apprentissage est essentiellement axé sur l'obtention de résultats : il s'agit d'atteindre au mieux les objectifs existants, en maintenant la performance organisationnelle dans les limites fixées par les valeurs et les normes en vigueur. Classiquement, cet apprentissage, qui s'initialise en général par un dysfonctionnement à résoudre, est basé sur la tentative de résoudre le problème posé par une analyse en commun et une modification des usages. Malheureusement, les choses ne sont pas si simples et ce mode d'action va mettre en branle des « boucles d'inhibition » qui vont souvent aboutir à l'impossibilité du changement. En effet, l'analyse, pourtant conçue pour être positive, va se heurter aux faits déformés par les usages courants des acteurs, engendrant des réactions défensives d'abord au niveau individuel puis au niveau organisationnel, instaurant des routines défensives qui sont ensuite très difficiles à contrer.

L'apprentissage en double boucle

L'apprentissage en double boucle induit un changement dans le « programme » qui guide les efforts de changement; elle passe donc par une remise en question des

normes organisationnelles et une restructuration du cadre général de référence. Il cherche à modifier les usages individuels, plutôt que « simplement » résoudre le problème posé, comme dans la simple boucle. L'entreprise peut alors être amenée à questionner les usages, les valeurs mêmes sur lesquelles elle se fondait. Il faut pour cela travailler sur les structures mentales et organisationnelles qui gênent systématiquement les essais de changement, en redonnant la parole aux acteurs et en revenant aux données objectives.. L'apprentissage en double boucle dépend donc de la circulation d'informations valides, et de la vérification publique ou consensuelle des affirmations et des hypothèses partagées. C'est sur ce dernier point que l'apprentissage en double boucle dépend d'un système de gestion de connaissances qui pourrait être mis en place, par l'échange des savoirs, l'implication de tous les acteurs compétents sur le problème, et avec le partage et le contrôle consensuel.

L'apprentissage réflexif

C'est un niveau de fonctionnement de l'organisation où celle-ci facilite systématiquement l'apprentissage en double boucle, où elle « apprend à apprendre ». Ce niveau passe par la reconnaissance des principes qui aident à changer les cadres de références, les normes d'usage. La mise en place d'un tel système repose sur la mise en place d'un processus réflexif qui permet :

- de travailler sur les modèles mentaux : comment les visions, postulats, croyances culturellement enracinés façonnent les observations et influencent les décisions.
- d'avoir une vision partagée : comment construire un sens commun de projet et d'engagement
- d'avoir une vision systémique permettant de relier les points de vue et les systèmes en action
- de développer « l'intelligence collective » des équipes
- de travailler sur le développement personnel des individus

Par ces derniers points, on voit comment un système d'apprentissage organisationnel rejoint un système de gestion des connaissances.

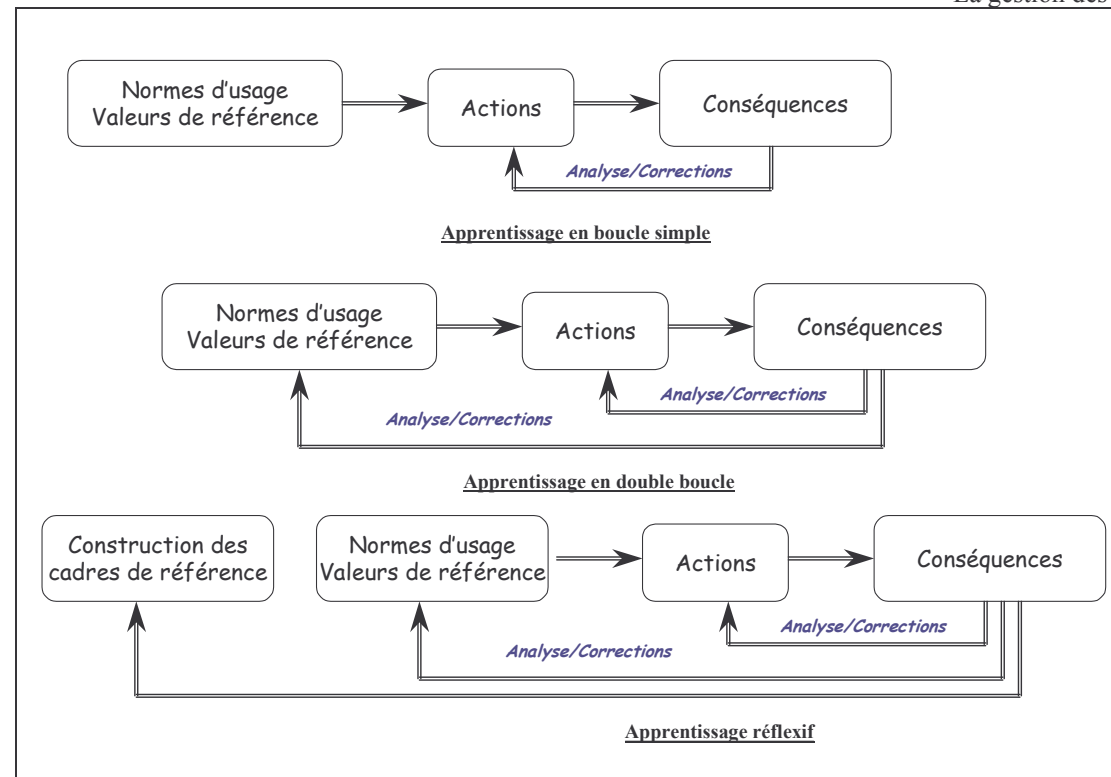


Figure 3.11 : Les différents types d'apprentissage collectif

3.5.4. *La gestion des ressources humaines*

Introduction

Le terme d'apprentissage est assez ambigu car il couvre de très nombreuses significations. Si l'on définit l'apprentissage comme la capacité d'acquérir des connaissances, il prend de multiples formes pour un individu, mais encore bien plus pour une organisation. Tous les processus qu'on décrit dans cet ouvrage sont alors des processus d'apprentissage, et on peut en décrire bien d'autres.

Il est cependant un fait établi, c'est que les connaissances naissent, vivent et se transmettent dans l'organisation via des personnes. Ces personnes détiennent des connaissances et des capacités d'apprentissage. Dès lors, une façon évidente pour une organisation d'acquérir de nouvelles connaissances et/ou de les rendre opérationnelles dans ses objectifs est de recruter et/ou gérer ces personnes pour leur activité « cognitive ». L'acquisition de connaissances pour une entreprise est donc indissociable de la gestion des ressources humaines. Cependant, ce lien n'est pas aussi évident qu'il n'y paraît.

Nous avons déjà évoqué la notion de « capital humain » qui est maintenant une notion bien établie. C'est l'ensemble des connaissances, des qualifications, des compétences et autres qualités possédés par un individu et intéressant l'activité économique [BEC 64]), (cf. [OCD 96,99]). On peut donc parler de capital humain pour l'entreprise, mais ceci réfère plutôt à la somme des capacités cognitives des individus, qu'ils ont acquises par leur éducation. Le lien avec le capital connaissances de l'entreprise est certain, mais il n'est pas clairement défini, et on aurait tort, dans l'optique de la gestion des connaissances, de bâtir une démarche de gestion des ressources humaines principalement sur cette notion. On y voit cependant deux liens importants à clarifier qui concernent le recrutement, la formation, et plus généralement la gestion des compétences.

La gestion des compétences

La gestion des ressources cognitives d'une entreprise est délicate, car elle repose sur la capacité des gens à s'approprier, utiliser, et faire évoluer les connaissances collectives, c'est à dire à les transformer en compétences, individuelles ou collectives. La gestion des connaissances est donc inéluctablement liée à la gestion des compétences en tant notamment que ressources mobilisables dans la production d'un bien ou d'un service par l'entreprise.

➤ *Compétences individuelles et compétences collectives*

De nombreuses définitions existent dans la littérature. Le sens donné à la notion de compétence varie en fonction des champs de préoccupations ou d'applications des définitions (cf. par exemple [REIN 93]). Elle est toujours vue comme une capacité à

mobiliser des connaissances ou des qualités devant être mises en œuvre pour résoudre les problèmes induits par la nécessité de produire et par la mission que se fixe l'entreprise. Les compétences sont toujours liées à une tâche, une activité ou un ensemble d'activités données. C'est donc, une notion liée à celles d'activité et de connaissance. Les compétences sont des connaissances en action.

Le capital compétence d'une entreprise n'est pas réductible à la somme des compétences individuelles de son personnel. La compétence collective émerge de la coopération et de la synergie existant entre les compétences individuelles. L'entreprise elle-même, dans sa totalité, peut-être considérée comme un « système de compétence ». En effet de plus en plus, « l'entreprise tend à s'organiser et à fonctionner comme un « réseau de compétences ». Sa performance dépendra alors de sa capacité à mobiliser et à combiner les ressources en compétences de ses acteurs » [REIN 93]. Les notions de compétence individuelle et de compétence collective sont donc propres à l'entreprise, et sont intimement liées à son activité productive, qui est elle-même fortement dépendante des savoirs et des savoir-faire des acteurs.

La gestion des connaissances et celle des compétences s'articulent donc : la gestion des connaissances est vue comme une gestion des ressources cognitives dans une activité de production, et la gestion des compétences est vue comme une action d'identification, de valorisation et de développement des compétences. La notion pivot de cette articulation est celle de processus ou d'activité ([CLU 01], [ERM 01]).

➤ *Le positionnement stratégique de la gestion des compétences*

On peut distinguer deux modes de management des entreprises, qui aboutissent à des visions très différentes de la manière d'identifier, de valoriser, de développer les compétences au sein des entreprises considérées :

- Le pilotage par l'organisation hiérarchique, qui est un mode de management traditionnel. Les objectifs, les directives, les responsabilités, les informations etc. sont transmises par le seul canal officiel de la hiérarchie. La mise en place opérationnelle de la gestion des compétences est donc du ressort des instances hiérarchiques à tous les niveaux.
- Le pilotage par l'activité, par les flux de travail (workflow), qui est un management transverse à la hiérarchie, puisqu'il est basé sur les « processus », qui sont les différentes activités organisées par rapport aux objectifs de production de l'organisation. Les flux de travail permettent de positionner plus simplement et plus clairement les compétences de l'entreprise, perçues alors comme des ressources (on parlera de ressources cognitives) pour les activités composant les processus

➤ *La gestion des compétences par les processus*

Le mode de management implique un mode de gestion des compétences dans l'entreprise.

La gestion des compétences découlant d'un pilotage par l'organisation, est déléguée aux responsables hiérarchiques, et se fait donc de manière opérationnelle selon des stratégies (au mieux !) locales dans les unités structurelles. Cela a un certain nombre de conséquences et de biais bien identifiés :

- Morcellement de la gestion des compétences
- Individualisation des compétences
- Frein à une stratégie globalisante
- Action vécue comme une contrainte par rapport à la perception d'une compétence qui semble « naturellement acquise » (la compétence dans le métier « ça va de soi » !)
- Les acteurs/décideurs dans la gestion des compétences (responsables hiérarchiques) ne maîtrisent pas nécessairement soit le contenu des connaissances (savoirs, savoir-faire ...) soit la manière de faire dans ce domaine

Une gestion des compétences guidée par les flux de travail est une approche différente, qui tente de pallier les défauts évoqués.

Un processus est un ensemble d'activités organisées dans l'entreprise en vue de réaliser un objectif (en général de production) de cette entreprise. Cette organisation définit un flux de travail qui va de l'activité initiale du processus (réception de la demande client, par exemple) jusqu'à l'activité finale (livraison du produit/service par exemple). Une activité se définit comme un ensemble homogène de tâches et de rôles (cf. infra), transformant des entrées, provenant de l'environnement ou d'une activité antérieure, en résultat apportant de la valeur dans le processus.

L'analyse des processus est un exercice qui est classique dans certaines entreprises. Toutefois, dans l'objectif de lier la gestion des compétences à la gestion des connaissances, il faut

- définir chaque activité par rapport à sa valeur ajoutée dans le processus (visible sur le résultat de l'activité)
- définir les rôles impliqués dans chaque activité (ex : décider -ou, pour un autre rôle, appliquer- une stratégie d'achats d'articles de production. Un rôle se définit par un résultat attendu, des objets (au sens large) manipulés par le rôle (ex : articles de production ...), et un niveau d'action qui définit l'activité (décider, appliquer ...).

Ce type de modélisation a pour conséquence naturelle de ventiler les savoirs, savoir-faire, savoir-être... nécessaires aux activités dans les différents rôles.

L'accent est mis ici sur les rôles, ce qui facilite l'appropriation dynamique des compétences/connaissances nécessaires et suffisantes pour jouer ces rôles. Un rôle se différencie ainsi des fonctions et des personnes assurant ces rôles. Il faut parfois plusieurs rôles pour atteindre le résultat attendu d'une activité. Le rôle se définit par rapport à une finalité dans un contexte à un instant donné.

En résumé, l'organisation comporte d'une part un environnement matériel (structurel) de mise en oeuvre des flux et des activités (départements, services... que l'on peut appeler globalement unités), d'autre part, un environnement humain (immatériel). L'organisation est au service des processus, qui sont les supports de production de l'entreprise. Les fonctions sont visibles dans les unités, mais elles sont, comme on l'a vu, au service du rôle, et c'est le rôle qui porte les compétences et les connaissances. Classiquement la gestion des compétences s'effectue à travers le filtre de l'organisation en respectant la structure hiérarchie/unités/fonctions. Nous venons de voir que les connaissances, les savoir-faire... se positionnent à travers la structure processus/activités/rôles. Il y a donc une différence d'approche fondamentale. C'est pourquoi la gestion des connaissances peine quelque peu à se positionner par rapport à une gestion des compétences classique. Il n'y a pas de lien dynamique entre compétence et connaissance.

D'autres approches sont nécessaires pour effectuer ce lien fondamental. Il s'agit de répondre à deux questions de base : « comment recueillir les connaissances utiles à un rôle » ? et « comment « livrer » cette connaissance en temps, lieu et qualité » ? Pour cela, deux opérations fondamentales doivent être menées en liaison avec la modélisation des processus, qui ont déjà été étudiées ici :

- Le repérage des compétences (cf. § 2.4.) : il s'agit de donner un nom à une compétence et la rattacher en tant que ressource à une activité (ou plusieurs) du processus.
- Le recueil de connaissances (cf. § 3.2.) : il s'agit de formaliser, si nécessaire, les contenus des savoir, des savoir-faire (connaissance) nécessaires et suffisants pour jouer les rôles associés aux compétences repérées.

Acquérir et livrer des connaissances fait évidemment également appel à des leviers classiques de la gestion des ressources humaines que sont la formation et le recrutement.

La formation

La formation est un outil de base pour l'enrichissement d'un patrimoine de connaissances d'une entreprise. Malheureusement, cet outil n'est pas souvent optimisé dans l'optique de la gestion de ce patrimoine. Les plans de formation sont bâtis le plus souvent selon une logique de gestion des compétences découlant d'un pilotage par l'organisation (cf. supra), et délégués aux responsables hiérarchiques.

Elle s'appuie très souvent sur un « catalogue de formation », qui reflète bien peu le dynamique et la complexité des connaissances de l'entreprise.

Il est cependant possible de considérer la formation comme un véritable processus de gestion des connaissances au sens où nous l'entendons ici. Pour illustrer ceci, nous allons évoquer un exemple, réalisé par le groupe de travail de G. Wallerand au sein du club gestion des connaissances.

Le processus est initialisé par un changement nécessaire dans l'organisation : restructuration, stratégie, compétitivité etc. Le premier phénomène découlant de ce changement est l'impact sur le patrimoine de connaissances, il s'agit d'analyser les impacts de ce changement et leur criticité, et de les traduire en différentiel de connaissances, de savoir-faire, à acquérir, par rapport à l'existant. Vient ensuite un processus de transfert, où il faut dégager les moyens de formation les plus adéquats pour réaliser l'acquisition de ces connaissances. La dernière phase du processus, comme dans le processus de capitalisation et partage (§ 3.2.) est l'appropriation de ces connaissances par les acteurs concernés, qui se valide non seulement par l'évaluation des acquis en situation, mais aussi par l'évaluation de la performance au poste de travail (figure 3.12).

Ce processus est donc étroitement lié au patrimoine de connaissances, d'abord à son initialisation par une étude d'impact, et à son aboutissement par une rétroaction contrôlée qui permet d'enrichir effectivement le patrimoine.

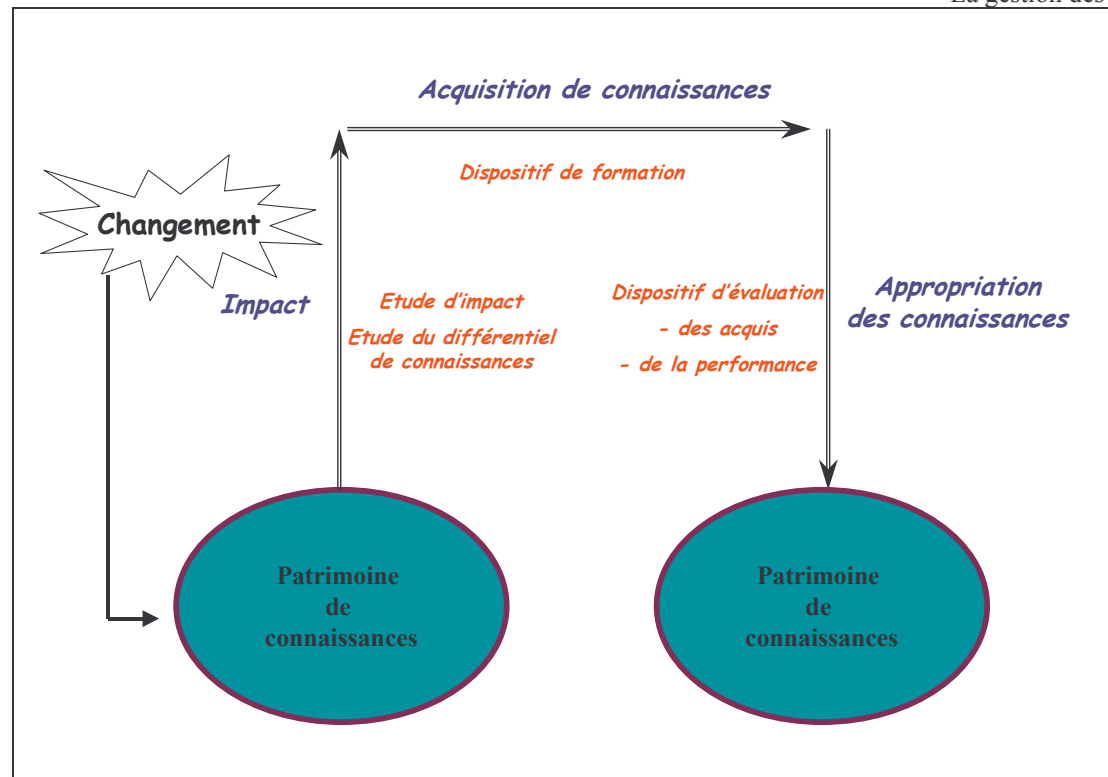


Figure 3.12 : Un processus de formation

Le recrutement

Le processus de recrutement est un élément clé de la gestion des ressources humaines, que nous verrons ici, même si cela doit réduire le sujet, comme un processus d'acquisition de compétences individuelles. De même « compétence » est entendu comme « connaissance mise en action », dans des objectifs de production variées de l'entreprise, ce qui peut être également réducteur. C'est donc un processus d'acquisition de compétences individuelles pour enrichir la compétence collective, et par-là le patrimoine de connaissances de l'organisation. Sans être un processus purement de gestion des connaissances, au sens où il faudrait encore transférer l'acquisition de compétences individuelles tangiblement dans le patrimoine de connaissances, il ne peut en être déconnecté et ignoré.

Le processus de recrutement est une mise en relation d'un système de compétences externes disponibles et d'un système de compétences internes qui présente une carence. Contrairement à une idée souvent répandue, le recrutement ne se réduit pas à des procédures de sélection. On peut distinguer trois grands sous-processus. L'entreprise va d'abord « projeter » cette carence sur le système externe, d'abord en analysant le besoin puis en le transcrivant dans une « offre d'emploi ». C'est souvent la classique transcription « poste/profil » du besoin. Le second sous-processus est une recherche d'adéquation (campagne de recrutement et procédures de sélection). Le troisième est le processus d'intégration (du nouvel employé), qui rétroagit donc sur le système de compétences internes. On remarquera le fort parallèle entre ce processus et le processus d'interaction avec l'environnement (§ 3.3). On va d'ailleurs y retrouver des biais du même type.

- Dans le sous-processus de « projection », le besoin de compétence ressenti par l'entreprise se transforme fortement en fonction du type d'organisation de l'entreprise, de la perception qu'a le recruteur de la compétence et de la perception qu'il a du marché du travail. La définition du poste peut être trop figée ou trop stricte, la transformation du poste en profil est très subjective et ne repose souvent sur rien de cohérent, la méconnaissance de la réalité du marché du travail amène aussi à l'écart entre le poste à pourvoir et le profil demandé. Ceci aboutit à des formulations standardisées et rigides poste/profil (diplôme, expérience, spécialité, caractéristique personnelle standard ...) qui ignore la complexité d'un véritable « marché de compétences », composé de personnes toutes différentes qui détiennent une connaissance spécifique, base préliminaire de l'action à accomplir dans l'entreprise.
- Dans la recherche d'adéquation, le recrutement est souvent fait pour minimiser les coûts (coût salarial bien sûr, mais aussi perte d'exploitation due à la carence du poste, coût d'intégration ...) et les risques (incertitude sur l'effectivité du futur salarié), sans prendre en compte, par exemple,

l'aspect d'enrichissement du capital connaissances de l'entreprise. Elle aboutit à la recherche d'une compétence le plus rapidement opérationnelle, ce qui va à l'encontre de la gestion des connaissances où la « connaissance actionnable » ne préexiste pas et se construit en grande partie dans l'entreprise.

- Le processus d'intégration, dans le recrutement classique est bien souvent réduit à sa plus simple expression (visites et présentations de l'entreprise par exemple), l'aspect connaissance étant délégué par exemple à un processus de formation. Il est clair aussi que, bien souvent, c'est un processus plus de formatage que de partage, on cherche à intégrer l'individu en lui donnant des qualifications requises, on cherche peu à intégrer ses connaissances et savoir-faire spécifiques dans le patrimoine commun.

A partir de cette analyse sommaire du processus de recrutement vis à vis de la gestion des connaissances d'une entreprise, on peut distinguer trois types de management de ce processus [FLE 02]

- Le type « gestion du personnel » : issu d'un besoin de pourvoir un poste vacant, il se base sur une conception formalisée et figée de la compétence, une traduction mécaniste poste/profil, une référence forte à la hiérarchie des diplômes. Il est axé sur une volonté de minimiser le coût du recrutement et de l'intégration de l'individu sur le poste à court terme. Le processus est répétitif et linéaire, la technique de recrutement est le plus souvent « présélection par CV et entretien ».
- Le type « gestion des ressources humaines ». La compétence est vue de manière plus large, on accepte de transformer des compétences en celles demandées en prenant en compte, par exemple, la formation professionnelle en amont du contrat de travail, en anticipant l'intégration. Le marché du travail est considéré non pas comme simple demandeur, mais avec une dimension plus complexe.
- Le type « gestion des connaissances ». La compétence est fondamentalement perçue comme de la « connaissance en action ». En recrutant, on acquiert une « potentialité d'action » sur un marché de la connaissance « brute ». Le recrutement part d'une analyse et d'une représentation fondée des connaissances, savoir-faire et savoir-être disponibles dans le patrimoine de connaissances

3.6. Le processus de sélection

3.6.1. Introduction

Le modèle évolutionniste du patrimoine de connaissances, que nous développons tout au long de cet ouvrage est maintenant à un stade avancé. L'analogie avec le

modèle biologique, qui est notre guide épistémologique, se renforce pour donner force au projet⁷. On y retrouve :

- Des éléments de permanence ou d'hérédité, dans la notion du patrimoine de connaissances, qui tient le rôle du patrimoine génétique en biologie.
- Des principes de variations : mutation, assimilation, accommodation, au travers des processus d'innovation, d'apprentissage, de ressources humaines

Il reste à développer maintenant des processus de sélection agissant sur les gènes et les mutations, agissant comme des filtres qui sélectionnent, parmi les évolutions possibles, celles les plus adaptées à l'environnement.

Les processus de sélection ainsi décrits sont une question centrale dans les théories évolutionnistes en économie ([COR 97]). Celles-ci contestent l'idée, très répandue dans des théories classiques (et dans l'intuition commune), que l'environnement économique (le marché) est capable d'éliminer efficacement toute entreprise (toute innovation) qui ne se comporterait pas suivant une hypothèse de maximisation du profit, réduisant ainsi la sélection à un seul critère déterminant. Selon elles, la sélection est un processus plus complexe, qui dépend de nombreux facteurs, et il est important de saisir la diversité « *des voies par lesquelles les innovations sont tamisées, certaines essayées et rejetées, d'autres acceptées et propagées* » (op. cit.). Ainsi des facteurs comme la nature du marché des produits, des effets des politiques publiques, des accès aux ressources financières, du patrimoine de connaissances disponible (facteur appelé « compétence foncière »), etc. sont autant de déterminants qui expliquent les trajectoires technologiques diversifiées des entreprises.

De la même manière, il nous faut maintenant voir comment peuvent se mettre en place des processus qui permettent de sélectionner efficacement des nouvelles connaissances créées en interne dans l'entreprise, qui doivent déboucher sur des innovations réussies. Ces processus sont basés sur des connaissances qui doivent être gérées dans le patrimoine. Il y a deux types de connaissances utiles dans ces processus. D'abord, bien sûr, les connaissances accumulées sur la conception innovante, le nouveau produit (ou service ou concept), tout autant sur l'innovation elle-même (c'est la connaissance la plus immédiatement disponible) que sa relation avec les connaissances antérieures (différentiel par rapport aux autres produits). Ensuite, les connaissances sur le marché, qui permettent de gérer l'adéquation entre les nouvelles idées et les marchés potentiels.

⁷ L'analogie avec la théorie évolutionniste en biologie est loin d'être une idée nouvelle. Très tôt, le modèle évolutionniste a été très rapidement l'objet de transpositions dans de nombreux domaines, très différents de la biologie (cf. [COU 01])

Du côté des « connaissances produits », les outils les plus utilisés sont l'analyse de la valeur et l'analyse fonctionnelle. Du côté des « connaissances marchés », on trouve les études marketing et autres analyses de marché. D'autres méthodes plus « systémiques » existent également (cf. par exemple [DUC 99]).

Cependant, force est de constater que la liaison entre ces deux types de connaissances est souvent assez ténue. D'un côté, les innovateurs développent des connaissances qui se rattachent naturellement au référentiel de connaissances métier de l'entreprise, d'un autre les analystes développent des connaissances sur les marchés qui se rattachent à des unités pas toujours suffisamment reliées aux métiers de l'entreprise. Par exemple, les questionnaires de satisfaction, les analyses de retours clients ne font pas toujours appel à des experts métiers.

Pour ces raisons, et sûrement bien d'autres, le taux de réussite sur le marché de nouveaux produits (services, concepts ...) est incroyablement faible (moins de 20%). Ceci n'est pas nécessairement une fatalité. Il faut pour cela affiner les processus de sélection des connaissances (ou des concepts, pour parler un langage plus proche de l'innovation) dans l'entreprise, en intégrant et mettant en synergie habilement les connaissances propres à l'entreprise et à sa production, et les connaissances que l'on peut acquérir sur les marchés. Il s'agit donc d'intégrer ces processus de sélection dans une stratégie globale de gestion des connaissances, en faisant appel à des connaissances qui sont différentes de celles liées à la production, objet principal, en général, de la gestion des connaissances.

Nous allons donner quelques exemples. Signalons cependant que le processus de sélection est actuellement celui qui est le moins étudié en tant que processus de gestion des connaissances, et que ce que l'on sait sur ce type de processus est encore embryonnaire.

3.6.2. La gestion de la relation client

Dans l'instauration d'une stratégie d'entreprise « orientée-client » (Customer Relationship Management ou CRM) [CLA 94], il y a un véritable changement. L'entreprise passe d'une organisation centrée sur la production, basée sur ses compétences et ses actifs internes à une organisation où, de la conception à la distribution, la relation avec le client est toujours présente, afin de dégager le plus possible des éléments de différenciation concurrentielle. Il s'agit donc, plus que de « placer le client au centre de ses préoccupations » comme le proclament les mots d'ordre managériaux, de mettre en place un processus d'apprentissage organisationnel du client (cf. § 3.5.). Dans le capital immatériel de l'entreprise, outre le capital connaissances dont il est question ici, le « capital client » a une place particulière et de plus en plus importante : avec l'évolution des modèles de marché (fin de la production de masse, compétitivité accrue, diversification des produits, accroissement de la variété, innovation continue ...), le client est une ressource

précieuse et dont la relation avec la production de l'entreprise est de plus en plus complexe.

L'organisation d'une « orientation client » demande donc d'articuler les connaissances et savoir-faire de production avec les connaissances sur le client, le marché. L'objectif est de répondre aux évolutions des marchés avec les bons produits innovants pour les bonnes cibles. L'avantage concurrentiel durable est obtenu en :

- Garantissant une *satisfaction* croissante du client via une attention et une réactivité renforcée aux évolutions du marché
- Améliorant les performances commerciales de l'entreprise grâce à la *fidélisation* (fidéliser un client est moins cher que le conquérir, et génère en général une grande partie du chiffre d'affaires)
- Créant des produits, services et canaux de distributions optimisés par une *personnalisation* de l'offre

Ainsi d'une simple gestion d'une base de données clients, l'entreprise va constituer une véritable base de connaissances sur ses marchés existants et potentiels en liaison avec les connaissances sur ses produits. Cependant, la constitution d'une telle base de connaissances est encore problématique, car elle n'est pas bien connectée à la gestion des connaissances classique :

- La satisfaction se gère en général à partir d'*enquêtes*. Ces enquêtes sont effectuées par des services spécialisés ou externes. Le questionnement et le dépouillement de ces enquêtes sont souvent effectués sans réelles connexions avec les gens « du métier » (donc le patrimoine de connaissances de l'entreprise), ce qui en rend l'efficacité restreinte et le « feed-back » difficile. Pour caricaturer, prenons l'exemple d'un client d'une automobile qui signalerait que la voiture « tire à gauche », ce qui serait signalé en production au service responsable des organes de direction, alors qu'un spécialiste averti avec une question plus précise et/ou une analyse plus fine, diagnostiquerait rapidement un problème d'ergonomie du siège du conducteur !
- La fidélité se gère souvent à partir de données d'un modèle *transactionnel*, du type « fréquence des achats de la marque par rapport au nombre total des achats », qui se base sur un engagement unilatéral du consommateur envers l'entreprise, celle-ci restant maître du système d'offre. Ce modèle simpliste évolue vers un modèle *relationnel*, qui veut se baser sur un engagement mutuel durable. Ce dernier type de modèle engendre une gestion qui va reposer sur beaucoup plus de connaissances et de données que le premier. Il faut en effet structurer des données sur la dimension physique du système d'offre (issu du système de production), mais aussi sur ses caractéristiques psychologiques et affectives et les mettre en relation avec des données du système client qui caractérisent non seulement les caractéristiques du client, mais aussi les situations d'achat et les

stratégies de comportements d'achat. On voit qu'élaborer de telles bases de connaissances, tant au niveau des produits que des clients, demande une collaboration importante entre les services commerciaux et les métiers de l'entreprise.

- La personnalisation se gère essentiellement à partir de la *segmentation*. Il s'agit d'analyser les comportements, comprendre les besoins et attentes du client pour établir une gamme de produits et établir les plans de commercialisation et communication adaptés. Là encore, ces activités sont souvent réalisées par des services spécialisés dont la connexion avec les unités de production et leurs connaissances est souvent faible. La segmentation ne correspond pas alors toujours très bien avec les capacités d'innovation de l'entreprise, et les retours sur l'évaluation des performances des campagnes de commercialisation n'est pas nécessairement un ferment de créativité pour la conception de produits innovants.

3.6.3. La sélection par l'usage

Le processus de sélection tel que nous le concevons ici est un processus d'adaptation de l'entreprise à son environnement.

Comme on a pu le voir dans l'instauration d'une stratégie « orientée client », la mise en place d'un processus de sélection efficace passe par une inversion de logique de l'entreprise : de la logique du concepteur/producteur à celle de l'utilisateur. La compétitivité repose désormais moins sur l'optimisation du processus de production d'un bien ou d'un service que sur celui de mise sur le marché de ce bien ou ce service (« ce n'est pas parce que l'on produit bien que l'on vend bien » !). La mise sur le marché d'un produit/service est un phénomène complexe, qui réagit à de nombreux facteurs interdépendants, qui sont loin de se réduire à la sacro-sainte péréquation qualité/prix. La connaissance approfondie de certains de ces facteurs participe à la mise en place d'un processus de sélection efficace, participant au succès des innovations de l'entreprise.

Nous avons vu, dans le paragraphe précédent, qu'un tel processus passe par une bonne connaissance des produits et du marché, mais plus encore par la connaissance et la maîtrise de la relation produit/marché.

Depuis plus d'une dizaine d'années, avec l'évolution des modèles économiques de l'offre et du marché, de nombreuses enquêtes sociologiques ont montré qu'il existe deux sortes de compréhension de la relation produit/marché, aboutissant à deux types de gestion de l'innovation :

- La conception dite « techniciste », qui confère au nouveau produit un effet mobilisateur, dont l'implantation implique un changement au niveau des rôles et des usages des utilisateurs. Ceci a été particulièrement visible ces

dernières années avec l'avènement des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), avec la croyance répandue que la mise en place de ces nouvelles technologies est un facteur profond de changement de l'entreprise. Avec cette conception, le processus d'innovation, reste très tourné vers les produits, caractérisés par des fonctionnalités techniques, et est principalement identifié au processus de création décrit au § 3.5. C'est un processus assez unilatéral de construction de l'offre. Il guide les processus classiques de conception de produits nouveaux.

- La conception « socio-technique » qui considère que le produit en lui-même est neutre, et que ce ne sont pas ses potentialités techniques qui mobilisent les utilisateurs, mais la façon dont celui-ci s'insère dans tout un système social, culturel, technique, organisationnel, relationnel... ou plutôt comment les utilisateurs se représentent et pratiquent cette insertion. Avec cette conception, l'innovation se tourne vers les utilisateurs, et les produits sont caractérisés par des usages (et non plus des fonctions), qui permettent d'étudier leur « acceptabilité » par certaines catégories sociales au sens large. C'est alors un processus de construction de l'offre en synergie forte avec les utilisateurs (les clients). On parle alors de conception assistée par l'usage.

La méthode CAUTIC (Conception Assistée par l'Usage pour les Technologies, l'Innovation et le Changement) conçue P. Mallein, chercheur au CNRS, valorisée par la société Ad Valor, est un exemple de l'approche socio-technique ([MAL 02]), aboutissant à une gestion du processus de sélection dans la lignée des thèses évolutionnistes évoquées ici.

Cette méthode permet de tester un nouveau concept, produit ou service pour augmenter ses chances de réussite sur le marché. Elle produit des connaissances sur les besoins des utilisateurs et sur la segmentation des marchés complémentaires aux méthodes classiques (analyse de marché, analyse de la valeur ...). Elle permet d'anticiper les réactions des premiers utilisateurs face à l'innovation en identifiant la manière dont ils pensent et conçoivent son usage.

La clé de la méthode est l'identification des « significations d'usage », c'est à dire les significations qu'attribuent les utilisateurs à l'innovation, par rapport à leurs propres systèmes de valeurs. Toute innovation est confrontée :

- Aux techniques existantes : l'utilisateur a-t-il la possibilité d'assimiler la technique nouvelle à ses savoir-faire techniques habituels ? L'appropriation se fait par l'usage et la valorisation de certaines fonctionnalités simples et pratiques (*banalisation*) ou bien l'usager doit apprendre toutes les fonctionnalités du dispositif et se conformer à un usage idéal (*idéalisation*).
- Aux pratiques existantes : l'utilisateur a-t-il la possibilité d'intégrer l'innovation dans ses pratiques courantes ? L'usage de l'innovation permet le développement à la marge de pratiques nouvelles, qui prennent corps

progressivement (*hybridation*), ou bien cet usage est radicalement nouveau et se substitue aux pratiques préexistantes (*substitution*)

- A l'identité privée et professionnelle de l'utilisateur : l'utilisateur peut-il agir, dans l'usage de l'innovation, sur son identité sociale ? L'usage prend place dans les enjeux, les tactiques et les imaginaires personnels de l'usager (*identité active*) ou bien dans l'usage, l'utilisateur est assigné à une identité sociale sur laquelle il n'a pas de prise (*identité passive*).
- A l'environnement privé et professionnel de l'utilisateur : l'utilisateur peut-il adapter l'innovation à son environnement ? l'usage de l'innovation accompagne des évolutions en cours dans différents « champs sociaux » (famille, vie relationnelle, organisation du travail...) (*évolution sociale*) ou bien l'usage va transformer radicalement les rapports sociaux (*révolution sociale*)

Cette grille d'analyse est utilisée pour bâtir une collaboration efficace entre les ingénieurs concepteurs et réalisateurs de produits et les personnes chargées de mettre l'innovation sur le marché. Elle réalise ainsi une jonction utile entre les connaissances métiers de l'entreprise et celles de son environnement, permettant ainsi de mieux maîtriser le processus de sélection.

3.7. Le processus d'évaluation

3.7.1. Introduction

L'importance stratégique de la gestion des connaissances, et la mise en place de processus tels que ceux décrits ici, où la connaissance crée de la valeur pour l'entreprise, imposent la nécessité d'un autre processus de pilotage stratégique du patrimoine de connaissances, qui permet d'évaluer les performances de ces processus et la mise en place d'opérations de progrès afin d'établir un cycle vertueux garantissant l'évolution « satisfaisante » de ce patrimoine.

Il y a trois manières de voir l'évaluation d'un patrimoine de connaissances :

- Le mot « évaluation », surtout quand il s'applique à un « patrimoine », est souvent vu a priori comme une évaluation économique, voire purement comptable. Il s'agit d'intégrer la valeur du capital immatériel de l'entreprise dans son bilan, afin essentiellement de valoriser l'entreprise de manière cohérente avec sa valeur de marché (cf. § 1.2). Sur ce point, la patrimoine de connaissances n'est qu'une composante d'un patrimoine immatériel plus vaste (clients, marque ...). Il s'agit là d'un outil d'évaluation, et peu d'un processus à mettre en place.
- D'un point de vue stratégique, l'évaluation consiste à déterminer (et piloter) la capacité d'une entreprise à gérer son capital de connaissances comme un vecteur de performance. Ce point de vue implique la mise au point d'une grille d'évaluation du patrimoine en tant que résultat d'une

dynamique de progrès, ainsi que la mise en place d'un processus de pilotage stratégique.

- D'un point de vue plus opérationnel, il s'agit d'évaluer les performances de processus de gestion des connaissances mis en place dans l'organisation pour les optimiser, par exemple les cinq processus décrits dans les § précédents. C'est une démarche de type qualité, opérationnelle, mais qui doit être fortement liée à la démarche stratégique citée ci-dessus. Une variante encore plus « intégrée » serait de mettre des indicateurs de gestion des connaissances sur tous les processus identifiés de l'entreprise, avec l'inconvénient de diluer la valeur ajoutée qui pourrait être apportée par la connaissance dans l'entreprise.

Les méthodes d'évaluation abondent, mais peu ont encore fait leur preuve (hormis celle des tableaux de bord prospectifs ou « balanced scorecards »). On pourra par exemple voir l'analyse de 14 méthodes dans [DUD 01].

3.7.2. L'évaluation financière

D'un point de vue comptable, l'entreprise dispose d'actifs qui doivent apparaître dans son bilan. Un actif est une dépense dont les effets se font sentir sur plusieurs exercices. Ainsi un actif est « quelque chose qui peut faire l'objet d'une évaluation séparée » (pour les juristes, quelque chose qui peut faire l'objet d'une appropriation juridique) [PIE 96]. Si des éléments comme les biens matériels (outil de production, bâtiments ...) ou les biens financiers (titres, licences ...) sont de manière évidente des actifs, on peine à définir ce qu'est un actif immatériel (ou incorporel ou intangible). On élude souvent le problème en définissant un actif immatériel comme un actif qui n'est ni corporel ni financier, et qui rentre dans le bilan de l'entreprise. La comptabilité traditionnelle introduit la notion de « goodwill » ou « survaleur » qui se définit comme la différence entre la valeur globale réelle d'une entreprise et la valeur actuelle de son patrimoine, l'un et l'autre étant exprimées en valeur de marché. Le goodwill apparaît explicitement lors d'une transaction et est indéniablement objectif. Mais on ne peut pas dire que c'est un actif, car il peut apparaître dès qu'on peut montrer, indépendamment de toute transaction, que la valeur totale d'une entreprise n'est pas égale à la valeur de son patrimoine classique, ce qui est possible dans la plupart des cas [PIE 96]. La seule difficulté (et de taille !), c'est qu'on ne peut pas rattacher le goodwill à une patrimoine identifiable. Actuellement, cette imprécision pose problème, car le poids des actifs incorporels prend une importance grandissante, à tel point que « à la fin du XXIème siècle, il semble que les actifs incorporels aient gagné la bataille » [EDV 99].

D'un point de vue économique, le problème est tout à fait similaire (cf. § 1.2 du chapitre 1). On met en place des indicateurs qui cherchent à valoriser un capital intangible. Un premier exemple est le « ratio Tobin » : $(\text{Capital immatériel} = \text{Valeur de marché} - \text{Valeur comptable})$, il rend compte de la différence entre la valeur

boursière d'une entreprise et la valeur (dite de remplacement) des actifs du bilan. On voit cependant les carences d'un tel indice, au vu de l'instabilité des marchés boursiers et des difficultés comptables à valoriser les actifs. De même, Paul Strassmann définit le « Capital Connaissance » comme une mesure de la productivité de l'information, rapport entre la valeur ajoutée de l'information et le taux d'intérêt des capitaux propres (cf. § 1.2). Les diverses approches par la valeur ajoutée, comme celle de Strassmann, sont intéressantes car elles abordent le problème général de création de valeur pour l'entreprise par la gestion de l'immatériel, mais elles butent encore sur l'appréhension de ce qu'est le capital immatériel, notamment le capital intellectuel.

En fait, dès que l'on aborde le problème de la création de valeur par l'immatériel, cela remet en cause le système classique de gestion financière de l'entreprise, non seulement au niveau des estimations financières, mais aussi des processus de pilotages du capital immatériel, avec des remises en cause parfois fondamentales de notions classiques : le temps (du temps séquentiel au temps global), la valeur (de la valeur-coût rétrospective à la valeur-gain prospective), le pouvoir (de la propriété d'un produit acheté à la propriété de l'usufruit d'un produit acheté, notamment la ressource connaissance) [PIE 96]. On arrive ainsi au cœur de la stratégie de la firme, et on ne peut plus se contenter de simples outils ou indicateurs d'évaluation. Ces outils doivent correspondre à une vision nouvelle de la firme, s'intégrer dans un processus de pilotage de la stratégie et se lier aux capacités opérationnelles de l'organisation, notamment au capital humain.

3.7.3. L'évaluation stratégique

L'évaluation stratégique du patrimoine de connaissances d'une entreprise est une approche globale et opérationnelle de la gestion de cette richesse de l'organisation. Contrairement à l'évaluation financière en général, telle qu'elle est décrite ci-dessus, elle prend en compte trois composantes fondamentales : comprendre (concepts, classifications ...), évaluer (outils de mesure...), piloter (outils d'aide à la décision et suivi...). C'est donc plus un processus à mettre en place à tous les niveaux de l'entreprise, notamment au plus haut niveau, qu'un outil qui s'intégrerait à d'autres stratégies. C'est une tendance actuelle forte, qui se renforcera au fur et à mesure qu'on aura mieux compris et intégré opérationnellement les concepts de la gestion des connaissances. Pour l'instant, la distinction entre capital immatériel, capital intellectuel et capital connaissances est floue et demande à se préciser pour être plus efficace et pragmatique.

Les tableaux de bord prospectifs (Balanced Scorecards)

Les tableaux de bord prospectifs (*balanced scorecards*) ont été conçus initialement par Robert S. Kaplan et David P. Norton pour les entreprises du secteur concurrentiel [KAP 98, 01]. Cette méthode est maintenant reprise par les administrations (ce système est très utilisé dans l'administration publique des pays

nordiques, mais aussi au Canada ou aux États-Unis où près de 60 % de l'administration est concernée)⁸. Le souci de la méthode est de rééquilibrer l'approche traditionnelle de la performance en ajoutant à l'axe habituel de la performance financière (rentabilité, valeur ajoutée, etc.) trois autres axes qui rendent compte des autres dimensions de la performance :

- un axe « clients » (exemple : satisfaction et fidélité des clients)
- un axe « processus internes » (processus clés à mettre sous contrôle qui sont les moteurs de l'organisation ; par exemple, les processus d'innovation ou les processus de gestion de connaissances en général, tels qu'ils sont décrits ici)
- un axe « apprentissage organisationnel et croissance » (potentiel des salariés, capacités des systèmes d'information, motivation et responsabilisation)

Le rééquilibrage s'effectue aussi entre indicateurs externes à l'intention des actionnaires et des clients et indicateurs internes sur les éléments décisifs que sont pour l'entreprise l'innovation, l'apprentissage, la croissance ... Des indicateurs de résultat mesurent *a posteriori* le résultat d'une action, une réalisation par rapport à un objectif, et des indicateurs « avancés » permettent de suivre les variables d'action clés afin d'influer sur la performance finale, au lieu de simplement la constater.

Les tableaux de bord proposés par Kaplan et Norton se veulent *prospectifs*. Ils rééquilibrent l'importance relative des objectifs à court terme (comme la performance financière) et celle des objectifs à long terme, centrés sur ce que les dirigeants veulent faire de leur organisation. Ils sont aussi prospectifs parce qu'en remontant des effets aux causes, ils font l'hypothèse qu'en s'attaquant aux causes (exemple : l'organisation interne), on améliore les effets de demain (exemples : les résultats financiers dans le cas d'une entreprise ; l'impact pour une administration).

Le tableau de bord prospectif, comme on l'a souligné dans ce type d'approche, est aussi (et surtout) accompagné d'un processus de pilotage qui préconise la définition exacte de la mission ou de la vision de l'entreprise, la mise en place d'actions internes d'obtention du consensus sur la mission et les buts recherchés de l'entreprise, la communication de la vision et de la stratégie à travers toute l'organisation (Figure 3.13, d'après Kaplan et Norton). Ce processus cyclique permanent est semblable à celui du modèle de W. Edwards Deming, fondateur du « Management par la qualité totale » (TQM) qui repose sur la mesure des performances effectuée de manière régulière afin de déceler les tendances, les meilleures pratiques, les aspects méritant d'être améliorés. On voit se faire jour dès lors une convergence certaine entre le management de la qualité et celui des connaissances, dans la mesure où ce sont tous deux des opérations de progrès.

(cf. les fiches éditées par le gouvernement français dont est tiré une partie du texte de ce § (http://www.fonction-publique.gouv.fr/communications/guides/cntrl_gestion/))

La gestion des connaissances

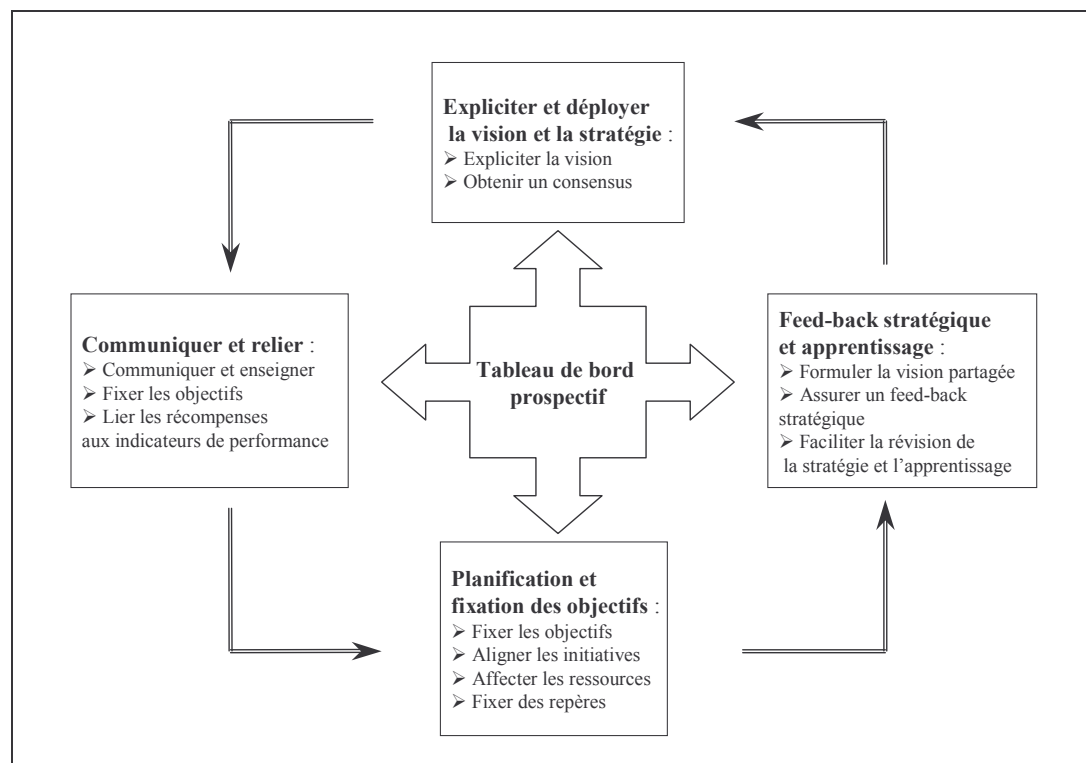


Figure 3.13 : *Processus de gestion d'un tableau de bord prospectif*

Le navigateur Skandia

Skandia, le plus grand groupe financier scandinave, est une des premières entreprises à avoir en place une évaluation de son capital intellectuelle (dès 1991), son expérience s'est répandue dans le monde comme une trainée de poudre. Dès le début, Skandia a conçu son outil comme un outil à la fois d'évaluation financière et de pilotage, ce qui lui confère les vertus déjà exposées ici.

Fondée sur la valorisation boursière de l'entreprise, l'approche introduit le capital immatériel dans un schéma de la valeur qui commence à devenir classique (cf. par exemple les balanced scorecards), se présentant sous la forme de la classification suivante :

Valeur de marché :

- Capital financier
- Capital immatériel :
 - Capital humain
 - Capital structurel :
 - Capital clients
 - Capital organisationnel :
 - Capital d'innovation
 - Capital des processus

Ceci dit, pour piloter ces différents types de capitaux, le navigateur divise l'entreprise en cinq domaines qui sont à l'origine du capital immatériel [EDV 99]. Ceux-ci sont représentés suivant la métaphore d'une maison : le toit est la capacité financière (le bilan, par exemple, qui donne une idée du passé de l'entreprise), les murs porteurs sont formés par le capital client (gestion de la relation client) et le capital processus (gestion des processus organisationnels internes). Les fondations de la maison sont le renouvellement et le développement qui concerne le futur de l'entreprise. Au centre du navigateur, se trouve la capital humain (figure 3.14).

A chaque domaine sont associés des indicateurs qui sont significatifs pour la société, donnons en quelques exemples :

- Pour le domaine financier : total des actifs/employé, chiffre d'affaire/employé etc.
- Pour le domaine des processus : contrats traités sans erreurs, dépenses informatique/employé, performance qualité (ex : ISO 9000), etc.
- Pour le domaine renouvellement et développement : indice de satisfaction des employés, frais de formation/employé, investissement en formation/client etc.
- Pour les ressources humaines : indice de leadership, indice de motivation, turnover etc.

- Pour le capital client : part de marché, clients perdus, visites du client dans l'entreprise etc.

On le voit, établir des indicateurs n'est pas chose facile, et c'est un travail sans fin si l'on n'y prend garde (il y a déjà entre 100 et 200 mesures différentes dans le navigateur Skandia). Beaucoup de travail reste encore à faire pour stabiliser ces estimations et aboutir à un consensus global, voire à une normalisation.

L'intérêt de l'évaluation du capital immatériel est de se placer en dehors des logiques financières et comptables classiques, de mettre en avant les potentialités autant que les réalisations passées, et de mettre sur le même pied les entreprises du monde économique et toutes sortes d'autres organisations comme les administrations ou les ONG, qui peuvent évaluer, mutanda mutandis, dans le même esprit, leur capital intellectuel (c'est aussi ce qui se passe avec les tableaux de bord prospectifs, utilisés indifféremment par les entreprises ou les organisations publiques).

On peut ainsi se prendre (sans doute à tort) à rêver d'un outil universel de comptabilisation et de pilotage du capital immatériel, pour toute organisation sociale. Ceci ferait basculer définitivement dans la société de l'immatériel (bien au-delà de la société de l'information), dépassant largement la société marchande. Le projet de « patrimoine de connaissances de l'humanité » de l'UNESCO, au même titre que le « patrimoine mondial de l'humanité » bien connu, est significatif de telles mutations fondamentales de la société humaine.

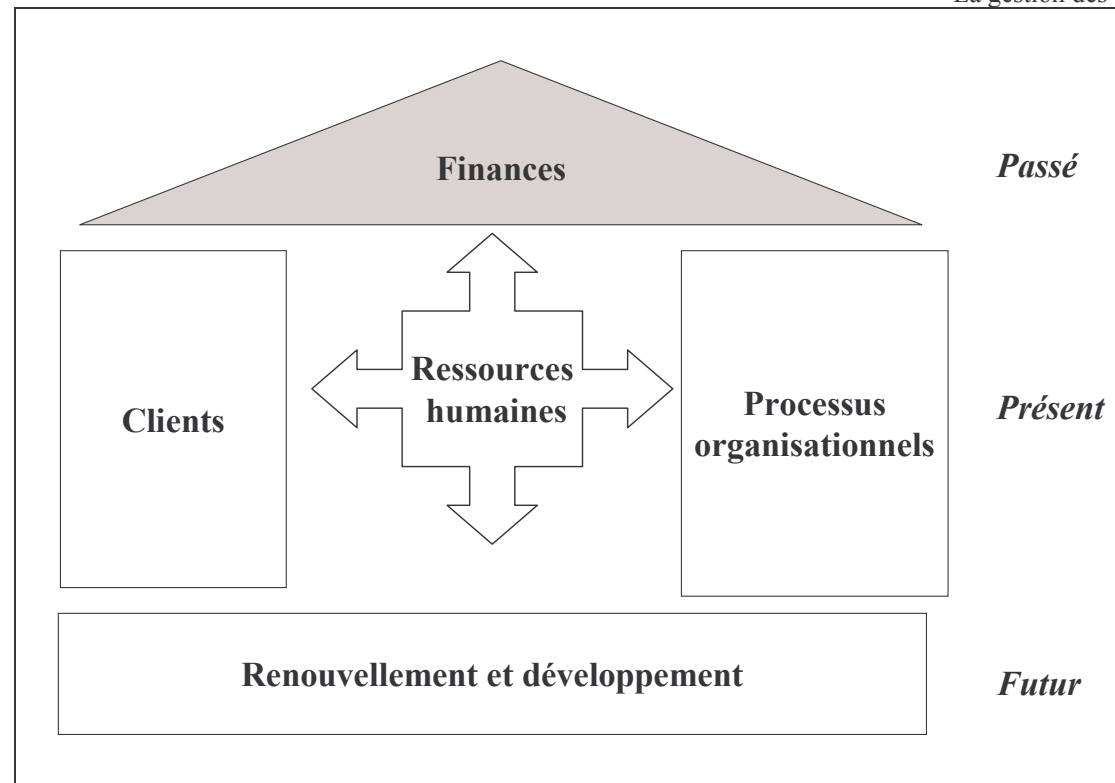


Figure 3.14 : Le navigateur Skandia

Le modèle de maturité cognitive (KMM)

Le Modèle de Maturité Cognitive (Knowledge Maturity Model ou KMM) est une tentative plus modeste et plus localisée, dans la lignée des méthodes d'évaluation stratégique des capitaux immatériels. Il a été élaboré au sein du club gestion des connaissances et est le reflet des préoccupations et des réflexions des entreprises qui ont participé à son élaboration [CLU 00]. Son intérêt est d'être orienté uniquement sur le capital connaissances et d'identifier des axes de progrès dans la gestion des connaissances de l'entreprise.

Le KMM (*Knowledge Maturity Model*), ou « Modèle de Maturité Cognitive » de l'organisation, à l'instar de modèles équivalents tels que le CMM (*Capacity Maturity Model*), largement employé dans l'industrie du logiciel, part du constat qu'il manque une échelle de référence, un cadre cohérent dans lequel poser les questions pertinentes qui permettent d'évaluer la maturité d'une organisation donnée dans le domaine de la gestion de son capital de connaissances.

Le KMM est une grille d'analyse positionnant un certain nombre de critères sur une échelle de valeur. Ces critères représentent un ensemble important de points de vue, éléments d'appréciation, indicateurs de l'entreprise. Leur évaluation permet de fournir un « profil » de l'organisation relativement à sa *capacité à gérer son capital de connaissances*.

Cette grille n'est ni exhaustive ni normative. Elle a pour but d'aider à se poser les bonnes questions. Elle vaut surtout par les discussions qu'elle pourra engendrer et par l'analyse des écarts qui se feront jour dans la perception de l'organisation par les différents acteurs. Elle initialise une méthodologie devenue nécessaire compte tenu du développement de la gestion des connaissances dans les entreprises.

A court terme, cette méthodologie devra permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- identifier les manques, les besoins, les risques et les potentialités dans les actions de KM en cours ou possibles ;
- créer un cadre fédérateur pour le *benchmarking* ;
- auditer une organisation engagée dans la gestion de son patrimoine de connaissances dans le but, par exemple, d'obtenir des avantages concurrentiels ;
- évaluer financièrement certaines parties du capital connaissances d'une organisation dans le cadre d'une fusion ou simplement à l'attention des actionnaires.

Enfin, le KMM, même embryonnaire, a aussi pour l'instant une vertu pédagogique : celle de faire prendre conscience des dimensions multiples de la problématique et d'identifier des axes de progrès.

Une grille de maturité est constituée d'un ensemble de critères, regroupés en grandes classes significatives. Chaque critère possède un nom représentatif, et une question associée qui permet de comprendre son rôle dans la problématique abordée. L'évaluation de chaque critère se fait sur une échelle à quatre niveaux, le passage d'un niveau à un niveau supérieur correspond à une maturité plus grande de l'organisation vis-à-vis de la problématique abordée. Chaque niveau est décrit de manière à faciliter l'évaluation, en donnant éventuellement des exemples. Pour permettre une évaluation cohérente de l'ensemble de la grille, un référentiel d'évaluation est établi, fournissant les axes de progression possible dans la maturité de l'organisation.

La grille d'analyse du KMM proposée possède sept axes thématiques. Chaque axe est évalué selon différents critères. Il y a en tout dix-huit critères :

- Processus d'information
 - Formatage de l'information
 - Mode de recueil de l'information
 - Validation de l'information
 - Accessibilité de l'information
 - Réutilisabilité de l'information
- Outils
 - Catégories d'outils
 - Sécurité de l'information
- Méthodologies
 - Formation
 - Processus d'enrichissement des connaissances
 - Production
- Collaborations
 - Interfaces
- Management
 - Engagement de la direction
 - Motivation
 - Gestion des compétences
- Culture
 - Comportement
 - Convivialité
 - Identité
- Aspects Economiques
 - Capital intellectuel

La gestion des connaissances

Chaque critère est évalué sur une échelle de niveaux de 0 à 3. Pour faciliter l'analyse et la notation, les niveaux de chaque critère sont décrits succinctement. Il s'agit de « description de notation » (en anglais, « *rating description* »), et non d'une description normative. La gradation de 0 à 3 correspond à une perception du critère dans l'entreprise selon quatre axes de progrès :

1 ^{er} axe :	de Contraint	vers	Spontané
2 ^{ème} axe :	de Individuel	vers	Collectif
3 ^{ème} axe :	de Information	vers	Connaissance
4 ^{ème} axe :	de Initiatives locales	vers	Intégrées

Cette première grille est un début dans la tentative de construire un outil de pilotage de la gestion des connaissances en entreprise. D'autres grilles sont en cours d'élaboration, sur l'innovation, les technologies de l'information ... A terme, on devrait disposer d'un outil complet d'évaluation, basé sur le modèle de la marguerite et donc l'ensemble des processus de gestion des connaissances, et devant s'articuler sur le pilotage stratégique de la gestion des connaissances comme une opération de progrès dans l'entreprise, s'intégrant par-là à des démarches plus classiques TQM (Total Quality Management) ou EFQM (European Foundation for Quality Management).

Chapitre 4

Les facteurs clés de succès de la gestion des connaissances

4.1. Introduction

En tant que projet global d'entreprise, la gestion des connaissances est un vaste chantier. Elle doit mobiliser des ressources très diverses : les systèmes de gestion de l'information (production, gestion, documentation), les ressources humaines, l'intelligence économique, les ressources marketing, la communication, la recherche et développement etc. Elle doit être pilotée au plus haut niveau et intéresser toutes les strates de l'entreprise. Elle doit travailler sur un sous système totalement nouveau de l'entreprise : le système des connaissances, qui ne se réduit pas à des systèmes déjà connus (système d'information, système social, système qualité, organisation ...). Elle porte en soi des paradoxes et des contradictions (cf. § 1). En un mot, la gestion des connaissances est avant tout une opération de changement profond de l'entreprise, qui vise une évolution culturelle, une évolution sociale, et une évolution structurelle !

Autant dire que les chausse-trappes sont nombreux, et que la maturité cognitive dont il est question au § 3.7.3. ne peut s'acquérir que progressivement, dans un long cheminement vers le progrès, semé d'embûches et de résultats en demi-teinte. Cependant, si comme dans toute évolution radicale, tout débute par une croyance forte et une mobilisation plus émotionnelle que raisonnée, nous avons voulu montrer ici, qu'à terme, il est possible d'envisager une gestion des connaissances opérationnelle et quotidienne, à travers des processus maîtrisés, dans des logiques qui ne bouleversent pas les fondamentaux de l'entreprise, tout en les faisant évoluer favorablement. Les premières expériences dans ce domaine de certaines entreprises, ou sur des projets ciblés, montrent que ce n'est pas une utopie. Cependant, un

certain nombre de retours d'expérience, notamment bien sûr dans les échecs, indiquent que les changements impliqués dans ces projets ne sont pas suffisamment pris en compte. Il est bien évidemment toujours question de projet « de changement », mais les discours sont généraux et vagues, et même s'ils rejoignent l'intuition commune (travailler sur les savoirs collectifs nécessite un changement de mentalité), les indicateurs de changement et les modes de conduite du changement sont bien mal identifiés, sauf à adapter des choses déjà connues. En fait, les « modes sociaux » de la gestion des connaissances sont divers et assez originaux dans des entreprises du monde concurrentiel (beaucoup moins dans des organisations à but non lucratif). Quelles relations induisent les projets de gestion des connaissances, quels sont les leviers de motivation, les freins au succès ?

Nous allons donner quelques pistes en nous guidant des expériences vécues ou analysées.

4.2. La stratégie du nénuphar

Une des clés du changement dans un projet de gestion des connaissances est la stratégie de déploiement du projet. Il y a là un changement radical par rapport à un projet classique.

Pour prendre l'exemple d'un projet de système d'information, la stratégie de déploiement passe par une analyse des besoins, une spécification, puis (et surtout) un schéma directeur qui prévoit une implantation progressive et linéaire, intégrant peu à peu les utilisateurs, notamment par la formation. On connaît maintenant bien les avantages et les inconvénients de ce type de déploiement : plus les erreurs sont en amont du processus, plus elles coûtent cher ; les risques de rejet vers la fin du processus sont loin d'être négligeables, les arrêts en cours ne sont pas exceptionnels et se chiffrent parfois par des sommes perdues considérables etc. La gestion du projet est centralisée (en général par des chefs de projet d'un métier donné : les systèmes d'information), elle est linéaire (par exemple, le coût de réalisation de la dernière moitié est la moitié du coût total), elle est planifiée, les utilisateurs sont impliqués de manière sporadique (parfois en début de projet, et en fin pour la formation) etc.

Les stratégies de déploiement de type « schéma directeur » pour un projet de gestion des connaissances (à moins justement qu'il ne se réduise à un projet de système d'information) se sont souvent révélées être un échec. Elles sont trop linéaires et ne prennent pas assez en compte les facteurs de motivation. Une stratégie de type « socio-technique » (cf. § 3.6.3.) est nécessaire.

Une stratégie de conduite radicalement opposée à celle du schéma directeur peut être préconisée, sous le nom de « stratégie du nénuphar ». Ce terme reprend l'idée exprimée en anglais par « steady organic growth », qui désigne le mode de

croissance de la cellule (morphogenèse), qui se réalise par divisions cellulaires successives pour créer des structures viables et complexes. Le terme français correspondant est « méiose », qui a un pouvoir métaphorique faible, et nous lui préférerons la métaphore botanique du nénuphar.

Le nénuphar évoque une devinette enfantine bien connue : « un nénuphar double sa surface tous les jours, sachant qu'il a déjà mis quarante jours pour couvrir la moitié de l'étang, combien de jours mettra-t-il pour couvrir tout l'étang ? ». Un esprit mal avisé et un peu trop rapide répondra « quatre vingt jours » en considérant qu'il faut autant de temps pour couvrir une moitié qu'une autre. C'est sans compter sur la nature du nénuphar et l'hypothèse initiale !

Si l'on transcrit cette devinette en terme de gestion de projet elle peut prendre la forme suivante : « un projet de gestion des connaissances coûte cher, sachant que le projet a coûté 40 M€ pour couvrir la moitié des besoins de gestion du patrimoine de connaissances, combien faudra-t-il pour couvrir l'ensemble du patrimoine de connaissances de l'entreprise ? ». L'extrapolation linéaire des coûts fera à coup sûr répondre plutôt vers 80 M€ que 41M€ ! Il faut dire qu'on n'a pas l'habitude d'évoquer l'hypothèse du nénuphar dans ce genre de réflexion.

C'est pourtant un déploiement de type « nénuphar » qui convient le mieux à un projet de gestion des connaissances. C'est lui qui prend le mieux en charge le processus de changement, les facteurs de motivation, l'émergence dans le complexe, comme le modèle de croissance des cellules vivantes : un processus de croissance raisonné et « obstiné ». La stratégie du nénuphar est une *stratégie à effort constant et à effet cumulatif*, ce qui convient parfaitement à la nature économique cumulative de la connaissance ([FOR 00]). Elle indique notamment que si les efforts peuvent être considérables pour démarrer le projet (en terme humains ou matériels), ils ne décupleront pas nécessairement au fur et à mesure du déploiement. Les facteurs de motivation étant essentiels, on bénéficie d'un effet d'entraînement. Les coûts matériels ne sont pas nécessairement les plus importants, ils ne croissent donc pas linéairement etc. Un des grands intérêts de ce type de démarche est de minimiser les coûts et les risques. Les premiers « nénuphars » ne sont pas trop coûteux. Les arrêts, souvent inévitables sur des projets à moyen terme, ne sont pas préjudiciables. Les échecs ne remettent pas en cause nécessairement l'ensemble de la démarche.

La stratégie du nénuphar comporte en général trois phases :

➤ *Le(s) projet(s) pilote(s)*

Les premiers « nénuphars » sont des projets « de conviction ». Ce sont des projets autonomes, concernant une partie restreinte du patrimoine de connaissances. Il est souvent possible d'identifier de tels projets qui ont émergé spontanément dans l'entreprise depuis longtemps déjà, tant il est vrai que la

gestion des connaissances est (heureusement !) pratiquée de manière pragmatique depuis toujours. Ces projets pilotes, qui concernent la capitalisation, le partage ou la création de connaissances peuvent être soit révélés soit initialisés à l'occasion d'une action de cartographie des connaissances. Parmi leurs caractéristiques on peut signaler :

- Ils concernent un domaine de connaissances petit (« trop petit »), mais significatif au sens de sa criticité (cf. § 2.4.).
- Ils sont menés par des gens convaincus de la nécessité d'agir sur leurs connaissances, et qui sont donc susceptibles d'être moteur d'une démarche globale.
- Ce sont des projets décidés et réalisés localement dans les unités. Ils ne sont pas nécessairement soutenus par les hiérarchies supérieures (il faut cependant, au minimum, ce qu'on appelle la « neutralité bienveillante » de la direction supérieure). Ceci permet d'éviter de tout faire dépendre d'un « engagement fort de la direction », qui est souvent un prérequis demandé pour des projets stratégiques, mais qui est parfois un facteur retardant, voire bloquant.
- Ils ont valeur d'exemple quant à la possibilité de travailler sur le patrimoine de connaissances.

Le ou les projets pilotes sont les ferments d'une démarche globale et stratégique de gestion des connaissances. Ils sont caractéristiques d'une démarche de type « bottom up » où des personnes qui produisent et utilisent des connaissances dans leur pratique quotidienne (les « travailleurs de la connaissance » ou « Knowledge Workers ») prouvent le besoin et la possibilité de capitaliser, partager ou faire évoluer ces connaissances dans leur contexte. Un projet pilote doit montrer qu'il est utile de travailler sur la connaissance, et montrer une valeur ajoutée originale par rapport à un projet plus classique (qualité, documentation, informatique ...). C'est une début concret et pragmatique de communication auprès des dirigeants et des autres personnes de l'entreprise, susceptible de contribuer à l'éveil (« awareness ») dans ce domaine.

➤ *La fédération des projets gestion des connaissances*

Les premiers nénuphars croissent par un phénomène d'émergence propre à la complexité du système des connaissances. Ce phénomène d'émergence doit être géré avec précaution dans la première phase. On rentre ensuite dans un cycle d'évolution similaire à celui qui est décrit dans le § 2.5.2. Des tâches de coordination doivent être entreprises pour rassembler et fédérer les différents projets, la dimension stratégique et globale n'est pas encore prépondérante, mais pointe en filigrane. Viennent ensuite des tâches de coopération, où il s'agit de donner une officialisation à cette fédération de projets qui s'organise en réseau (le réseau KM de l'entreprise). Plusieurs points dans cette optique sont à souligner :

- La définition d'objectifs communs qui donnent du sens à l'ensemble des projets, et une vision partagée. Ceci permet d'avoir un pouvoir de persuasion et d'entraînement pour l'ensemble de l'entreprise
- L'officialisation par des actions de communication et d'explication auprès des hiérarchies concernées. Ceci permet de donner une structure formelle au réseau d'actions et des moyens pour le structurer, ainsi qu'une légitimation forte du projet
- Une communication régulière et cohérente sur la gestion des connaissances à l'intérieur (peut-être aussi à l'extérieur) de l'entreprise

➤ *Le déploiement*

Le réseau des « nénuphars » étant maintenant en place, il s'agit d'assurer sa croissance « raisonnée et obstinée » afin de couvrir l'ensemble des besoins de l'entreprise pour la gestion de son patrimoine de connaissances.

Ce déploiement peut utilement s'appuyer sur une cartographie des connaissances critiques telle qu'elle est définie au § 2.4. L'ensemble des domaines critiques et des actions correspondantes à mener peut ainsi être défini et faire l'objet d'un plan d'action.

Les processus de gestion des connaissances, tels que ceux décrits au chapitre précédent, doivent être mis en place, avec des outils d'évaluation correspondant à leur objectif de valorisation du patrimoine. Des outils de pilotage globaux doivent également être mis en place (comme les tableaux de bord prospectifs ou le navigateur du « capital intellectuel »).

Les systèmes de communication et de motivation attachés au projet de gestion des connaissances, doivent être particulièrement étudiés, car un projet global doit mobiliser un grand nombre de personnes pour enrichir et faire vivre le système de gestion des connaissances mis en place. Ce dernier entraîne en général un changement profond dans les habitudes et les croyances. La motivation n'est pas toujours de type classique (« incentive »), et touche souvent plus à des satisfactions intellectuelles ou immatérielles qu'à des récompenses matérielles. Les facteurs clés de succès se trouvent aussi (et peut-être surtout) dans ces facteurs de motivation qui sont le moteur essentiel du changement dans ce type de projet. C'est l'objet du paragraphe qui suit.

4.3. Les étapes clés du changement

4.3.1. Introduction

Un projet de gestion des connaissances, qu'il soit localisé (un « nénuphar ») ou global à l'entreprise, consiste à bâtir un système :

- qui matérialise, de manière explicite (par des informations) et/ou tacite (par des communautés de savoir) des corpus de connaissances critiques de l'entreprise
- qui gère les flux « cognitifs » des acteurs qui utilisent et qui apportent les connaissances au système

Un système de gestion des connaissances est complexe à bâtir et mettre en place. La connaissance est une « matière » très particulière et très sensible. Si l'information peut être (en partie) traitée en dehors des producteurs et des utilisateurs, c'est beaucoup plus difficile pour la connaissance, car le sens et le contexte liés aux informations explicitées, qui en font des connaissances opérationnelles, sont indéfectiblement liés aux acteurs (les « Knowledge Workers »). La construction d'un système de gestion de connaissances ne peut se faire qu'avec les acteurs. Ceci est vrai du début, avec la construction du système et son contenu connaissances, jusqu'à la mise en place de l'utilisation, qui est autant un apport *du* système qu'un apport *au* système par les utilisateurs. Comme on l'a dit, les facteurs de motivation, dans la construction du système autant que dans son utilisation sont essentiels. Il s'agit essentiellement du contenu du système, qui est de la connaissance, et non de sa forme ou de ses fonctionnalités, qui peuvent relever de la technique pure. Comment motiver les acteurs concernés pour apporter leur connaissance au système, et pour l'utiliser, l'alimenter et le faire évoluer de manière continue ? En fait, ce n'est pas une question simple, et les facteurs clés qu'on peut dégager pour la réussite de la construction d'un système de gestion des connaissances doivent être recherchés dans une sorte de sociologie de la connaissance, qui identifie les caractéristiques, les pratiques validées et robustes des communautés qui sont en charge de gérer et faire évoluer un patrimoine de connaissances. La communauté scientifique, par exemple, est une communauté de ce type, et son expérience séculaire (et jusqu'ici effective) peut être mise à profit par d'autres milieux pour transposer ces expériences. Mais l'exercice de transposition ne se révèle pas aisé, au vu des différences fondamentales d'objectifs. C'est cependant la tentative qui est menée ci-dessous, validée sur des pratiques industrielles significatives de capitalisation des connaissances, notamment avec la méthode MASK, qui a intégré ces facteurs de changement dans son processus ([ERM 02]).

4.3.2. Le stade du miroir

Le stade du miroir (qu'on peut aussi appeler effet miroir, bien que le sens commun lui attribue un sens moins puissant qu'ici) est ainsi nommé en référence au psychanalyste Jacques Lacan, qui désignait par-là un stade de développement cognitif dans la petite enfance où le bébé se reconnaît soudain comme une personnalité structurée, dans son ensemble, distincte de son environnement.

Lorsque l'on construit un système de gestion des connaissances, un phénomène similaire se passe ou doit se passer avec les personnes qui délivrent le savoir à

mettre dans le système (experts, spécialistes, contributeurs divers ...). Elles se reconnaissent, grâce au travail sur leur connaissance, qui est souvent un travail de reconstruction, de restructuration, comme une personnalité « connaissante » structurée dans son domaine, ce dont ils n'ont pas vraiment conscience auparavant, du moins pas sous cet angle. Ils se rendent compte également du volume et de la qualité de la connaissance qu'ils ont accumulée dans leur expérience professionnelle, ce qui n'est en général pas évident à reconnaître (la connaissance professionnelle, le savoir-faire « ça va de soi », au vu même des détenteurs). Ils se reconnaissent donc dans le miroir que leur fournit le système de gestion de connaissances, qui leur renvoie une vision structurée et valorisante du savoir qu'ils y ont déposé. Le stade du miroir est une condition de réussite du projet de gestion de connaissances mis en œuvre. Sauf exception, si ce phénomène ne se produit pas, le projet a de grandes chances d'être un échec : cela conduit au rejet de la connaissance incluse dans le système par les personnes même qui sont supposées la déposer.

C'est le travail de restructuration de la connaissance qui révèle à chaque contributeur que son savoir forme un système global, riche et structuré. Le phénomène du stade du miroir est une expérience personnelle, et non collective. Les personnes qui ont fourni leur savoir pour le système deviennent alors les premiers porteurs du projet de gestion des connaissances. Sans ce premier stade de changement, ils en deviennent les premiers fossoyeurs !

Le changement dû au stade du miroir peut se reconnaître par des informations que va exprimer le contributeur, du type : « *je ne savais pas que j'en savais autant* », ou « *c'est une bonne image résumée de mon domaine* ». Cognitivement, il se traduit, pour lui, par une restructuration de son patrimoine de connaissances personnelles (on le voit par exemple dans la conséquence immédiate sur les formations que dispensent très souvent les experts, dans l'utilisation des résultats du travail de restructuration par les experts à d'autres fins etc.), cette restructuration fait aussi comprendre à l'expert le potentiel, la puissance, que renferme son patrimoine personnel. En terme émotionnel, cela se traduit aussi par une (grande) satisfaction due à la découverte, par l'expert, d'une richesse intérieure insoupçonnée jusque là.

4.3.3. *Le consensus*

L'étape d'obtention du consensus consiste à établir un accord partagé sur le contenu du système de gestion des connaissances (l'ensemble des contributeurs, avec éventuellement leurs équipes). C'est la première étape d'appropriation collective, après l'appropriation individuelle représentée par le stade du miroir. L'accord se fait sur le contenu et sur sa présentation.

Pour cela, il est nécessaire de présenter, à l'ensemble des contributeurs, aussi bien la mise en forme que la structuration globale des contributions individuelles dans une version complète, même si elle doit être provisoire. Cette présentation génère en général des discussions, des négociations, des explications et des corrections mutuelles. On aboutit à un accord final sur le contenu, grâce un apprentissage

mutuel dû à l'intégration des contributions de chacun. Ceci amène à une adhésion collective des contributions au projet ainsi qu'une appropriation collective du contenu.

Le changement amené par le phénomène d'obtention du consensus peut s'observer par la compréhension progressive de la représentation de l'autre et émergence d'une vision commune, objectif de cette étape. Il aboutit souvent à un renforcement de l'identification aux métiers et/ou sentiment identitaire. C'est une conséquence d'une vision partagée construite et explicite

Les conditions « spatio-temporelles » de mise en place du processus de consensus constituent un facteur important dans la réussite de ce phénomène : la réunion plénière est un jalon très puissant pour ce phénomène, l'interaction à distance diminue la puissance de construction du consensus, il faut mettre en place de toute façon une interaction coopérative minimum entre les contributeurs pour réussir cette étape.

Sans le changement créé par le consensus, la connaissance contenue dans le système restera une connaissance valide au titre de quelques individualités, et n'aura pas le statut d'une connaissance collective, défendue par une communauté de savoir de l'entreprise.

4.3.4. La légitimation

La légitimation est un phénomène de « validation par les pairs ». La validation par les pairs a pour objectif de rendre la connaissance contenue dans le système légitime dans l'organisation. En fait, c'est une reconnaissance du contenu du système (savoir et savoir-faire d'un métier) par des pairs, reconnus pour leur compétence dans le domaine. Ces « relecteurs » sont souvent cooptés par les contributeurs eux-mêmes comme aptes à valider la connaissance, ce qui n'enlève rien à la légitimité obtenue.

Une fois réalisé le processus de relecture, qui enclenche normalement des discussions, des négociations et des argumentations, le contenu du système peut être instauré comme l'état de l'art du métier (ou d'une partie du métier) dans l'organisation.

Sans le changement créé par la légitimation, la connaissance contenue dans le système n'est reconnue que comme celle d'une communauté fermée (voire jalouse) de son savoir, et de toute façon, aboutit à cela, comme on a pu le voir souvent dans des communautés de savoir qui ne sont pas légitimées par des regards extérieurs.

4.3.5. L'approbation

L'objectif principal à ce stade de développement du projet est l'approbation par les autorités décisionnelles, qui conduira au déploiement et la mise en partage du système de gestion des connaissances dans l'organisation. C'est un stade plus classique dans une conduite de projet, mais il possède quelques caractéristiques spécifiques.

L'explicitation et la présentation du système à l'ensemble du comité de pilotage amorce en principe une compréhension de la démarche, qui n'était jusqu'ici (en général) qu'informelle, ainsi qu'une réaction et des discussions par rapport au contenu. Ces discussions permettent une compréhension nouvelle des objectifs et une prise de conscience d'une action possible sur l'ensemble du patrimoine de connaissances. Les conséquences attendues sont essentiellement une décision de déploiement ou d'approfondissement de la réflexion. De même, elles permettent une avancée dans la conscience managériale sur ce type de problématique.

Sans le changement lié à cette prise de conscience managériale, le système, même valide et légitime, ne sera pas utilisé par les destinataires car il ne semblera pas correspondre à une stratégie « naturelle » de l'organisation.

Bibliographie

- [ALT 97] Genrich Altshuller, 40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation, Technical Innovation Center, 1997
- [ARG 95] C. Argyris : Savoir pour agir : surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel, InterEditions, 1995, cf. aussi les notes de lecture de C. Rousseau, <http://www.cnam.fr/depts/te/dso/lecture/argyris.htm>
- [BAT 81] Bateson G. et al. : *La nouvelle communication*, textes recueillis et présentés par Y. Wilkin, , Collection Points, Seuil, Paris, 1981
- [BAU 96] Baumard P. : *Organisations déconcertées. La gestion stratégique de la connaissance* Masson, 1996
- [BEC 64] G. Becker, *Human capital : a theoretical and empirical analysis* (Troisième édition), University of Chicago Press, 1993.
- [BEN 01] P. Benhamour J-L Ermine J-P Taran, T. Tounkara, A. Waeters : *Évolution des connaissances et innovation, application à une technologie laser à l'Onera*, Extraction des connaissances et apprentissage, n° 1-2, pp 279-290, Hermès, 2001
- [BIT 97] Bitouzet C., Fournier P., Tézenas du Montecel B. : *Management et intranet*, Hermes, 1997
- [BOT 95] Botton M. : *La créativité appliquée en 50 fiches*, Les éditions d'organisation, 1995
- [BRO 98] Brooking, A. *Intellectual Capital*. Thomson Publishing, 1998
- [CLA 94] J. Claudon, J. Danon : *L'orientation-client est une vraie rupture*, L'expansion Management Review, pp 65-74, hiver 1994
- [CLU 00] Club Gestion des Connaissances, J-L Ermine, H. Laude: *A Knowledge Maturity Model*, Actes du Workshop "Knowledge Management ; Theory and Practice" (J-L Ermine ed.), in PKDD'2000 (Principles of Knowledge Discovery from Data), 12 septembre 2000, Lyon, pp 13-18
- [CLU 01] Club gestion des connaissances, J-L Ermine, C. Pienne, G. Wallerand : *Gestion des connaissances et gestion des compétences*, Acte des sessions « Applications

industrielles » du congrès EGC'2001 (Extraction et Gestion des Connaissances), Nantes 18-19 Janvier 2001, pp 21-29

- [COR 97] Coriat B., Weinstein O. : *Les nouvelles théories de l'entreprise*, Collection "Références", Livre de poche, 1997
- [COUR 01] A. Courteille, P. Allot, J-P Tarditi, J-L Ermine, M. Le Coq : *Ingénierie des connaissances et innovation, application dans le domaine automobile*, Extraction des connaissances et apprentissage, Vol 1, n° 4, pp 203-220, Hermès, 2001
- [DAH 92] Dahan Dalmedico A., J.-L. Chabert, K. Chemla (sous la direction de) : *Chaos et déterminisme*, Collection Points Sciences, Seuil, Paris, 1992
- [DAV 94] David P.A., Foray D. : *Dépendance du sentier et économie de l'innovation : un rapide tour d'horizon*, Revue d'économie industrielle, n° exceptionnel, Economie Industrielle : développements récents, pp 27-52, 1994
- [DEN 85] M. Denton : *Evolution: a Theory in Crisis* Ed. Burnett Books Ltd, 1988, Londres, Trad. Fr. Evolution, une théorie en crise, Flammarion, 1992, Paris
- [DIE 00] R. Dieng, O. Corby, A. Giboin, J. Goliebowska, N. Matta, M. Ribière : *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*, Dunod, Paris, 2000
- [DUC 99] R. Duchamp : *Méthodes de conception de produits nouveaux*, Hermes, 1999
- [DUD 01] A. Dudézert, J-C Bocquet, S. Miranda-Bonnardel, C. Binot : *Evaluer et mesurer les connaissances collectives*, Actes du colloque CITE2001, Octobre 2001, Université de Technologie de Troyes, pp 309-327, 2001
- [EDV 99] L. Edvinson, M. Malone : *Le capital immatériel de l'entreprise*, Ed. Maxima, Paris 1999
- [ERM 93] Ermine J.-L. : *Génie Logiciel et Génie Cognitif pour les systèmes à base de connaissances*, Collection Tec et Doc, Editions Lavoisier, 1993
- [ERM 96] J-L Ermine, M. Chaillot, P. Bignon, B. Charreton, D. Malavieille : *MKSM, méthode pour la gestion des connaissances*, Ingénierie des Systèmes d'Information, AFCET-Hermès, 1996, Vol. 4, N°4, pp 541-575
- [ERM 00] Ermine J.-L. : *Les systèmes de connaissances*, Hermès, Paris, 2ième édition, 2000
- [ERM 01] J-L Ermine : *Ressources humaines et gestion des connaissances*, Personnel, n° 425, pp 11-16, décembre 2001
- [ERM 02] J.-L. Ermine : *Initiation à la méthode MASK*, CD-ROM de l'Université de Technologie de Troyes, 2002
- [FLE 02] A. Fleury : *Modes de gestion des ressources humaines, incidences sur les processus de recrutement*, mémoire de DEA, GREQAM, Université d'Aix-Marseille

- [FOR 00] D. Foray : *L'économie de la connaissance*, Repères, n° 298, Ed. La découverte, Paris, 2000
- [GER 98] M. Germain : *L'intranet*, Economica 1998
- [GIO 02] A. Giordan : *Apprendre : une alchimie complexe* http://www.cite-science.com/francais/ala_cite/act_educ/education/apprendre (2002)
- [HEU 98] J-C Heudin : *L'évolution au bord du chaos*, Hermès, Paris, 1998
- [KAP 98] : R. S. Kaplan,D. P. Norton : *Le tableau de bord prospectif (Pilote : les quatre axes du succès)*, éditions d'Organisation, 1998 ;
- [KAP 01] : R. S. Kaplan,D. P. Norton : *Comment utiliser le tableau de bord prospectif : pour créer une organisation orientée stratégie*, éditions d'Organisation, 2001 ;
- [LAR 94] : H. Laroche, J-P. Nioche : *L'approche cognitive de la stratégie d'entreprise*, Revue Française de Gestion, n°99, Juin, Juillet, Août, p 64-78, 1994
- [LES 95] Lesca H., Caron M-L., *Veille stratégique : créer une intelligence collective au sein de l'entreprise*, Revue Française de Gestion, Septembre - Octobre 1995
- [MAL 02] : *Phillipe Mallein, porte-parole de l'usage*, CNRS Info, n°402, PP 15-16,juin 2002, (septembre 2002)
- [MOR 96] *Design Rationale : Concepts, Techniques and Use*, T. P. Moran, J. M. Carroll (Ed.) Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1996.
- [NON 95] I. Nonaka, H. Takeuchi: *The knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, 1995
- [OCD 99, 96] OCDE, *L'économie fondée sur le savoir, des faits et des chiffres* , 1999, *Mesurer le capital humain, vers une comptabilité du savoir acquis* 1996.
- [PAC 01] A. Pachulski, M. Grundstein, C. Rosenthal-Sabroux: *GAMETH : A Methodology Aimed To Locate The Company's Crucial Knowledge*. ECKM 2000, 26-27 octobre 2000, Bled (Slovénie).
- [PEI 00] O. Peil, G. Aubertin, J-L Ermine, N. Matta : *La cartographie des connaissances critiques, un outil de gestion stratégique des connaissances*, CITE'2001, Coopération, Innovation et Technologies, 29-30 novembre 2001, Troyes, pp 287-308
- [PIE 96] C. Pierrat, B. Martory : *La gestion de l'immatériel*, Les livres de l'entreprise, Nathan, Paris, 1996
- [REI 93] M-F Reinbold, J-M Breillot : *Gérer la compétence dans l'entreprise* , l'Harmattan,1993
- [RID 85] Ridley M.: *The problems of Evolution*, Oxford University Press, 1985, Trad. Fr.: *L'évolution*, Pour la Science, Diffusion Belin, 1989

- [ROU 98] F. Rousseau : *L'analyse de corpus d'informations comme support de la veille stratégique*, Document numérique, vol 2, n°2/1998, p 177-202, 1998
- [RUB 97] L. Rubiello : *Techniques innovantes en informatique*, Hermes, Paris, 1997
- [SEN 91] P.M. Senge : *La cinquième discipline*, Editions Geberal First, Paris, 1991
- [SOU 02] E. Soulier, M. Zacklad, J-L Ermine : *La gestion coopérative des connaissances*, EGC'2002, Extraction et Gestion des Connaissances, Actes de la session industrielle, pp 59-72, 2002
- [STE 97] Stewart T : *Intellectual Capital, the New Wealth of Organizations*, Currency/Doubleday., New York, 1997
- [STR 98] Paul A. Strassmann : *The Value of Knowledge Capital*, American Programmer, March 1998
- [STU 82] C. Stubbart : *Are environmental scanning units effective*, long range planning, vol 15, n°3, p 139-145, 1982
- [SVE 97] Sveiby, Karl Erik.: *The New Organizational Wealth : Managing & Measuring Knowledge-Based Assets*. Berrett-Kohler, 1997
- [TAR 98] J-C Tarondeau : *Le management des savoirs*, Que sais-je n° 3407, PUF, Paris, 1998
- [TOU 01] T. Tounkara, P. Benhamou, F. Devallan, J-L Ermine, C. Rosental-Sabroux : *Gestion des Connaissances et Veille: vers un guide méthodologique pour améliorer la collecte d'informations*, VSST'2001 , Veille Stratégique, Scientifique et Technique, Barcelone, 2001, pp 139-148

ANNEXES

Annexe 1 : La nature des connaissances

Introduction

Il semblerait naturel de définir ce qu'est la connaissance avant de s'attaquer à implanter la gestion des connaissances dans une organisation. Cependant, la tâche est redoutable, et débiter le débat par une définition préalable aboutit souvent à enterrer le projet ! Depuis que l'homme pense, et donc produit de la connaissance, il cherche à cerner ce qu'est cette « production de l'esprit », et le débat n'est pas près de s'arrêter de nos jours. La philosophie de la connaissance a encore de beaux jours devant elle.

Dans une logique opérationnelle, nous allons donner cependant une théorie et une définition de la nature de la connaissance, même si elle est loin d'épuiser le sujet. Elle a cependant l'intérêt de poser le problème, de susciter la discussion, et de fournir une première réponse. Cette définition repose sur un corpus de connaissances très diverses et bien établies, ce qui lui donne un fondement. En terme de gestion des connaissances, elle est opératoire dans le sens où elle permet la mise en place de méthodes d'analyse du patrimoine de connaissances d'une organisation avec pour objectif de le capitaliser, le partager ou le faire évoluer. De nombreux travaux et de nombreuses applications basées sur ces concepts ont déjà été réalisés, ou peuvent relever de cette conception de la connaissance. C'est donc un bon point de départ pour aborder plus en profondeur la gestion des connaissances.

Les connaissances forment un système

Confronté au problème de la connaissance dans une organisation, surtout quand il s'agit d'en organiser la gestion, on peut être légitimement pris de vertige devant la complexité du problème. Complexité due au nombre des agents, humains ou non, intervenant dans la réalisation des objectifs, à l'imbrication de leurs interrelations, à la multiplicité des sources d'information participant au processus, aux connaissances intervenant dans la résolution des problèmes, au non-dit d'un certain nombre de procédures, au savoir tacite ou implicite nécessaire à l'application de certaines tâches etc. Il est donc clair qu'on est en face d'un *système complexe*, dans un sens qui est maintenant largement répandu. Mais cette complexité vient-elle de l'organisation elle-même (notamment des ses acteurs), où est-elle propre à la nature de la connaissance ?

La compréhension de la complexité a beaucoup progressé ces dernières décennies avec les approches globales de la systémique qui ont apporté de nouvelles visions sur les systèmes complexes. Pour essayer de comprendre la nature des

connaissances dans une organisation (qui forment un système complexe), il est donc utile de faire appel aux modèles que nous fournit la systémique.

Dans un système en général, on a coutume de distinguer le système opérant, le système d'information et le système de décision. Le système d'information "enregistre les représentations - sous forme symbolique - des opérations du système opérant (le comportement du système complexe), les mémorise et les met à disposition, sous forme en général interactive, du système de décision"⁹ (il y a également une rétroaction du système de décision sur le système d'information). Cette modélisation est employée de manière très courante dans les entreprises, les organisations en général : le système opérant est constitué par les acteurs qui transforment des flux appelés intrants, d'énergie, de matière ou d'information, en d'autres flux de même nature, c'est le processus même de l'entreprise. Le système d'information, sacralisé ces dernières années, est constitué par tout ce qui stocke, mémorise et met à disposition de l'information : documents, base de données, écrits, images etc. Ce système d'information informe les décisionnaires de l'organisation qui peuvent ainsi agir sur le processus de production, via le système opérant. Ce schéma se comprend également facilement par exemple pour un process physique de production (une usine par exemple) : le système opérant est constitué des organes physiques des machines, le système d'information est constitué par les paramètres du système, acquises par des capteurs ou autres, et le système de décision par le superviseur qui conduit les machines (pouvant inclure les opérateurs). Plus généralement, ce schéma permet de décrire un système quelconque.

La première difficulté qui apparaît, avant même de se poser la question de savoir quelle forme prend la connaissance et comment elle circule dans le système, est de savoir où elle est localisée. Il ne s'agit plus, on a assez insisté là dessus, de la simple information transmise. Outre le caractère multidimensionnel, perçu de manière évidente, de cette connaissance (physique, cérébral, culturel, social...) on perçoit également un caractère certain d'ubiquité qu'on pourrait caractériser par l'aphorisme : "La connaissance est partout". Si l'on reprend par exemple la modélisation systémique ci dessus, on voit que la connaissance peut se trouver dans le système décisionnel, dans le système d'information, dans le système opérant.

La connaissance n'est donc pas un attribut propre à un des sous systèmes, elle existe cependant en tant que telle, comme un patrimoine propre au système. Ceci justifie l'hypothèse de l'existence d'un quatrième système qu'on appellera "Système de (ou

⁹ Le Moigne J.-L. : *La modélisation des systèmes complexes*, Afcet Systèmes, Dunod, Paris, 1990

des) connaissance(s)" ou, pour reprendre l'expression d'Umberto Eco¹⁰ "Patrimoine de connaissances". Ce sous-système est clairement un système actif. Il possède les deux activités fondamentales que lui prête Edgar Morin¹¹ : l'*activité d'acquisition* des connaissances produites, et l'*activité de cognition*, relative à la transmission de ces connaissances (Figure A1).

¹⁰ Eco U. : *La structure absente, Introduction à la recherche sémiotique*, Mercure de France, Paris, 1972 (Trad. revue et augmentée de l'édition originale "*La struttura assente*" de 1968)

¹¹ Morin E. : *La méthode, 3. La connaissance de la connaissance*, Editions du seuil, Paris, 1986

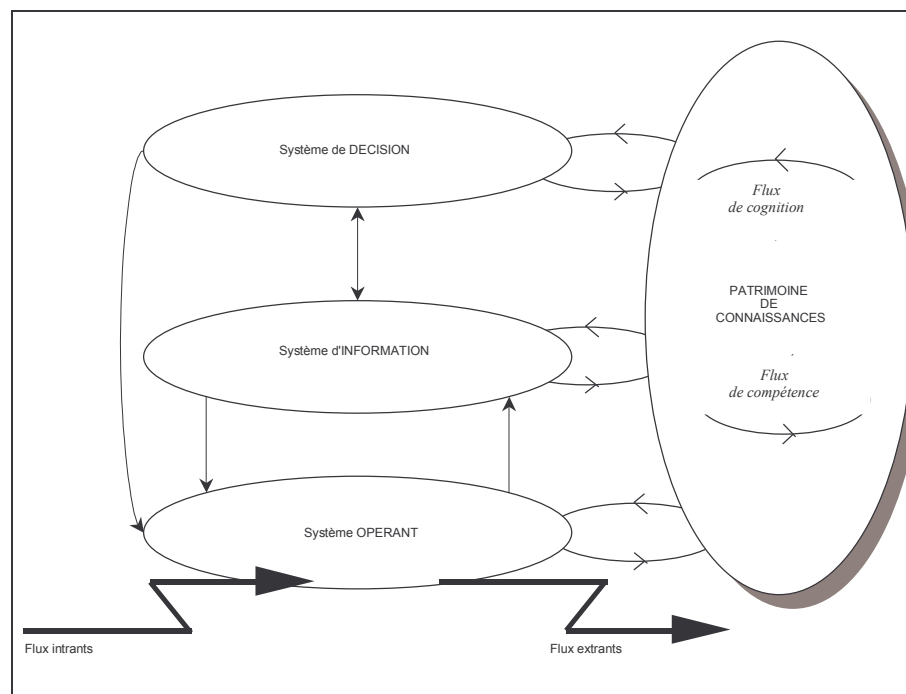


Figure A1. *Le système de connaissances et les flux cognitifs*

Le sous-système de connaissances est vu comme un sous-système actif du système. Ce processus se traduit classiquement par des flux qui créent des interrelations actives avec les autres sous-systèmes du système. Ces flux peuvent se classer en deux catégories : ceux qui partent des sous-systèmes vers le sous-système de connaissances correspondent, selon l'appellation d'Edgar Morin aux activités de *compétence* (production de connaissances), et ceux qui partent du système de connaissances vers les autres sous-systèmes correspondant aux activités de *cognition* (figure A2). On appellera ces flux de compétence ou de cognition aussi flux cognitifs. Le flux de compétence correspond à l'enrichissement (à travers le temps) du patrimoine de connaissances du système, par le biais de ses différents acteurs humains ou ses composants (objets physiques, systèmes d'information...).

Le flux de cognition correspond à l'appropriation implicite (le plus souvent) ou explicite de ce patrimoine en vue de l'utiliser dans le processus de transformation propre au système. Les flux de compétence, représentent justement la compétence (au sens classique et intuitif) en terme de connaissance, des différents sous-systèmes du système, c'est-à-dire en quoi ils enrichissent le patrimoine de connaissances de ce dernier. Les flux de cognition, qui transitent du système de connaissances vers les autres sous-systèmes peuvent exister de manière diffuse, opérant par osmose, interpénétrant le système de connaissances et les autres sous-systèmes, selon l'hypothèse que cette pénétration est "profitable" (contribue au projet) globalement à tout le processus du système. Ils peuvent être créés volontairement (apprentissage, formation,...) dans des buts opérationnels précis, dans une optique d'appropriation des connaissances ou de circulation de ces connaissances. Les flux de cognition s'établissent souvent par un mécanisme transitif : un système enrichit le patrimoine de connaissances, et cet enrichissement transite ensuite par l'activité de cognition vers un autre système. Les flux de cognition du système de connaissances vers le système d'information sont d'une nature particulière. Ils sont du ressort même de notre problématique sur la connaissance puisqu'ils sont le fruit de l'activité qui consiste à identifier, caractériser et expliciter les connaissances, afin que le système d'information puisse les stocker et les mettre à disposition suivant sa mission première.

Le microscope de la connaissance

Le but de la gestion des connaissances est de maîtriser la complexité du patrimoine de connaissances tel qu'il est défini ci-dessus. La maîtrise des systèmes complexes, selon la théorie systémique, ne passe pas par des outils sophistiqués d'observation, mais par la capacité à appréhender de manière cohérente l'ensemble des points de vue constitutifs du système et de sa complexité. Il s'agit donc de construire un moyen d'observation, de modélisation, d'un système de connaissances qui rend compte de toute sa richesse, dans sa globalité.

L'outil d'analyse que nous préconisons s'appelle le Macroscop, qui est inspiré d'une métaphore, fournie par Joël de Rosnay¹².

Il s'agit d'un nouvel outil, qui nous permet d'explorer et de découvrir, de manière féconde et pertinente, les systèmes en général, dans cette nouvelle dimension de l'infiniment complexe, qui nous permette d'avoir une vision globale des systèmes, non réductrice. L'innovation est de taille, car il ne s'agit certainement pas d'un outil physique ou matériel, au contraire. "Le macroscop n'est pas un outil comme les autres. C'est un instrument symbolique, fait d'un ensemble de méthodes et de techniques empruntées à des disciplines très différentes [...]. Il ne sert pas à voir plus gros ou plus loin. Mais à observer ce qui est *à la fois* trop grand, trop lent et trop complexe pour nos yeux. " (De Rosnay). Ainsi, on peut imaginer, si on dispose d'un tel outil, observer (et maîtriser, donc gérer) les systèmes sans les réduire ou les mutiler, et notamment les systèmes de connaissances. C'est ce que nous allons tenter de faire ici. Nous allons tenter de définir un macroscop pour l'observation et la maîtrise des systèmes complexes, et, surtout, décliner ce macroscop sous le point de vue qui nous intéresse : les systèmes de connaissances.

Le triangle sémiotique

La première hypothèse forte qu'on formulera ici est qu'un système (de connaissances, pour le moins), est perçu par nous tous comme un ensemble global d'éléments, abstraits, concrets, conceptuels, matériels etc., qui, même si nous avons du mal à les distinguer ou les interpréter donnent un sens, une signification, une cohésion intrinsèque au système. C'est la perception globale de ces éléments qui nous fait dire - ou nous fera dire si nous y réfléchissons plus avant - qu'il existe bien quelque chose susceptible d'observation, voire de modélisation, que nous ne connaissons pas encore, que nous ne pouvons peut-être même pas nommer pour le moment. C'est l'hypothèse sémiotique : ces éléments sont désignés sous le terme général de signes, et donc un système (de connaissances) est perçu comme un *système de signes*.

Cette hypothèse ne coûte pas bien cher si on ne cherche pas à définir ce qu'est la nature d'un *signe*. En fait, le problème n'est pas nouveau (il remonte à Platon et Aristote) et il est immense ! Il n'est pas dans notre intention d'y revenir, nous donnons ici une idée très simplifiée. Tout phénomène perceptible (signe) s'observe selon trois niveaux indissociables : le référent ou signe (la manifestation), le signifié (la désignation), le signifiant (le sens) ou encore se perçoit selon trois dimensions : syntaxique, sémantique, pragmatique. Cette conjonction de points de vue est

¹² De Rosnay J. : *Le macroscop, vers une vision globale*, collection Points, Le Seuil, Paris, 1975

inséparable, "on ne peut pas [...] manipuler un symbole en faisant comme s'il n'était qu'un signe dénué a priori de signification et de configurabilité"¹³.

Ainsi donc, tout système doit être vu comme la conjonction de trois points de vue inextricablement liés. Ces trois points de vue ont été nommés de bien des façons, pour notre part, nous retiendrons trois termes, (ce choix n'étant, pour nous, qu'une convention terminologique et pas une profession de foi !) : syntaxique, sémantique et pragmatique qui se représentent dans un triangle, le triangle sémiotique, parfois appelé triangle d'Ogden-Richards (figure A2)

¹³ Le Moigne J-L (op. cit.)

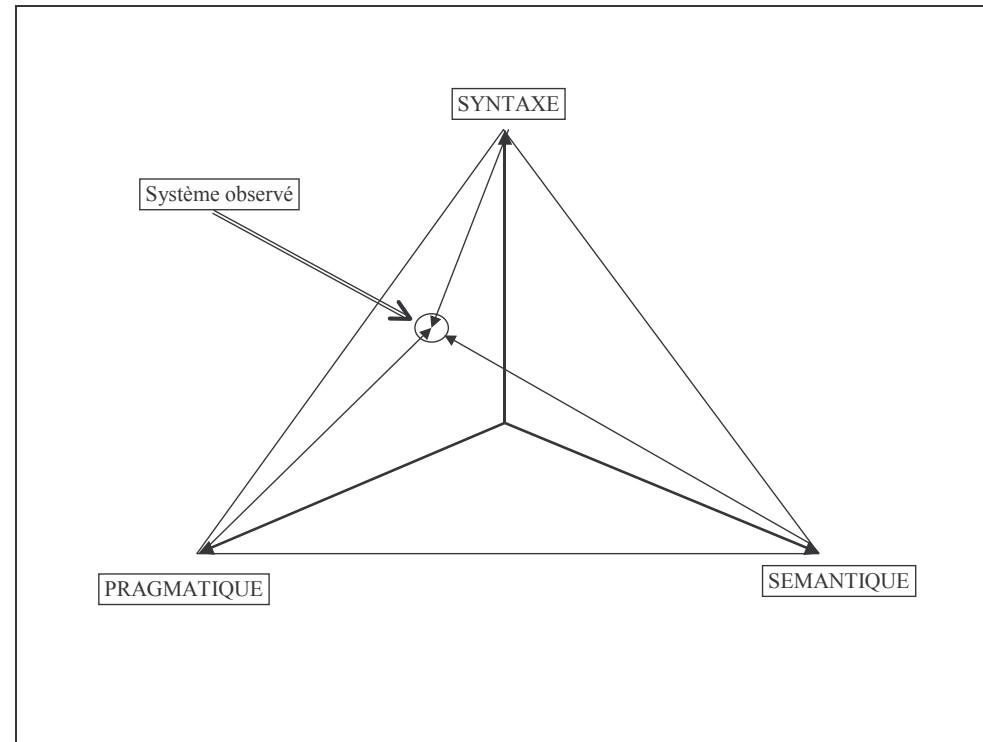


Figure A2 : *Les trois axes du triangle sémiotique*

Le triangle systémique

La seconde hypothèse forte qu'on formulera ici est qu'un système (de connaissances) est un *système* (pardon pour la tautologie apparente !), au sens de la théorie du système général. Là encore, on ne reprendra pas la discussion sur ce qu'est un système, discussion sûrement encore ouverte et tellement "complexe" qu'on peut se demander s'il est possible, dans ces domaines de prendre nécessairement la démarche de "la définition d'abord" ! Nous adopterons la définition "triviale mais mnémonique" de J.-L. Lemoigne : " en acceptant une définition passe-partout du mot objet, [un système se définit comme] un objet *actif* et *stable* et *évoluant* dans un *environnement*, et par rapport à quelque *finalité*". Bien entendu, si on lit cette définition pour la première fois en s'étant très peu penché sur la question, il n'y a rien là que de très banal. C'est cependant cette vision qui va nous emmener bien loin, tout au long de notre réflexion.

Cette définition du système général aboutit, comme pour la sémiotique, à une "triangulation"(figure A3). Un système s'observe selon trois points de vue indissociables. Là encore, les mots retenus pour désigner ces trois aspects sont variés, et dépendent des connotations qu'on veut y mettre. Un premier point de vue considère le système dans sa *structure*, en tant qu'il est perçu comme un ensemble d'objets agencés, comme "quelque chose", il décrit le système par *ce qu'il est*. Un second point considère le système dans sa *fonction*, en tant qu'il est perçu comme agissant, comme "faisant quelque chose", il décrit le système par *ce qu'il fait*. Un troisième point de vue considère le système dans son *évolution*, en tant qu'il est perçu comme se modifiant au cours du temps en accord avec son projet, il décrit le système par *ce qu'il devient*. Là encore, on choisira par convention la terminologie : structure, fonction, évolution.

La perception, l'étude, la modélisation d'un système se fait donc à travers un choix pondéré entre ces trois points de vue. Que ce choix soit dû au hasard, à l'aveuglement, à une réflexion profonde est le vrai problème. Actuellement, il semble que seul un consensus, plus ou moins implicite, entre les acteurs du savoir (y compris ceux qui participent à sa gestion), détermine ce choix et assure la cohésion (et non la cohérence !) du système perçu. Ceci est également vrai pour les trois points de vue sémiotiques.

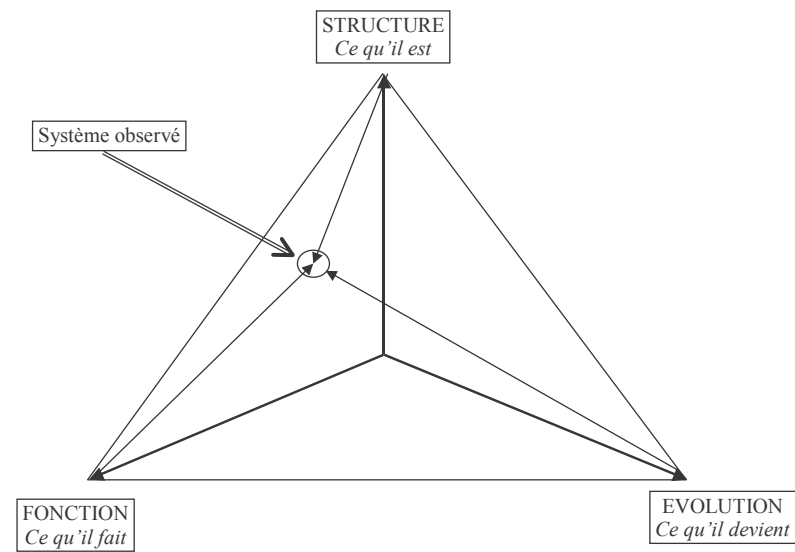


Figure A3 : *Les trois axes du triangle systémique*

Les points de vue de l'analyse d'un système : le microscope

La dernière hypothèse qu'on formulera découle directement des deux premières, et fournit le microscope qui permet d'appréhender globalement un phénomène (un système). Puisqu'un système est perçu comme un système de signes et comme un système général, avec chacun trois points de vue, la perception globale qu'on peut avoir est le produit de ces deux types d'approche, qui fournit donc neuf points de vue possibles, agencés ainsi : un point de vue syntaxique, sémantique et pragmatique, chacun étant décomposé en trois autres points de vue : structure, fonction et évolution. Cet ensemble de neuf points de vue sera considéré désormais comme notre microscope permettant d'aborder, voire de maîtriser, la complexité des systèmes que nous aurons à étudier et gérer.

On voit donc la difficulté qui se présente : étant donné un domaine donné, dans lequel un certain nombre de personnes ont des connaissances diverses, il est bien difficile de rendre compte de l'ensemble de ces connaissances. En effet, chaque personne « connaissante » va situer sa perception du domaine sur un centre de gravité, entre les points de vue structure, fonction ou évolution, qui lui est propre. Ce centre de gravité dépend du métier de la personne, de son histoire, de son expérience... Il est donc à parier que chaque personne perçoit le domaine d'une manière différente. Qui plus est, chaque point de vue est encore vu selon un centre de gravité entre trois autres points de vue syntaxe, sémantique et pragmatique. Si on rajoute que ces neuf points de vue sont indifférenciés dans la perception globale de chaque acteur, on imagine le chemin à parcourir pour obtenir une vision commune, partageable et utilisable par tous !

L'exemple typique est celui d'une montre, objet a priori banal, sur lequel chacun a de la connaissance¹⁴. Considéré comme un système de signes, une montre est perçue comme émettant des signes d'une forme donnée (quelle est la forme codée ou perçue du signe que je reçois ?), qui ont une sémantique, c'est à dire qui prennent du sens (quelle représentation l'information reçue engendre-t-elle dans mon esprit ?), ce sens étant lié à une pragmatique, c'est à dire ici à un contexte (quel environnement conditionne le sens que je mets sur l'information reçue ?). Ainsi, en tant que système de signes, une montre communique une information codée (et si l'on y réfléchit bien, le code est extrêmement complexe, avec son cadran, ses aiguilles (éventuellement), aux formes et configurations très variées etc.), qui prend des significations très diverses (celle de base étant l'heure !), ces significations dépendant de situations et de contextes potentiellement infinis (rendez-vous,

¹⁴ Un autre exemple, a priori banal, celui des feux de circulation, est développé tout au long de l'ouvrage « Les systèmes de connaissances » (Jean-Louis Ermine, éditions Hermès, deuxième édition 2000)

horaires, expériences, suivis de process, planification...). Par ailleurs, considérée comme un système global, une montre peut être décrite avec trois points de vue : la structure, la fonction et l'évolution. Ainsi, pour décrire une montre, on peut en parler par sa fonction (donner l'heure ...), par sa structure (boîtier, mécanisme, design etc.), par sa position dans l'évolution des montres (électrique ou mécanique, digitale, avec aiguilles ou cristaux liquides, à quelle mode elle est rattachée ? etc.).

Analyser la connaissance, c'est donc la décrire à travers cet ensemble de points de vue : syntaxe, sémantique, pragmatique d'une part, structure, fonction, évolution d'autre part. Ces points de vue sont extrêmement liés et souvent confondus. En général, un discours sur un domaine de connaissance, même construit, ne distingue pas ces points de vue et les emmêle inextricablement. L'analyse par le macroscopie s'attache à les prendre un par un, et donne ainsi un " fil rouge " à dévider.

C'est cette décomposition d'un système en neuf points de vue qui fournit une « théorie » formelle de la connaissance et en donne une définition, pour en préciser la nature. Il reste à décliner le macroscopie pour fournir une vision spécifique des systèmes de connaissances.

Le macroscopie de la connaissance

Information, signification, contexte

Par rapport aux systèmes complexes généraux dont on a défini un macroscopie ci-dessus, il reste à faire les hypothèses qui permettent d'interpréter et d'adapter ce macroscopie à la problématique assignée, à savoir celle de la connaissance.

La première hypothèse est que l'aspect syntaxique de la connaissance concerne l'information. Le terme information est tellement utilisé, usé, galvaudé, qu'il faudrait un ouvrage entier pour préciser ce qu'on entend par-là. Disons grossièrement que l'information concerne la partie visible, la mise en forme de la connaissance, au même titre que l'orthographe ou la grammaire concernent la partie visible du langage. C'est donc le point de vue qui s'occupe de la forme sous laquelle se traduit la connaissance, du code qu'elle utilise pour *prendre forme*.

La seconde hypothèse est que l'aspect sémantique de la connaissance concerne la signification de l'information, qui est bien évidemment distincte de sa forme, de même que dans le langage, le sens d'une phrase ne dépend pas (ou pas uniquement) de sa syntaxe (rappelons-nous le fameux exemple de Chomsky de la phrase : "d'incolores idées vertes dorment furieusement" qui a une syntaxe tout ce qu'il y a de plus correct sans avoir de sens). Il ne suffit pas d'accumuler des données sur une connaissance, encore faut-il y adjoindre d'une manière ou d'une autre, le sens de ces données pour obtenir quelque chose un tant soit peu pertinent. L'accumulation d'information (au sens brut), ne fait pas plus de la connaissance que l'accumulation

de briques ne fait un mur ! C'est donc ce point de vue qui s'occupe du fond par rapport à la forme de la connaissance, de la structure qu'elle utilise pour *prendre sens*.

La troisième hypothèse est que l'aspect pragmatique de la connaissance concerne le contexte dans lequel le sens dont on vient de parler se met en place, et qui, comme on le devine aisément, influe fortement sur cette composante. Une connaissance n'existe pas seulement parce qu'elle a une forme et une signification donnée, mais aussi parce que cette forme et cette signification sont données dans un milieu qui lui donne sa richesse et sa pertinence. C'est donc ce point de vue qui s'occupe du système, de l'environnement que la connaissance utilise pour *se mettre en contexte*.

Un système de connaissances est donc vu, à travers notre microscope, comme de l'*information* qui prend une certaine *signification* dans un *contexte* donné (figure A4).

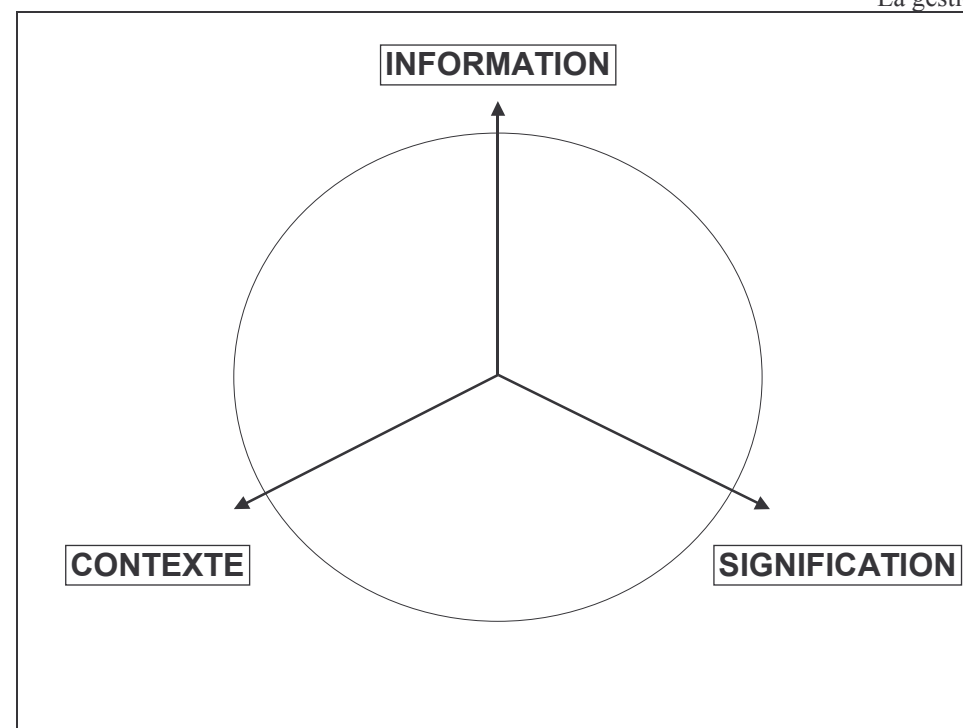


Figure A4 : *Les trois axes de la connaissance*

Chaque point de vue, information, signification ou contexte peut-être encore décomposé en trois autres points de vue, structure, fonction et évolution qui, pour la connaissance, prennent des formes particulières selon chaque cas. Nous allons aborder brièvement ce point dans ce qui suit¹⁵.

Connaissance et information

La définition précise, mathématique de l'information existe. Elle a été donnée par Shannon en 1949, et constitue ce qu'on appelle la théorie de l'information. Inutile donc de tergiverser sur les multiples sens, populaires ou philosophiques, qui ont été donnés à ce mot, il suffit de se baser sur cette théorie, qui a énormément influencé toutes les théories modernes sur tous les aspects de la connaissance. La théorie de Shannon fournit donc aisément ce qu'on a appelé l'aspect structurel (« ontologique ») de l'information. Elle fournit une définition formelle, quantifiée du code qu'utilise la connaissance pour se mettre sous forme de *données informationnelles* (on utilisera le terme simplifié de *données*, malheureusement lui aussi très connoté). Elle est également une base de discussion et de réflexion très forte. L'aspect fonctionnel de l'information concerne les *traitements de l'information*, (parfois synonyme d'informatique), qui est un domaine scientifique et technique très développé. Il décrit comment on peut manipuler les données informationnelles. Les aspects structurels et fonctionnels de l'information sont en parfaite dualité (données et traitements dans les systèmes d'information, ou encore structures de données et structures de contrôle dans les langages informatiques).

Connaissance et signification

La signification aborde le problème du sens. L'aspect structurel s'attache à définir la nature du sens. Vaste programme, qui emprunte à la linguistique, la psychologie cognitive, l'anthropologie, car le sens est profondément enraciné dans l'être humain et sa culture. Il se traduit par des *réseaux sémantiques* ou *réseaux de concepts* (des données sémantiques, par opposition aux données informationnelles) qui se construisent et se pérennisent dans les structures mentales de l'homme. L'aspect fonctionnel aborde le traitement des données sémantiques. Les structures sémantiques n'existent pas dans l'abstrait, elles sont construites parce qu'elles doivent être utilisées dans un certain but, dans une certaine action. Cette action est caractérisée par un problème à résoudre, un objectif, et est décrite par une stratégie construite par l'esprit humain afin de résoudre ce problème. C'est pour cela que les données sémantiques sont utilisées par des *tâches cognitives* (on utilisera là encore le terme simplifié de *tâches*), qui sont des méthodes de résolution de problèmes, elles aussi construites et pérennisées dans les structures mentales de l'homme.

¹⁵ Ceci est amplement développé dans l'ouvrage « Les systèmes de connaissances » op.cit.

Connaissance et contexte

Le contexte aborde la connaissance en tant qu'elle est intégrée à un système, au sens du système général. Il convient alors de représenter ce système pour mettre la connaissance en contexte. L'aspect structurel (ou ontologique) du contexte concerne le *domaine* de la connaissance. Pour en avoir une vision globale, le domaine est représenté intégré au système de production de connaissances, puis comme un système général où se produisent des « phénomènes ». C'est cet ensemble de phénomènes identifiés qui permet de définir une ontologie raisonnée du domaine (description contextuelle des principaux concepts du domaine). L'aspect fonctionnel du contexte est une étude fonctionnelle du système de connaissances. Il consiste à identifier ou définir les *activités* qu'il contient et leurs liaisons en terme d'échanges de flux (de matière, d'énergie d'information)

Connaissance et évolution

Le point de vue de l'évolution des connaissances est délicat, car il est peu abordé théoriquement. Il relève d'une théorie encore en construction sur l'évolution de la connaissance vue comme un système, à l'instar de la théorie(ou des théories !) évolutionniste des systèmes vivants (ou même artificiels). C'est un travail considérable.

Selon le microscope, l'évolution d'un système de connaissances se voit sous trois points de vue. L'aspect informationnel représente des informations incluant des notions temporelles, de type *datation* (versions, dates etc.) ; l'aspect signification représente une logique d'évolution, grâce, typiquement, à des classifications génétiques, des arbres généalogiques qui définissent les *lignées* permettant de comprendre l'élaboration du domaine de connaissances, de ses principaux concepts, au cours du temps ; enfin l'aspect contextuel se représente par un *historique* du domaine.

On a ainsi défini un microscope de la connaissance, résumé dans la figure A5, qui s'appuie sur une théorie de la connaissance, et en définit la nature. Cette théorie s'est avérée opératoire en gestion des connaissances, mais elle est loin d'épuiser le sujet, tant la connaissance est une chose mystérieuse qui ne livrera jamais tous ses secrets !

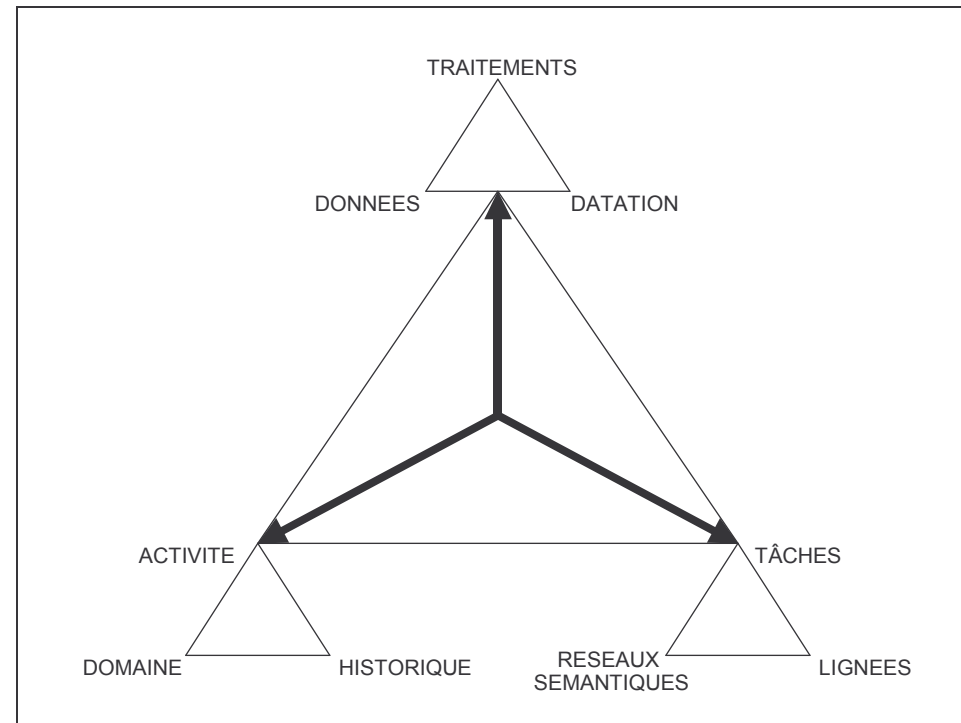


Figure A5 : *Le macroscopie de la connaissance*

Annexe 2 : L'ingénierie des connaissances

Introduction

L'ingénierie des connaissances (entendue ici dans un sens quelque peu restrictif, appelé parfois « acquisition de connaissances ») a déjà été évoquée ici comme une technique d'explicitation de corpus de connaissances tacites.

S'attaquant d'abord à la spécification de systèmes informatiques spécialisés, appelés « systèmes à base de connaissance » l'ingénierie des connaissances a mis en place des méthodes pour recueillir la connaissance, le plus souvent à partir d'entretiens, et la structurer, en général à partir de modèles. Elle a ensuite élargi son domaine pour servir à la capitalisation de connaissances, au sens du cycle de Nonaka cité dans cet ouvrage.

Le but de ce chapitre est de montrer qu'elle peut être utilisée de manière innovante dans d'autres processus de gestion des connaissances. Nous donnerons trois exemples sur le processus de capitalisation, celui d'interaction (ici dans le cadre d'un processus de veille technologique) et celui d'innovation (créativité).

Ces exemples sont basés sur l'utilisation de la méthode MASK, dont un bref rappel est donné. Ils peuvent être transposés dans leurs principes pour toute autre méthode d'explicitation de connaissances tacites.

La méthode MASK

Présentation

MASK est la troisième génération d'une lignée de méthodes d'ingénierie des connaissances, dont les deux premières générations furent MOISE, puis MKSM™ (marque déposée du CEA).

MOISE (Méthode Organisée pour l'Ingénierie des Systèmes Experts), comme son nom l'indique, était une méthode de type "génie logiciel", pour concevoir des

systèmes informatiques particuliers appelés systèmes à base de connaissances ou systèmes experts. Elle est apparue avec la naissance de l'ingénierie des connaissances comme discipline, de manière simultanée à d'autres méthodes comme KOD ou KADS. Elle a été appliquée ensuite au CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), non plus dans l'optique de concevoir des systèmes informatisés, mais dans celui de préserver des connaissances menacées de disparition, la première application date de 1993 . Elle a évolué (et a changé de nom pour s'appeler MKSM™) et s'est développée depuis sur des projets de grande envergure, et a été utilisée ou a été évaluée par un certain nombre d'entreprises ou d'organisations de nature diverse, (EDF, Cofinoga, DCN, Saint-Gobain, Technicatome, Thales, La Poste, Rhône-Poulenc, ONERA, Gaz de France, PSA Peugeot Citroën, INRS, Decathlon, etc.), y compris des PME. Partie de l'optique de la préservation de connaissances, la nouvelle génération de la méthode, dénommée MASK, est devenue une méthode de support à la gestion des connaissances dans l'entreprise, s'intégrant à des processus de capitalisation et partage des connaissances, d'intelligence économique, d'innovation, selon le modèle de la marguerite développé dans cet ouvrage.

Les mots-clés caractérisant la méthode sont résumés ci-dessous :

Théorie : On ne peut pas aborder sérieusement les problèmes de la connaissance en ignorant la masse immense de travaux, dans des disciplines nombreuses et diverses, qui ont été menés sur ce sujet La méthode MASK est basée sur la *théorie de la connaissance* introduite dans le chapitre précédent et est une illustration de l'utilisation du microscope de la connaissance Le développement de la méthode a été l'objet de plusieurs thèses, et d'une vingtaine de publications qui exposent des développements théoriques ou des études de cas.

Démarche : MASK est une méthode d'analyse préalable à la mise en place d'un système opérationnel de gestion des connaissances, c'est à dire un système, informatisé ou pas, qui contient des connaissances, des savoir-faire et dont le but est soit de faire partager, soit de capitaliser, soit de servir à la création de la connaissance dans l'organisation. Elle propose donc une étape entre l'approche stratégique, qui vise à mettre en place des objectifs de gestion des connaissances à l'échelle de l'entreprise, et l'approche opérationnelle qui est l'implémentation effective d'un système. L'introduction de cette étape n'est pas innocente, et nécessite une *démarche* de type “ démarche de changement ”.

Recueil de connaissances : MASK procède par *recueil des connaissances* auprès des “ sources de connaissances ” de l'entreprise. Il s'agit essentiellement des détenteurs du savoir : experts, spécialistes, ou de documents de références (mais avec des personnes capables de les expliquer). C'est un processus qui n'est pas évident à organiser à une échelle industrielle, puisqu'elle nécessite, outre des interviews nombreuses, des actions de mobilisation, de mise en cohésion, de consensus etc.

Modélisation des connaissances : MASK est basée sur la *modélisation des connaissances*. On le verra ci-dessous, MASK n'utilise pas *un* modèle mais *des* modèles, qui correspondent à des points de vue différents sur un seul domaine, considéré comme un *système de connaissances* à part entière.

Livre de Connaissances : le résultat obtenu en premier lieu dans un projet MASK est un ensemble de modèles formalisant la connaissance, qui ont été notamment élaborés pendant les entrevues avec les détenteurs de cette connaissance. Les modèles sont complétés par des fiches descriptives synthétiques, par des synthèses de toute sorte : scientifiques, conseils, retour d'expérience, références bibliographiques ou documentaires ou logicielles... rédigées par les experts, les documentalistes, les équipes concernées. A cet ensemble, se sont rattachés les documents essentiels du domaine (fiches types, procédures, publications de référence etc.) Ces éléments sont regroupés et organisés dans un document sous forme papier ou multimédia, plus ou moins complet ou sophistiqué selon l'application de gestion des connaissances visée. Ce résultat est appelé *Livre de Connaissances*, qui est une synthèse structurée des connaissances sur un domaine donné, avec les pointeurs adéquats vers les sources d'information détaillées s'y rattachant, c'est une sorte d' " encyclopédie métier ". En ce sens, MASK et le Livre de Connaissances fournissent une explicitation (partielle) et une structuration d'un sous-ensemble d'un patrimoine de connaissances de l'entreprise, avec des liens forts au système d'information. Pour donner un exemple citons, au CEA, le projet LCS (Livre de Connaissances SILVA), destiné à livrer à l'opérateur industriel COGEMA les connaissances accumulées pendant la phase de R&D (dix ans par 300 personnes) du procédé SILVA d'enrichissement de l'uranium, afin que celui-ci prenne en charge dans les meilleures conditions l'industrialisation du projet. Ce projet a mobilisé près de 120 experts, le livre fait environ 2300 pages, il référence et fournit des pointeurs vers la documentation conséquente du projet (5000 documents) et sa réalisation s'est étalée sur plus d'un an et demi. Elle s'est terminée début 1998.

Les modèles de connaissances dans MASK

MASK est une méthode basée sur l'*explicitation* de connaissances (en général à partir d'interviews) à l'aide de *modèles de connaissances* hérités des tous premiers modèles élaborés par l'ingénierie des connaissances. Elle reprend et adapte des modèles de connaissances connus, et en propose certains plus originaux..

Reprenant le microscope de la connaissance, MASK analyse un corpus de connaissances selon les trois points de vue de l'information, la signification et du contexte, chacun des points de vue étant analysé à son tour selon les trois points de vue structurel, fonctionnel et évolution. Le point de vue de l'information est classique : l'aspect structurel est modélisé par les structures de données, l'aspect

fonctionnel par les traitements de données, l'aspect évolution par la datation et le "versioning". MASK s'intéresse aux six autres points de vue. Pour le point de vue concernant le sens (signification), l'aspect structurel est modélisé par des réseaux de concepts, l'aspect fonctionnel par des tâches cognitives, l'aspect évolution par des lignées. Pour le point de vue contextuel, l'aspect structurel est modélisé par des phénomènes, l'aspect fonctionnel par des modèles d'activité, l'aspect évolution par des historiques.

De nombreux travaux, de nombreuses publications ont été réalisés sur ces modèles, leur syntaxe, leur sémantique et leurs applications¹⁶. Nous résumerons ici par trois schémas, reprenant la structure du macroscopie et y référant les modèles.

¹⁶ L'ensemble de la méthode, ses procédures, ses guides, les savoir-faire associés sont disponibles dans le CD-ROM « Initiation à la méthode MASK » (2002) distribué par l'Université de Technologie de Troyes

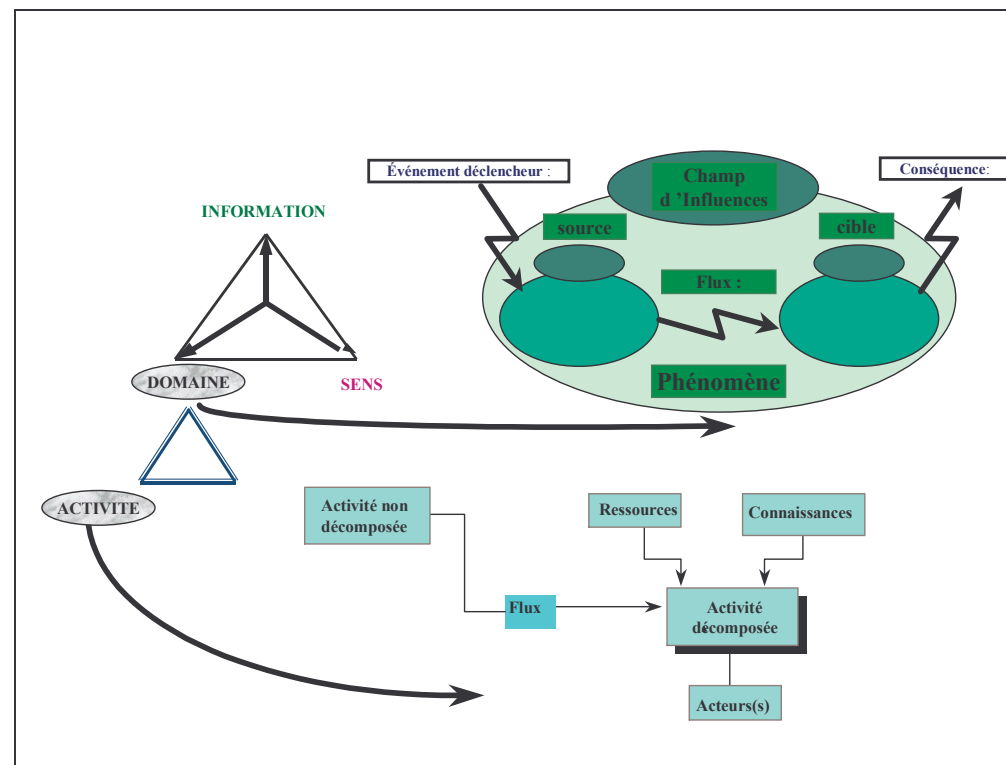


Figure A6 : Les modèles de contexte

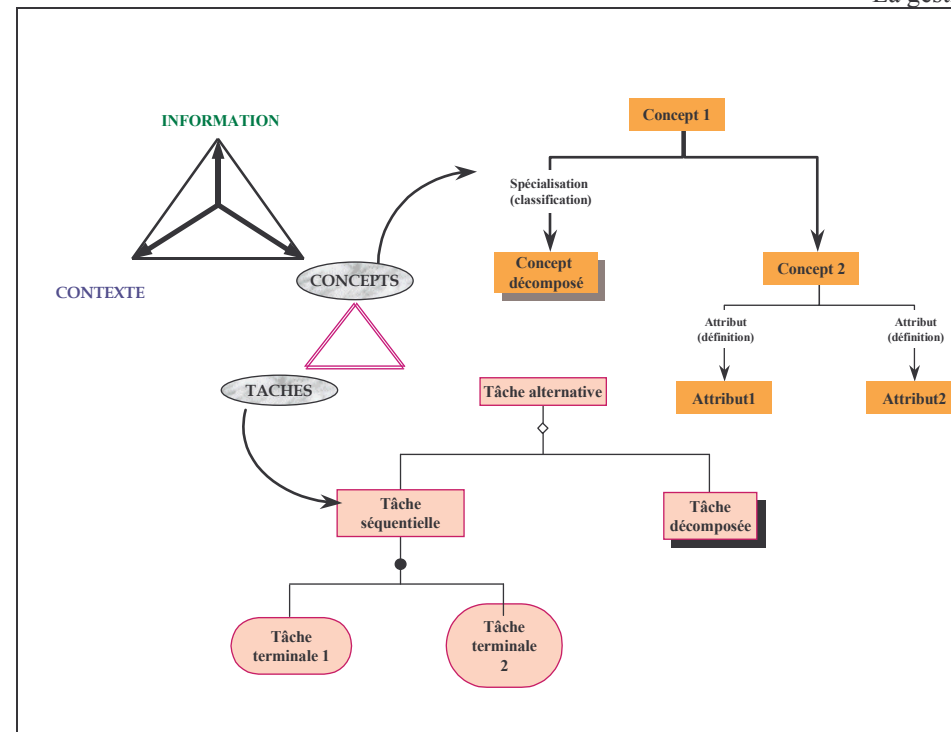


Figure A7 : Les modèles du sens

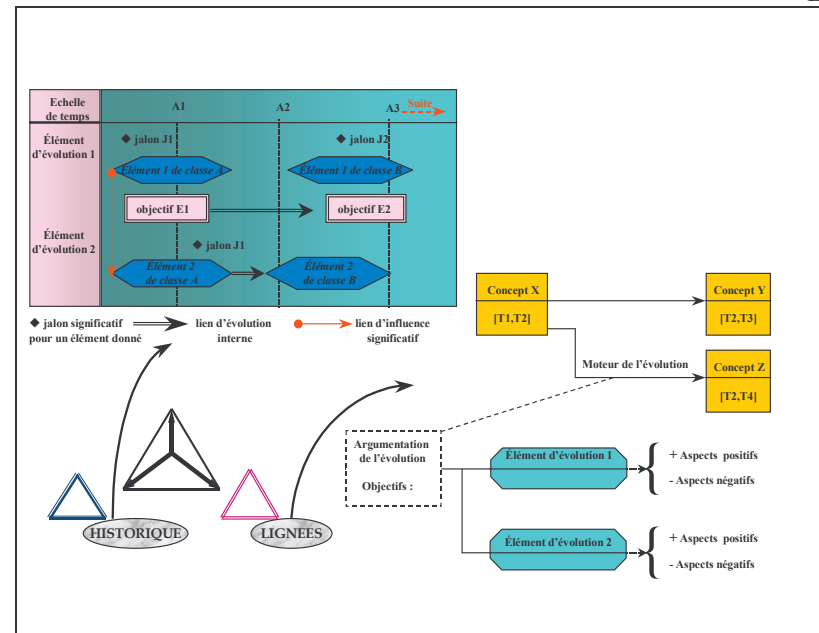


Figure A8 : Les modèles d'évolution

Voici un bref résumé des modèles de MASK

Le modèle du patrimoine de connaissance

Ce modèle, appelé aussi modèle du système de référence, n'est pas un modèle de connaissance, mais celui du patrimoine de connaissances que l'on désire gérer. Il n'est en effet pas très simple d'en avoir une vision pertinente, et c'est donc un outil utile, dans l'objectif d'identifier l'ensemble des connaissances à modéliser dans une phase de cadrage préalable.

Le *système de référence* désigne le système de transformation des flux intrants en flux intrants qui répond à une finalité donnée, avec ses quatre composants : opérant, information, décision et patrimoine de connaissances. Il est caractéristique de la mobilisation d'un certain nombre de connaissances et de savoir-faire en vue d'un objectif. Le modèle permet d'identifier et caractériser les connaissances et les flux cognitifs d'un système, et réaliser ainsi une première cartographie des connaissances. C'est la phase préliminaire de modélisation dans MASK, qui *définit* et *délimite* le système sur lequel on désire travailler. Cette modélisation n'est pas toujours nécessaire et est peu liée aux suivantes.

Le modèle du domaine ou modèle de phénomène

Le modèle du domaine permet de décrire dans le contexte (souvent le contexte métier, opérationnel) particulier de l'entreprise des connaissances générales du *domaine de connaissance* concerné.

L'hypothèse qui est mise en œuvre est que les principaux concepts qui permettent de décrire ce domaine peuvent s'identifier à travers les *phénomènes* généraux qui sont à la base des savoirs. Ces phénomènes (ont parle aussi de "processus" ou d' "effets") sont ceux que l'on cherche à maîtriser, connaître, déclencher, optimiser, inhiber ou modérer dans l'activité métier à laquelle on s'intéresse.

Les phénomènes considérés sont en général traités par les sciences physiques, chimiques, biologiques, sociales etc. Cependant, le métier auquel on s'intéresse dans le cadre d'un projet de gestion des connaissances, aborde toujours ces phénomènes selon une vision qui lui est propre que cherche à restituer le modèle (le nombre de modèles à réaliser dans un domaine de connaissance est de l'ordre d'une à deux dizaines en moyenne).

L'expérience de modélisation des modèles physiques, chimiques, biologiques, sociologiques ou autres dans différents projets de gestion des connaissances, montre que ce sont les interactions entre les phénomènes qui constituent la vision métier, alors que la description détaillée d'un phénomène isolé relève de la littérature de type scientifique. Il est donc important d'aborder le domaine en considérant les phénomènes non pas séparément mais à partir de leurs interactions mutuelles.

Dans le modèle du domaine, un phénomène décrit les interactions entre deux systèmes sous la forme d'un flux qui s'écoule depuis une source vers une destination ou cible.

Un phénomène prend sa source dans un système qu'on identifie et qui s'appelle donc système source, dans ce système se produit un phénomène (ou plusieurs), qu'on appelle donc phénomène source. Ce phénomène source est à l'origine d'un flux, ce flux est un flux de matière, d'énergie, d'information ou encore un flux cognitif, émotionnel, un flux financier etc.

Dans une activité, un métier donné, on regarde l'interaction de ce flux avec un autre système qu'on appelle le système cible, cette interaction est révélée par un phénomène (ou plusieurs) qui se produit au sein de ce système, qu'on appelle donc phénomène cible. Le phénomène à décrire est donc caractérisé par une interaction, via un flux, entre deux sous-systèmes. Pour rendre la description complète, on rajoute ce qu'on appelle le champ actif ou champ d'influences. Il est constitué des objets qui ne font pas, à proprement parler, partie du phénomène considéré mais qui agissent sur lui (par exemple, dans un phénomène d'incendie, le champ d'influences comprendra les conditions météorologiques qui ne font pas partie du phénomène mais qui l'influencent fortement ; en chimie, le catalyseur constitue un exemple classique d'élément du champ d'influences pour le phénomène de la réaction considérée). Le champ décrit les "boutons" sur lesquels on peut agir ou les paramètres qui doivent être pris en compte dans l'étude de l'interaction entre le phénomène source et le phénomène cible.

Les relations d'un phénomène avec son environnement sont décrites par son événement initiateur (ou événement déclencheur). L'événement initiateur regroupe les événements qui conditionnent l'activation du phénomène dans sa globalité. D'autre part, en sortie, on définit la conséquence du phénomène, qui regroupe l'ensemble des événements qui sont les conséquences, favorables ou néfastes, du phénomène dans l'activité, le métier concerné par le domaine de connaissances.

Chaque élément du modèle est précisé par des caractéristiques (parfois appelés des propriétés), qui sont des grandeurs, des paramètres, des observables (quantitatifs, qualitatifs) qui permettent aux experts, aux personnes du métier de caractériser, de reconnaître les éléments décrits dans le phénomène.

L'ensemble des éléments qui constituent la description d'un phénomène donné, sont regroupés dans un diagramme donné dans la figure A6.

Le modèle d'activité

L'autre phase de modélisation dans MASK qui correspond à la mise en contexte des connaissances, est une analyse de l'activité du système qui produit ou utilise les connaissances. Elle cherche à replacer les connaissances du domaine (décrites ci-dessus dans les phénomènes) dans le cadre d'une utilisation opérationnelle. L'activité est celle qui est nécessaire à contrôler, dans le métier considéré, les phénomènes qui ont été décrits (éventuellement) dans la phase précédente.

Ce qu'on appelle *modèle d'activité* est une décomposition en grandes phases (sous-activités) du métier considéré, ces grandes phases étant articulées entre elles par des échanges de données, de flux de matière etc. Il s'agit d'une analyse de type "fonctionnelle" descendante, où chaque activité est décomposée hiérarchiquement en sous-activités de plus bas niveau. Cette analyse est "guidée par les données", dans le sens où elle est une simple description structurée des activités (des "fonctions") du système, reliées par les flux (le plus souvent représentés par des données) qu'elles échangent. Le langage de modélisation est classique, il reprend et adapte les caractéristiques du langage bien connu SADT (Figure A6)

Le modèle des concepts

Les modèles présentés ci-dessus (modèle du domaine et modèle d'activité) permettent de mettre en contexte l'ensemble des connaissances que l'on désire gérer. C'est une analyse globale, qui utilise des concepts et des méthodes systémiques. Les deux modèles suivant de MASK (concepts et tâches) partent d'un autre point de vue, qui est celui de la sémantique dans le macroscope. Elles se proposent de fournir des modèles qui reflètent le sens qui peut être donné à un ensemble de connaissances, dans l'optique de l'expression "prendre du sens", par rapport à la représentation mentale que peut se construire un être humain dans une activité de résolution d'un problème précis. Elles décrivent de manière précise les savoirs et les savoir-faire qui sont mis en oeuvre dans le système de connaissances étudié, tels qu'ils sont supposés être stockés dans les structures mentales sémantiques de l'être humain.

Cette étape peut être considérée comme le passage à une "granularité" plus fine de la connaissance par rapport à l'étape précédente, qui se contente de mettre en contexte la connaissance. Elle est liée donc à des parties plus petites du système de connaissances, notamment aux expertises et aux savoir-faire précis. Concrètement, elle prend sa place quand le niveau de détail requis ne peut plus s'exprimer de manière "satisfaisante" dans les modèles du domaine ou d'activité. Il devient alors "naturellement" nécessaire d'utiliser d'autres langages de description. C'est ainsi que se repèrent les liens entre les modèles de la première étape et ceux de la seconde.

Le *modèle des concepts* traduit la structuration conceptuelle d'un expert, d'une personne habituée à travailler dans un domaine précis. Cette structuration est donnée sous la forme d'une classification des concepts, des objets du domaine. La classification est une activité cognitive naturelle de base de l'être humain. Toute connaissance est caractérisée par la possibilité de donner une taxinomie fine du domaine, bâtie au fil de l'expérience. Cette taxinomie est donnée en terme de classes d'objets, de concepts dont les noms sont caractéristiques, et dont la définition "utile" dans un métier donné est souvent réduite à quelques caractéristiques (une voiture pour un vendeur est définie par un petit nombre d'attributs - ce qui n'est pas le cas pour un constructeur). Le modèle des concepts restitue cette connaissance telle qu'elle est stockée dans l'esprit humain.

Un concept désigne une catégorie d'objets ayant des propriétés communes. (on dit que les objets sont des instances de ce concept). Les propriétés communes aux objets d'un concept sont représentées par des attributs. Les attributs permettent par exemple de modéliser que toute instance du concept *voiture* a une couleur, roule à une certaine vitesse, et possède 4 roues. On dira alors que le concept *voiture* a comme attributs *couleur*, *vitesse*, et *roue*, qui sont eux-mêmes des concepts. Dans le cas de l'attribut *roue*, on dira qu'il est multivalué et qu'il a exactement 4 valeurs.

On veut de plus décrire de quelle façon les concepts sont organisés. On utilise pour cela la relation de spécialisation (ou classification) qui permet de hiérarchiser les concepts, et d'exprimer par exemple que les voitures sont une sous catégorie des véhicules. On dira alors que le concept *voiture* spécialise le concept *véhicule*.

On donne enfin des concepts de base, ou types, qui sont définis de deux manières :

- par intension : on définit de façon générique les instances du concept, comme par exemple les réels, les chaînes de caractères et les booléens.
- par extension : on nomme toutes les instances du concept, comme par exemple *jours de la semaine* dont les instances sont *lundi*, *mardi*...

Tout concept est défini à partir d'autres concepts et des concepts de base, en utilisant la relation de spécialisation, ainsi que les attributs.

La syntaxe graphique est montrée dans la figure A7.

Le modèle des tâches

Le *modèle des tâches* de MASK est une représentation de la stratégie mise en œuvre pour résoudre le ou les problèmes qui sont posés dans des cas précis concernant le système de connaissances considéré. Ce modèle aborde le point de vue de la connaissances sous l'angle de la résolution de problèmes. Il s'agit de modéliser la résolution d'un seul ou d'un petit nombre de problèmes donnés et identifiés. L'aspect résolution de problème de la connaissance se résume à deux

questions : "quel type de tâche doit-on résoudre ?" et "comment résout-on généralement ce type de tâche ?".

Le langage de MASK, pour construire un modèle de tâches, comporte la description de l'ordonnancement des tâches à accomplir par une décomposition hiérarchisée, arborescente qui raffine récursivement les tâches de plus haut niveau en sous-tâches plus détaillées, jusqu'à aboutir à des tâches qu'on considère comme terminales. Chaque tâche qui se décompose possède un *type* qui décrit le contrôle qu'elle exerce sur l'exécution de l'ensemble de ses sous-tâches. Ainsi, une tâche séquentielle exécutera successivement chacune de ses sous-tâches dans l'ordre donné, une tâche alternative exécutera la sous-tâche dont la condition d'application est vérifiée, une tâche parallèle exécutera ses sous-tâches en parallèle, une tâche répétitive exécutera une même sous-tâche successivement avec des paramètres différents etc. L'arbre de décomposition est caractéristique de la stratégie de résolution de problème et peut être représenté graphiquement. Pour des raisons de lisibilité et de simplicité, le « flot de données », qui est l'ensemble des données que peuvent se communiquer les différentes tâches ne peut être représenté graphiquement. Ainsi le modèle des tâches dans MASK se distingue nettement du modèle d'activité. D'abord, il ne représente pas le même point de vue et il se situe à un niveau de granularité plus fin. Ensuite, il se construit par une analyse guidée par l'ordonnancement des tâches, où ce qui importe, ce ne sont pas les données qu'échangent les tâches, mais la manière dont celles-ci s'agencent pour résoudre un problème précis.

Une tâche peut être terminale si on ne souhaite pas pousser plus loin son analyse (elle peut faire l'objet d'une représentation par un algorithme ou autre, ou être considérée comme "connue de tous", ou au contraire impossible à analyser plus avant...). Sinon, la tâche est décomposable en plusieurs sous-tâches. L'ensemble de ces sous-tâches constitue le corps de tâche. La tâche possède un type de tâche, qui décrit la manière dont elle agence ses sous-tâches. Dans une approche simplifiée, MASK propose quelques types de tâches, qui correspondent à une majorité des problèmes de modélisation rencontrés :

- La tâche de type séquence où l'ordre de description des sous-tâches donne l'ordre dans lequel elles seront exécutées.
- La tâche de type alternative où chaque sous-tâche est exécutée si la condition qui lui est associée est vérifiée.
- La tâche de type répétition. On donne avec ce type de tâche la possibilité d'exécuter une tâche autant de fois qu'il y a d'objets dans une liste (boucle), ou autant de fois jusqu'à ce qu'une condition soit satisfaite (itération). On l'utilise en particulier pour indiquer que l'on veut appliquer un même traitement sur un groupe d'objets. Il n'y a donc qu'une seule sous-tâche générale, et un champ

particulier qui indique quel est le groupe d'objets sur lequel on veut itérer ou qui indique une condition d'arrêt

- La tâche de type parallèle, qui exécute ses sous tâches en parallèle.

La syntaxe graphique est montrée dans la figure A7.

Le modèle de l'historique

Le modèle de l'historique répond au désir de mieux connaître ce qui s'est passé à certains moments de l'évolution des connaissances en reconstituant synthétiquement le réseau des relations réciproques que la connaissance entretient avec d'autres sous-systèmes dans un système plus vaste. Il s'agit donc d'intégrer l'évolution d'une connaissance dans un système contextuel qui est explicatif de cette évolution, et permet d'appréhender globalement les lignes directrices qui ont amené la connaissance à l'état perçu actuellement.

Dans le modèle proposé, le contexte historique est décrit par un petit nombre d'éléments qui apparaissent pertinents, au cours de l'analyse historique, pour décrire et englober le contexte d'évolution. Le contexte historique dépasse largement l'objet de connaissances proprement dit, qui se trouve ainsi mis en relation signifiante, d'un point de vue de l'évolution, avec d'autres sous-systèmes. C'est ce que nous appellerons les éléments à prendre en compte dans l'évolution.

Ces éléments sont identifiés séparément, et leur disposition dans le temps est décrite succinctement, en nommant les grandes classes caractéristiques au cours du temps pour ces éléments. Ces classes peuvent être attachées à des objectifs qui peuvent avoir évolué dans le temps. Des liens d'évolution significatifs entre des classes ou des objectifs peuvent apparaître. Les repères temporels sont donnés par des jalons, qui sont des événements datés significatifs pour l'élément considéré, auxquels d'ailleurs peuvent être attachés des « archives ».

L'historique d'un concept, d'un objet, est caractérisé par des interactions entre tous les sous-systèmes impliqués dans cet historique et qui expliquent a posteriori les innovations, les découvertes, les améliorations, les adaptations etc. Dans le modèle proposé, ces interactions sont visualisées par des liens d'influence qui peuvent refléter des causalités multiples et variées.

L'ensemble de ces éléments est disposé dans un ou plusieurs tableaux synthétiques (cf. Figure A8)

Le modèle des lignées

Le modèle des lignées s'attache aux objets et/ou aux concepts autour desquels s'est bâti le système de connaissances. Il en propose une lecture temporelle

générale, reconstruite à partir d'une analyse a posteriori et qui a pour but de donner une image pertinente des évolutions des objets/concepts principaux du système, avec une argumentation raisonnée. Il s'agit d'un outil de compréhension a posteriori.

Un ensemble de lignées décrit des successions dans le temps de concepts ou d'objets dans un ordre évolutif, traduisant les changements successifs (améliorations, modifications, adaptations, mutations ...), décrivant ainsi des « tendances lourdes » ou des « lois d'évolutions » qui pour l'instant doivent être prises dans un sens assez vague.

Les éléments de la lignée sont des générations d'objets ou de concepts, caractéristiques d'une période donnée qu'on perçoit comme présentant une unité conceptuelle dans le temps, permettant de nommer ces générations. La période durant laquelle cette génération a existé est indiquée par sa date de début et fin, si elles sont connues ou pertinentes.

Les lignées sont organisées dans un arbre généalogique qui retrace les apparitions et éventuellement les disparitions des lignées les unes par rapports aux autres.

A chaque génération est attachée une argumentation. Celle-ci retrace l'objectif ou les objectifs remarquables qui ont prédestiné à l'existence de cette génération. L'argumentation retrace aussi les éléments positifs et négatifs qui ont été apportés par la génération, tels qu'on peut les analyser dans l'état actuel de l'évolution. Pour éviter une dispersion et une liste trop générale de ces éléments, ceux-ci sont regroupés par classe significative. Ces classes sont, presque systématiquement, les éléments identifiés dans le modèle d'historique, appelés « éléments à prendre en compte dans l'évolution ».

La syntaxe graphique est montrée dans la figure A8.

Une étude de cas sur le processus de capitalisation et partage des connaissances¹⁷

Introduction

L'objectif de cette étude de cas est de montrer l'utilisation de la capitalisation des connaissances avec la méthode MASK pour concevoir une solution organisationnelle et informatique afin d'améliorer la qualité de prise de décision. La capitalisation des connaissances avec MASK a permis de construire une solution efficace d'aide à la décision et à la gestion des connaissances, où l'homme et l'ordinateur se complètent dans un cycle vertueux, pour enrichir le savoir-faire.

Le projet s'est déroulé dans un établissement financier en pleine expansion, spécialisé dans l'attribution de prêts personnels classiques permettant de financer des projets travaux, auto, ou divers (meuble, voyage, ...).

Une demande de crédit est élaborée par une activité commerciale. Le dossier complet, avec les justificatifs nécessaires, est ensuite étudié par des experts en acceptation de crédit, qui vont financer ou non la demande. L'acceptation des prêts se fait à partir de documents papier (fiche de renseignements et justificatifs), et de données informatiques lorsque le demandeur est déjà client. La technique du score permet de qualifier le dossier. Des procédures "Risque" indiquent des conditions d'attribution du crédit : âge minimum, revenus minimums, etc.. Le taux d'impayés est l'indicateur principal pour piloter l'activité. Avec des informations clés, un expert analyse le dossier et doit donner une décision.

L'attribution de crédit est une décision complexe. Différentes lois doivent être respectées. L'expert doit déterminer, à partir du dossier, si le demandeur est sincère et, surtout, s'il pourra rembourser son crédit, sur toute la période du crédit, donc sur plusieurs années. Les informations fournies par le demandeur sont déclaratives. Si les justificatifs permettent d'en vérifier certaines, les omissions, notamment au niveau des charges, sont fréquentes. C'est grâce à son bon sens et son expérience que l'expert détectera les "anomalies". Il s'agit donc d'une activité basée sur la compétence d'experts. Le savoir-faire des experts est le rouage principal de cette activité et il influence son résultat (le chiffre d'affaires et le taux d'impayés). Si certaines informations « objectives », comme le score, permettent d'avoir des appréciations plus homogènes, dans le cas des dossiers "limites" (1/3 des dossiers),

¹⁷ Cette étude est basée sur une communication faite dans la conférence d'Euroforum "Gestion des connaissances : Stratégie, communication, méthodes et outils" du 10 Mars 1999 par M. Serge Aries.

l'appréciation est souvent faite avec les valeurs et l'expérience personnelle de l'expert. Le taux d'impayé, suivi par expert, montre une diversité des performances.

L'activité d'attribution de prêts se développant très rapidement dans la société, un formateur à plein temps assure le suivi et la diffusion de la connaissance. La formation à l'acceptation de crédit se fait en deux temps :

- Un cours de quelques jours permet de présenter la technique et les outils.
- Un apprentissage avec des experts, qui va progressivement permettre à la personne formée d'accepter des crédits de plus en plus importants.

L'apprentissage du métier est plus ou moins long et repose sur les expériences. La pratique est mesurée pour chaque expert et définit sa compétence. Cette gestion des connaissances est coûteuse et demande un effort important (disponibilité, suivi, ...). Le problème du temps de formation n'a pas qu'un impact financier. L'accroissement de l'activité de prêts implique un accroissement des effectifs.. Augmenter les effectifs implique de former des nouvelles personnes. Le temps pour que ces personnes deviennent opérationnelles pose un réel problème d'organisation.

D'autre part, plus le nombre de personnes augmente, plus l'effort pour maintenir un système de connaissance homogène augmente (partage d'expertise, modification des pratiques). La gestion des connaissances devient lourde et complexe.

L'objectif du projet mis en place est donc d'homogénéiser le savoir-faire et de le partager rapidement pour augmenter la qualité des décisions et garantir une cohérence des réponses dans le temps (donner la même réponse à différents intervalles de temps) et l'espace (plusieurs sites et plusieurs experts).

La démarche

Le processus MASK

Un processus MASK complet d'interviews des experts reconnus comme ayant les meilleures pratiques (7 experts en tout) a été mis en place, avec des phases de recueils, de validations, de confrontations etc. L'objectif était d'extraire les expertises individuelles pour créer une connaissance complète, homogène et "légalisée", c'est à dire, reconnue. Les modèles ont été d'une grande utilité. Si la modélisation n'est pas toujours évidente à faire (il faut comprendre la connaissance), les modèles sont très facilement compris et permettent une communication et une validation avec la personne interrogée.

Un Livre de Connaissances complet sur l'attribution des prêts personnels a été réalisé. Les types de connaissances recueillies sont de quatre types :

- La modélisation des processus décrit l'activité du système étudié (c'est un modèle d'activité MASK). Elle permet de décrire qui fait quoi, avec quelles informations et quels types de connaissances. A partir de ce "diagramme d'activité", un diagnostic peut être fait sur les connaissances "critiques" et sur l'organisation du processus. Dans l'optique d'une capitalisation des connaissances, le ou les "experts" (personnes compétentes) peuvent être identifiés en fonction de l'activité cible et de leurs compétences.
- Un diagramme de tâches modélise le raisonnement suivi pour l'attribution des prêts. Il décrit la stratégie suivie par les experts dans l'analyse des dossiers et la prise de décision. Il a fait l'objet d'un débat et d'un consensus final, validé et approuvé par la suite, entre les différents experts qui ont participé à son élaboration.
- Des réseaux sémantiques décrivent les objets (ou les données), les concepts manipulés par le raisonnement. Les concepts sont liés entre eux par des liens sémantiques.
- Les règles (qui ne sont pas dans les modèles de MASK) décrivent les principes qui dirigent le raisonnement. L'expression de ces règles a été naturelle chez les experts : "il faut que ...", "il ne faut pas ...", "Si ...". Lorsqu'une règle est transgressée, le raisonnement ne s'arrête pas obligatoirement, mais cette "anomalie" sera appréciée au moment de prendre la décision. Ces règles permettent d'explicitier des principes forts qui vont justifier la décision.

Les outils

- La gestion du Livre de Connaissances

Une première application a été construite pour résoudre les problèmes de gestion des modèles de connaissance.

Ces modèles, issus des interviews, sont réalisés avec le logiciel Visio, un applicatif a été réalisé pour extraire à partir des fichiers structurés générés par Visio des dictionnaires décrivant les concepts et les tâches, structurés dans une base de données (Microsoft Access). A partir de là, les descriptions peuvent être complétées et les dictionnaires générés en utilisant le même principe avec Word (traitement de texte de Microsoft).

L'existence d'une base de données pivot, remplie (semi) automatiquement à partir des modèles de connaissance est fondamentale. Elle permet non seulement de gérer l'évolution du Livre de Connaissances en utilisant les dictionnaires, mais elle est le noyau de l'application décrite plus loin et permet donc une maintenance aisée de cette application directement à partir des modèles de connaissance (cf. infra).

- L'aide à la décision

Une fois la connaissance capitalisée et décrite dans un Livre de Connaissances, l'objectif était de réaliser un système d'aide à la décision pour l'attribution des prêts personnels.

Un système expert ou une application classique demandait de déstructurer la connaissance modélisée avec MASK. Ceci présentait l'inconvénient majeur de laisser de côté une expression de la connaissance reconnue et maintenable par les experts. Il était donc préférable d'utiliser la modélisation MASK comme base de connaissance du système et de créer un outil permettant de mettre en place un cycle de capitalisation, modélisation et mise en place de la connaissance.

La structure de la modélisation des connaissances de la méthode MASK a inspiré la structure de la solution informatique. Les tâches sont lues par un "moteur de tâches" et les concepts décrivent la structure de la base contenant les données à utiliser. Une méthode simple a été élaborée pour transformer systématiquement les réseaux sémantiques en données structurées. Cette solution permet d'utiliser la structure de la connaissance comme pivot de l'application. La base de données qui contient la description de la connaissance, gérée par l'application décrite précédemment, devient une base de connaissance. Ainsi, la connaissance peut être utilisée par des programmes (elle est « opérationnalisable »).

Mise en place d'un "cycle vertueux"

Le fait que le système repose sur la modélisation des connaissances permet de modifier rapidement les modèles, de les faire valider, et de mettre à jour la base de connaissance. Celle-ci est ensuite utilisée par le moteur de tâches.

En ce qui concerne l'évolutivité du système, l'objectif était d'avoir un système qui évolue "aussi vite" (ou presque) que la connaissance elle-même. Pouvoir mettre à jour la connaissance signifie :

- Détecter les changements (adapter).
- Surveiller les performances (piloter, corriger).
- Légiférer sur les évolutions de la connaissance (décider de modifier, modéliser).
- Modifier le système de connaissance humain et informatique (mettre à jour, communiquer, diffuser).
- Ajouter une dimension conceptuelle (créer).
- Étudier (vérifier des hypothèses, tester).

Une organisation (procédures, responsabilités) a été mise en place pour gérer la connaissance. Les experts qui ont participé à la capitalisation des connaissances au départ y jouent le rôle essentiel de groupe de test lorsqu'une nouvelle version de la base de connaissance est diffusée, et de regard sur l'environnement. Ils détectent les nouveaux cas particuliers ou les nouveaux phénomènes.

Une remontée des constats est faite vers un groupe de personnes pluridisciplinaires (tous les métiers du processus de traitement de demandes de crédit) qui étudie les cas et décide de modifier ou non la connaissance. Ce groupe a aussi un rôle de pilote et suit les performances qualitatives du système. La possibilité étant laissée à l'expert d'infirmer l'avis du système, les désaccords sont étudiés au cas par cas, dans l'objectif de faire progresser ou l'expert, ou la base de connaissance. Enfin, il apporte de nouvelles idées, aidé par les possibilités de simulation ou de test en réel du système.

Bilan

Les résultats du projet peuvent être décrits suivant plusieurs points de vue :

- D'un point de vue gestion des connaissances. Quel a été le gain de qualité de la connaissance globale ? La connaissance est-elle mieux appliquée ? L'enrichissement de la connaissance est-il effectif ?
- D'un point de vue informatique. Le système répond-il au besoin ? Permet-il d'évoluer rapidement ?
- D'un point de vue organisationnel (pilotage). L'activité est-elle plus maîtrisée ? La décision est-elle meilleure ? Globalement, le taux d'impayés est le seul juge.

Le point de vue gestion des connaissances

- La description des connaissances

Le premier résultat significatif du projet a été la qualité de description de la connaissance avec MASK. Elle a fourni une démarche pour aborder le problème, identifier les points sensibles et propose une modélisation qui permet ensuite de "travailler le problème" : diagnostic, conception, compréhension, ...

La modélisation des savoirs a eu un pouvoir descriptif qui a permis d'en comprendre et apprécier la pertinence. Cette modélisation est facile à comprendre quel que soit le niveau de compétence de la personne interrogée et à laquelle on présente la modélisation.

- Une reconnaissance explicite des experts

Choisir une personne parmi d'autres pour transmettre son savoir est une reconnaissance implicite de sa compétence. La capitalisation amène à une reconnaissance explicite. Les experts sont désormais reconnus et leurs fonctions ont évolué : formation des nouveaux arrivants, expériences, consultation pour des dossiers difficiles...

- Capitaliser le savoir enrichit

Le premier résultat (connu sous le nom « d'effet miroir »), a été l'enrichissement ressenti par les experts. La capitalisation des connaissances a deux incidences : l'expert doit expliquer son raisonnement, et fait donc "remonter" de sa mémoire profonde les raisons et les expériences qui ont amené à la pratique présente. Ces explications amènent souvent l'expert à "reconceptualiser" et/ou repenser sa pratique. La crainte initiale de la "capitalisation" a donc disparu au profit d'un sentiment positif.

- Une connaissance légalisée

La conception de la base de connaissance à partir des différentes expertises a permis de faire un point sur les pratiques du métier et de "légaliser" certaines règles usuelles jusque là transmises verbalement. Certaines questions, jusque là laissées en suspend, ont eu une réponse. Le projet a été l'occasion de réflexions sur certains cas. Ce travail a aussi été l'occasion de corriger certains "a priori" culturels. La base de connaissance contient donc une pratique validée et en accord avec la politique de l'entreprise.

- La connaissance est décrite et documentée

Chaque demande de modification de la connaissance est modélisée sous la forme MASK, validée, puis mise à jour dans la base de connaissance. Ainsi, la documentation de la connaissance est toujours à jour. Elle peut être utilisée par le système d'aide à la décision, mais aussi pour des communications intranet, aide en ligne, ou pour l'élaboration de supports de cours.

- Une meilleure application de la connaissance

Le système a d'abord été validé par une confrontation, entre les résultats des experts et ceux du système. On a distingué les désaccords volontaires pour forcer une procédure définie, des désaccords pour divergence d'appréciation. Globalement, depuis le début, le taux de désaccord est de 18 %. Si l'on enlève les désaccords volontaires, il tombe à 0.2 %. Les cas de divergences ont été étudiés mais n'ont pas fait l'objet de modification de la base de connaissance. Le taux de désaccords est en fait plus faible maintenant, puisque la première année d'exploitation, il était compris entre 8 et 11 %.

Selon les utilisateurs et les experts certains avantages ressortent de l'utilisation du système : le système informatique applique systématiquement sa connaissance. Le système a aussi la propriété de rappeler à l'utilisateur certaines règles peu utilisées (des cas rares) ou des points à vérifier, des méthodes ... Son travail est plus guidé et donc facilité. A priori donc, les règles et les techniques sont mieux appliquées. Les utilisateurs ont toujours la possibilité d'être en désaccord avec le système, et, en particulier, ils peuvent "forcer" un dossier avec un avis négatif. Le système ayant identifié toutes les raisons de son avis négatif, l'utilisateur prend donc sa décision avec plus de confiance. Celle-ci a été augmentée grâce à la "dynamique vertueuse"

qui présente le désaccord homme-machine comme la possibilité d'apprendre (le système n'est pas « répressif »).

- Temps de formation

La gestion du risque et la reconnaissance de la compétence était basée sur le montant de crédit risqué. Les études dans le projet ont montré qu'en fait, le paramètre important était la difficulté d'évaluer le dossier (décision facile/difficile). Cette distinction peut être faite par le système. Celui-ci permet donc à une personne débutante de donner une décision sur les dossiers "faciles", avec l'aide du système, sans avoir besoin d'être un expert confirmé, soit pour environ 2/3 des dossiers. Une personne devient donc opérationnelle après une demi-journée de formation pour 2/3 des dossiers, ce qui est un gain considérable par rapport aux temps moyens de formation constatés auparavant. Le système de reconnaissance classique est gardé pour reconnaître la compétence. L'utilisation du système n'a donc pas impliqué une diminution du nombre d'experts. Au contraire, il permet d'intégrer plus facilement de nouveaux utilisateurs.

Le point de vue informatique

- Un produit souple

La souplesse de la solution dépend de la capacité à modifier la base de connaissance, et l'application.

Il faut une demi-heure entre le moment où l'on décide le changement d'une branche d'un diagramme des tâches et sa mise en application. Les étapes, modélisation, mise à jour de la base de connaissance, validation (validation par l'expert et tests) puis diffusion, peuvent être réalisées rapidement, et permettent une réaction face à un imprévu (cas non prévu, bug).

La base de connaissance permet de prendre en charge certaines modifications. Les évolutions les plus lourdes concernent l'ajout ou la modification de calculs ou d'appréciations en logique floue.

Les modifications sont faciles à tester. En effet, la trace du raisonnement permet de suivre dans le détail tout le cheminement avec pour chaque ligne, les valeurs des concepts utilisés. Il est donc très facile de détecter une anomalie. La maintenance est facilitée par la conception même de l'outil :

- > Le moteur de tâches est composé de peu de fonctions, faciles à mettre au point et donc, stable.
- La base de connaissance peut être manipulée avec les outils de gestion de fichier (recherche, remplacement, tri, etc.) ou par programme.

- Des possibilités d'études

Le système informatique mémorise la connaissance appliquée et les résultats, la trace du raisonnement, les règles "violées", les messages d'avertissement, et les valeurs des concepts utilisés. Il permet de suivre les performances au cas par cas et par base de connaissance.

La base de connaissance fournit donc une matière première précieuse pour les statisticiens avec, pour la première fois, la possibilité d'étudier le raisonnement appliqué.

Le point de vue organisationnel

Le processus n'est pas changé. L'activité est optimisée par l'apport de l'outil et le travail sur la connaissance, le vecteur principal de la qualité de la décision.

Le progrès le plus significatif est la maîtrise du processus de décision par la description de ce processus et, surtout, par la possibilité de changer rapidement le mécanisme de prise de décision. La base de connaissance fournit un outil de paramétrage de l'application, permettant de tester, d'adapter aux cas particuliers, aux stratégies d'étude et, surtout, à la volonté stratégique de l'entreprise. L'outil est aussi vecteur de communication : la modélisation des connaissances est diffusée créant un système de connaissance plus homogène et plus réactif. Chaque changement de procédures est sûr d'être appliqué par le système.

Le système d'information est enrichi de données permettant un meilleur suivi des performances qualitatives. Des indicateurs, comme le taux de désaccords homme-machine, permettent d'avoir une vue sur la qualité de l'application du savoir-faire.

Les possibilités de simulation permettent de tester en grandeur réelle des modifications de bases de connaissance et d'évaluer l'impact financier et/ou risque. Une "stratégie" peut être testée sur un pourcentage de dossiers, limitant le risque financier d'une expérience.

Les limites du système

La conception de cette solution a mis en lumière les limites d'une telle démarche. La première limite est la capacité à "informatiser" l'information, c'est à dire à la mettre sous forme de donnée. La collecte de l'information (saisie, mesure), ne doit pas non plus demander un effort disproportionné. Pour certaines données la saisie ou le contrôle humain restent encore le plus rapide. Il en est ainsi pour la vérification des justificatifs. Un bulletin de salaire n'est pas toujours présenté de la même façon, et le maquillage est malheureusement parfois le lot des fraudes à vérifier. Faire saisir une "check list" demanderait un temps beaucoup plus long que de demander simplement si les documents sont bons. Dans ce cas, la modélisation des connaissances est utilisée pour former ou informer les experts.

Certaines impressions ou appréciations sont aussi difficiles à expliciter. Lors d'un contact téléphonique avec le client, un fournisseur ou un employeur, le "ressenti" peut jouer un rôle important dans l'appréciation du dossier. C'est certes subjectif, mais efficace.

Conclusion

Ce projet a contribué à justifier la gestion des connaissances. La modélisation des connaissances n'apparaît plus comme une barrière. Elle est abordable financièrement et humainement. Le projet a fait prendre conscience que le savoir-faire est un rouage du processus et qu'il convient de l'identifier, le sauvegarder et le travailler. Ce projet a montré que le concept de système basé sur la connaissance n'était pas synonyme de robotisation au sens propre et péjoratif du terme, et au contraire, il pouvait être au service d'un développement du savoir-faire.

Le projet a été très riche en enseignements sur la gestion des connaissances et les problèmes liés à ce sujet. Les résultats qui ont été pris en considération sont essentiellement ceux de maîtrise de l'activité et développement du savoir-faire. Les possibilités qu'offre l'outil pour tester et simuler permettent de diminuer les risques de mises en place de nouvelles pratiques et augmentent la capacité à s'adapter et à être pro-actif.

La méthode MASK a été la clef qui a permis d'étudier en profondeur le métier jusqu'au raisonnement des experts, avec leurs systèmes de valeurs. Elle donne une nouvelle manière d'aborder les problèmes, et pourrait très bien être utilisée en amont de méthode de conception de système d'information. La conception du système en est une illustration. Cette modélisation donne un squelette à toute forme de connaissance et peut donc être utilisée au quotidien pour décrire les activités de l'entreprise.

La solution repose sur cette facilité à modifier les modèles et donc à faire évoluer la connaissance. La connaissance modélisée devient la base du système de connaissance pour l'homme et pour le système informatique, jouant donc un rôle descriptif et opérationnel. Elle supprime le décalage entre la documentation et la réalité.

Cette gestion des connaissances fonctionne parce qu'elle est économique au quotidien. Les gains ne sont pas toujours faciles à identifier dans des processus de plus en plus complexes. L'action se juge à moyen terme, par les gains sur les temps de formation, une meilleure résistance aux aléas de l'environnement, une plus grande maîtrise de l'activité, et une possibilité d'adaptation plus rapide et plus ouverte.

Une étude de cas sur le processus d'interaction¹⁸

Introduction

L'objectif de cette étude de cas est de montrer l'utilisation de l'ingénierie des connaissances avec la méthode MASK pour améliorer un processus de veille, qui est un processus d'interaction au sens donné dans le modèle de la marguerite.

Dans le cadre de la Veille Scientifique et Technologique (VST), la difficulté pour les « demandeurs de veille » à exprimer leurs besoins en recherche d'informations réside dans le fait que cette expression est étroitement liée à l'état actuel de leurs connaissances sur le domaine. La pertinence de la définition des besoins va donc dépendre de leur capacité à expliciter l'état de leurs connaissances. Cette explicitation se déroule généralement sous la forme d'échanges plus ou moins formels entre les demandeurs de veille et les documentalistes. Ces échanges tacites de connaissances sont très dépendants du contexte relationnel, des capacités de compréhension du domaine pour les documentalistes et des méthodes et outils de veille pour les demandeurs.

La méthode exposée ici propose la formalisation d'une démarche de VST basée sur la modélisation des connaissances du domaine en utilisant des techniques d'ingénierie des connaissances. La démarche conduit donc, en partant d'une modélisation des connaissances du domaine et du contexte, à l'élaboration d'un cahier des charges de veille. Une illustration de la démarche est donnée sur un cas de veille technologique chez un constructeur automobile.

Démarche générale

Dans le modèle de la marguerite, le processus d'interaction d'une organisation avec son environnement comporte deux connexions fortes avec le patrimoine de connaissances : la projection, qui consiste à confronter les connaissances disponibles de l'organisation avec son environnement, et l'intégration de connaissances qui est la rétro-action finale de cette confrontation sur les connaissances de l'organisation. Nous nous focalisons ici sur la phase de projection, dans le cadre d'une veille technologique.

¹⁸ Cette étude est basée sur une communication faite dans la conférence VSST'2001 , Veille Stratégique, Scientifique et Technique, en 2001 par MM T. Tounkara, P. Benhamou et J-L Ermine.

La démarche est basée sur l'utilisation et la formalisation des connaissances d'experts sur le sujet de veille concerné. Elle a pour but d'élaborer un cahier des charges de la mission de veille qui permettra de pallier principalement à deux facteurs d'échec bien identifiés :

- l'incapacité de définir l'information recherchée ;
- la tendance à trop réduire l'environnement surveillé qui est un risque pour l'entreprise de ne pas voir certaines opportunités se profiler dans son environnement.

Le cahier des charges de veille

Ce cahier des charges (ou plan de recherche d'informations) est une identification pertinente des besoins en informations définie par les éléments suivants :

- les axes de recherche d'informations prioritaires

Il s'agit de fournir, de la façon la plus pertinente possible, les axes stratégiques de recherche d'informations qui seront validés et classés par les experts selon des niveaux de criticité. Ces axes « qui donneront l'essentiel qu'il faut connaître pour éclairer l'objectif poursuivi » constituent une expression des besoins en recherche d'informations. Notons par ailleurs que ces axes permettent de structurer le corpus issu de la collecte et constituent ainsi une aide à la création de sens.

- Les « focus de veille »

Ce sont les points sur lesquels sera concentré l'effort de veille. Ils sont soit issus des différents axes soit de leur combinaison. Ils sont pondérés par les experts et classés par ordre d'importance suivant chaque axe. A partir des « focus de veille » mais aussi des sources d'informations déterminées, on pourra élaborer les équations de recherche nécessaires à la collecte des informations documentaires.

- Les sources d'information

C'est un recensement des sources d'informations formelles et informelles à partir de la structuration de l'environnement de veille en axes stratégiques. Ces sources seront classifiées selon leur nature et leur niveau de fiabilité. Ce recensement va contribuer à la structuration d'un réseau interne d'acteurs susceptibles d'avoir des informations sur certains axes et/ou de pouvoir les traiter.

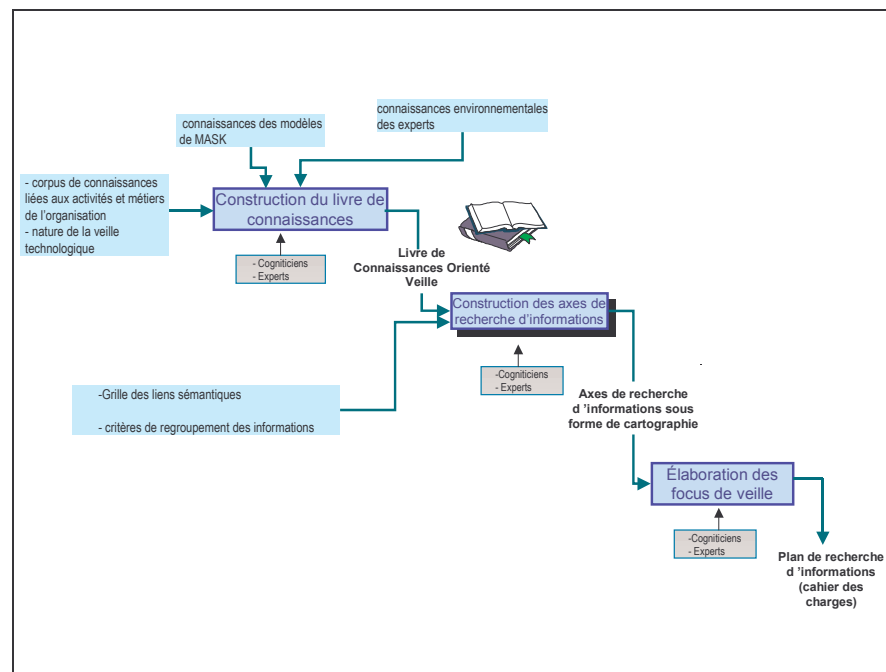


Figure A9 : La phase de projection dans le processus de veille

Description de la démarche

Une description globale de la phase de projection dans le processus de veille est donnée dans la figure A9.

La méthode proposée peut être décrite globalement au travers de trois actions :

- Construction d'un Livre de Connaissances Orienté Veille
Il s'agit, à l'aide de méthodes ou techniques d'ingénierie des connaissances (la méthode MASK), de modéliser une partie des connaissances de l'expert pour éclairer les objectifs de la veille.
- Construction des axes de recherche d'informations
Partant du livre de connaissances construit avec les experts et par un mécanisme d'abstraction, il s'agit de déterminer les axes stratégiques de recherche d'informations qui vont constituer une expression pertinente des besoins en recherche d'informations.
- Elaboration des focus de veille
Sur la base de ce découpage de l'environnement en axes stratégiques, cette phase consiste à recenser, valider et pondérer les focus de veille

Le livre de Connaissances Orienté Veille

Pourquoi un livre de connaissances spécifique ?

Dans la démarche, le livre de connaissances sert de support à la structuration de l'environnement en axes stratégiques de recherche d'informations. Pour que cette structuration soit la plus pertinente possible, il faut éviter de se baser sur des perceptions déformées de l'environnement et construire de façon adéquate ces perceptions. C'est en ce sens que l'environnement est « construit, mis en scène par des individus ». Cette construction correspond à ce qu'on a appelé la « structuration de l'inconnu ».

Les connaissances explicitées des experts permettent de déterminer les «trous de connaissances» par rapport aux métiers et activités en interne mais aussi de cerner la construction que les experts font du contexte socio-économique et technologique de l'environnement de leur organisation. Et, c'est à partir de tous ces éléments que sera défini le cahier des charges de veille.

Les experts, de par leurs "connaissances environnementales", vont permettre de construire une représentation adéquate de leur environnement. Ces connaissances sont constituées de « connaissances factuelles » (mouvements stratégiques des concurrents, évolution des technologies critiques à l'activité de l'organisation,

maturité du domaine.) mais également de connaissances des sources d'informations, des règles de fonctionnement de l'environnement. Les connaissances factuelles sont des stimuli que les individus repèrent dans l'environnement qu'ils évaluent en fonction de diverses caractéristiques. Ces stimuli sont ensuite insérés dans des schémas d'interprétation plus généraux, eux-mêmes soumis à diverses influences.

Ainsi, à la différence d'un livre de connaissances à but de capitalisation, la réalisation d'un livre de connaissances orienté veille va nécessairement prendre en compte les connaissances environnementales des experts.

Réalisation d'un livre de connaissances orienté veille

Nous pouvons distinguer trois types de veille selon les objectifs de surveillance recherchés, les modes d'action et l'horizon sur lequel porte la recherche d'informations¹⁹ :

- la veille ponctuelle "spontanée" porte sur un sujet très précis, très concret ; elle est spontanée parce que menée de façon naturelle pour répondre à une préoccupation immédiate, correspondant à un besoin clairement perçu, explicitement formulé
- la veille réactive permet de comprendre, par une démarche nécessairement organisée, les évolutions et de détecter les opportunités et menaces en révélant les événements sensibles et tendances actuels prévisibles.
- la veille anticipative : permet de rechercher une certaine vision du futur sur un horizon de temps probabiliste et de lever l'indétermination sur le sens de l'évolution.

Partant de cette classification on peut établir une typologie, selon la nature de la veille, des connaissances à expliciter dans un livre de connaissances (Tableau 1). Les modèles de MASK permettent de modéliser correctement les différents types de connaissances ainsi identifiées.

¹⁹ Cf. Degoul P., *Essai sur l'articulation entre intelligence économique et gestion des connaissances*, EGC'2001, Nantes 18-19 Janvier 2001, paru dans la revue *Extraction des connaissances et apprentissage*, n° 1-2, 2001 Hermès

	Connaissances liées aux métiers et activités de l'organisation	Connaissances environnementales
Veille ponctuelle « spontanée » Veille réactive	-Connaissances du fonctionnement organisationnel (capacité à identifier en interne les détenteurs d'informations utiles) -connaissances des métiers/activités en interne -connaissances des technologies utilisées en interne -connaissances des limites relatives aux technologies utilisées en interne -connaissances des besoins d'évolution technologique en interne -connaissances des principes physico-chimiques en jeu dans les technologies	-connaissances sur les évolutions du domaine (acquis scientifiques, etc.) -connaissances relatives au sens de l'évolution des technologies critiques à l'activité de l'organisation -connaissances sur les mouvements stratégiques des concurrents -connaissances sur la maturité du domaine - connaissances des sources d'information
Veille anticipative	-connaissances des métiers/activités en interne -connaissances des technologies utilisées en interne -connaissances sur l'historique de l'évolution, en interne, du domaine (point de vue techno, acquis scientifiques, etc.) -connaissances sur l'historique de l'évolution, en interne, du domaine en interne, du domaine	-connaissances sur l'historique de l'évolution globale du domaine -connaissances sur la maturité du domaine

Tableau 1 : Types et veille et types de connaissances

Exemple du cas d'application

L'exemple choisi est celui d'un constructeur automobile qui possède une cellule de veille sur le thème de la « dépollution automobile ». Dans cette cellule, un des objectifs est, par exemple, d'enrichir les connaissances sur le "traitement des oxydes d'azote (NO_x) à la sortie des moteurs diesel". En effet, les oxydes d'azote sont des polluants soumis à une réglementation stricte et en évolution permanente.

La construction du livre de connaissances a mobilisé deux experts et a nécessité cinq séances d'interviews de deux heures chacune. Les modèles utilisés sont essentiellement des modèles du domaine et des modèles de concept. Les phénomènes identifiés comme importants et qui ont été modélisés sont, par exemple la réduction directe des NOX, la réduction des sulfates, l'adsorption des NOX par la phase active du pot catalytique etc. En tout 7 phénomènes ont été modélisés et décrits en détails, avec tous les paramètres clés et les notions importantes afférentes. 4 réseaux de concepts ont été modélisés, comme, par exemple une classification détaillée des systèmes de dépollution et leurs principales caractéristiques. En tout, une soixantaine de concepts a été identifiée, et un glossaire correspondant a été établi.

Construction des axes

A partir des modèles du livre de connaissances, on a pu extraire les grandes directions qui permettront une collecte pertinente des informations nécessaires à l'atteinte des objectifs de veille. C'est un processus qui, à partir des actions ou opérations cognitives des sujets (experts et cognitiens) sur les modèles, va transférer sur un plan supérieur certains caractères pour obtenir des compositions nouvelles et déduire ainsi les axes stratégiques de recherche d'informations : C'est ce qu'on appelle l'abstraction.

Abstraction

Dans ce qui suit, nous allons présenter les différentes étapes du processus d'abstraction en les illustrant à partir de l'exemple.

- Construction d'une partition

Cette première étape consiste à construire des inclusions ou regroupements de modèles en se basant par exemple sur des critères de similitude, de proximité, d'analogie. L'expérience a montré que l'on pouvait aussi regrouper les modèles sur d'autres critères, fonction du domaine et guidés par les objectifs de la veille. La formalisation et la classification de ce type de critères reste à définir.

Dans chaque élément de la partition, on établit des liaisons ou relations significatives, entre les modèles. On peut classiquement utiliser quatre types de liens sémantiques :

- lien de causalité
 - lien d'influence
 - lien d'opposition
 - lien de confirmation
- Décontextualisation et regroupement des informations déterminantes en classes

Il s'agit, pour chaque relation dans les différents regroupements, d'extraire des modèles les informations qui expriment le mieux la relation. Ces informations qualifiées de déterminantes sont plus faciles à synthétiser et analyser en vue d'une "thématisation". En nous appuyant sur la méthode du puzzle²⁰, ces informations déterminantes sont regroupées en classes selon des critères de similitude, de proximité ou d'analogie.

Ainsi dans le cadre de l'exemple "dépollution", nous avons obtenu trois classes d'informations déterminantes.

cartographie

Dans chaque classe, on crée des liens, si possible, entre les informations en utilisant les liens sémantiques cités plus haut (causalité, influence, opposition, confirmation) ; c'est l'amorce d'une synthèse visuelle. A chaque groupement ou classe, est affecté un nom significatif : c'est un thème.

Par une analyse de criticité, on détermine les thèmes centraux (ou axes stratégiques de recherche d'informations) à partir desquels est construite une synthèse visuelle (également par des liens sémantiques). Cette opération a pour but de remplacer plusieurs informations "littérales" par une information synthétique, mémorisable en tant qu'image et collectivement intelligible. Dans l'exemple présenté ici, les classes 2 et 3 ont été jugées pertinentes pour constituer des axes stratégiques de recherche d'informations. L'analyse de la criticité avec les experts a conduit à scinder la classe 1 en deux pour faire ressortir un axe nouveau et essentiel : l'axe 3. Nous avons ainsi obtenu quatre axes stratégiques de recherche d'informations visualisés (partiellement) dans la figure A10 :

²⁰] Lesca H., Caron M-L., *Veille stratégique : créer une intelligence collective au sein de l'entreprise*, Revue Française de Gestion, Septembre - Octobre 1995

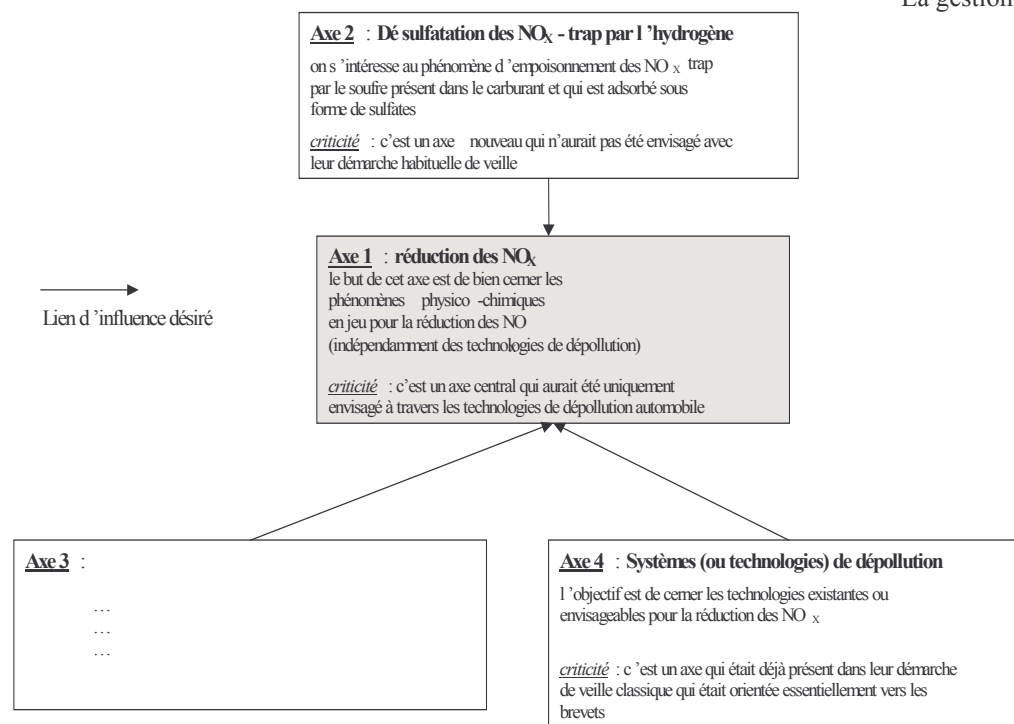


Figure A10 : Cartographie des axes stratégiques de recherche d'information

Détermination des focus de veille

Dans chaque groupement de la cartographie, les informations déterminantes qui nécessitent un complément d'informations pour éclairer l'objectif de la veille sont sélectionnées : ce sont les focus de veille. Les résultats de notre expérimentation concernant le recensement des focus sont présentés partiellement dans le tableau ci-dessous :

Axes	Focus de veille
Axe 1	... Réduction des NO _x par l'ammoniacque : conditions de température, de pression des gaz et de stabilité de la réaction ; proportions dans lesquelles l'ammoniacque réduit les NO _x
Axe2	Désorption et réduction des sulfates dans un NO _x trap/catalyseur Désorption et réduction des sulfates dans un NO _x trap/catalyseur NO _x trap/catalyseur ayant très peu d'affinité avec les sulfates
Axe 3	...
Axe4	... Technologie de dépollution permettant la réduction des NOX par voie électrochimique ... Technologie de dépollution intégrant un catalyseur DéNO _x et une cellule électrocatalytique

Tableau 2 : Focus de veille dans l'exemple de la dépollution automobile

Ces axes et focus de veille sont complétés par les sources d'informations disponibles sur lesquels des requêtes peuvent être lancées.

Bilan

La modélisation des connaissances, notamment par MASK, a permis aux experts de s'exprimer et de formaliser l'état de leurs connaissances sur le domaine. Les experts se sont reconnus à travers les modèles construits : c'est l'*effet miroir* qui est un facteur de motivation.

L'utilisation des modèles a constitué une aide à la reformulation du problème de veille et a permis d'aborder le sujet sous des angles nouveaux (décloisonnement, multi-expertises) : les phénomènes physico-chimiques en jeu indépendamment des technologies de dépollution, les techniques de désulfatation des NO_x trap,... Nous

sommes ainsi passés d'une veille brevet essentiellement tournée vers les technologies de dépollution à une veille plus riche dans une perspective d'innovation.

Le corpus d'informations rapatrié est assez volumineux mais les premiers résultats obtenus sont assez satisfaisants. En effet, de l'avis des experts et des documentalistes ayant pris part au projet, les informations sont assez pertinentes.

Au terme de ce projet, il est apparu nécessaire d'impliquer les documentalistes dès la phase de construction du Livre de connaissances. En effet, cela permet aux documentalistes de s'imprégner du sujet et ainsi de réduire le nombre d'interactions avec les experts une fois le livre construit

Conclusion

Le travail présenté dans cette étude s'inscrit dans une volonté d'optimisation des processus de veille actuellement mis en œuvre dans les entreprises afin d'aider aux processus d'innovation.

Il met en exergue la valeur ajoutée de l'utilisation de la modélisation du patrimoine des connaissances comme support à la collecte d'informations. Il montre qu'une modélisation partielle de connaissances apporte une plus grande efficacité dans la mise en place de vecteurs de projection, donne une meilleure structuration du domaine de veille et par là une meilleure expression des besoins en recherche d'informations.

Une étude de cas sur le processus d'innovation²¹

Introduction

L'objectif de cette étude de cas est de montrer l'utilisation de l'ingénierie des connaissances avec la méthode MASK comme levier de l'innovation dans un domaine technique de conception : la conception de porte chez un constructeur automobile. Le processus d'innovation dans les entreprises, vu comme une création de connaissances, selon le modèle de la marguerite, est basé essentiellement sur des actions dites de créativité (de type « brain-storming ») pour développer de nouvelles idées en vue de résoudre de nouveaux problèmes. L'exemple traité ici montre comment on peut utiliser l'ingénierie des connaissances comme outil d'aide à la créativité.

Rappelons que l'hypothèse de base est de « la dépendance du sentier » (« path dependency »), pour laquelle c'est la nature même du patrimoine de connaissances accumulé dans une organisation qui prédétermine le sentier d'évolution de ces connaissances. Ce sont donc les connaissances existantes qui conditionnent les idées futures, et amènent ainsi à l'innovation.

L'évolution pour les objets industriels

La conception d'un objet industriel ou technique dans une entreprise utilise un patrimoine de connaissances considérable qui est un atout majeur pour la compétitivité de l'entreprise. L'innovation, dans la conception d'un objet technique sera donc vue ici comme un processus d'évolution de ce patrimoine : comment de nouvelles idées sont-elles engendrées à partir des anciennes ? Dans ce domaine, nous nous référerons à deux types d'approches.

La première est celle adoptée par la méthode TRIZ²², à partir d'une analyse statistique de près de deux millions de brevets, l'autre est celle suivie par Yves Deforge, à partir d'une analyse socio-technique de la génétique d'objets industriels²³.

²¹ Cette étude est basée sur une communication faite dans la conférence EGC'2001, Extraction et Gestion des Connaissances, en 2001 par MM A. Courteille, P. Allot, J-P Tarditi, J-L Ermine, M. Le Coq

²² G. Altshuller, *The Innovation Algorithm*, Technical Innovation Center, 1999
Harvard Business Review, Sept-Oct 1992, p 95-104

²³ Y. Deforge : *Technologie et génétique de l'objet industriel*, Maloine ed., Paris, 1985

Pour TRIZ, l'objet technique est un système technologique, pour Deforge, l'objet technique est un système socio-technique.

Les lois d'évolution sont des tendances générales qui président l'évolution des lignées d'objets technologiques. Les deux approches s'accordent sur, d'une part, le fait qu'il existe des lois d'évolution et, d'autre part, sur la nature même de ces lois. TRIZ distingue les lois statiques (cycle de vie, facilité du transfert d'énergie, synchronisation), lois cinématiques (évolution vers un système idéal, inégalité dans le développement technologique des différentes parties d'un système, évolution vers un super système) et enfin des lois dynamiques (passage du macro au micro, passage de structures rigides à des structures flexibles ou adaptables). Deforge cite comme exemples de loi d'évolution : l'évolution vers une synergie fonctionnelle par incorporation de fonctions élémentaires ; l'évolution vers le micro, l'évolution vers un nouveau principe ; l'évolution vers l'autonomie de fonctionnement.

Les facteurs d'évolution sont les caractéristiques internes ou externes du système permettant de décrire ou d'expliquer le processus d'évolution. Ces facteurs peuvent se décliner en terme de contraintes fonctionnelles, techniques mais aussi économiques, culturelles ou psychologiques. Deforge s'intéresse à l'approche psychologique des concepteurs et souligne la thèse des comportements pilotés par des couples antagonistes comme (insatisfaction, moindre effort) et (autonomie, contingence). TRIZ étant une méthode d'aide à la conception de systèmes techniques, les facteurs d'évolution sont principalement des couples antagonistes qui expriment des contradictions techniques entre des objectifs de conception (par exemple : augmenter le volume et diminuer le poids).

Le contexte de l'étude

L'industrie automobile est soumise à une demande croissante d'innovation, et l'activité de conception de nouveaux modèles devient de plus en plus cruciale dans ce domaine. Pour l'activité de conception, elle dispose d'un grand corpus de connaissances et de savoir-faire métier. Ces connaissances sont souvent capitalisées et mises en œuvre dans des applications d'aide à la conception. La gestion des connaissances considère que les processus de capitalisation de connaissances ne sont pas déconnectés des processus d'innovation. La question se pose donc d'intégrer la dimension innovation dans la démarche de capitalisation des connaissances.

L'expérimentation décrite ici a été faite pour proposer une méthode permettant de capitaliser les connaissances de conception produit/process et de prendre en compte les concepts innovants. Le domaine Structure/Ouvrant sur la conception des cadres de porte a été choisi avec le but de

- consolider une structure de modélisation pour les cadres de porte, sur la base des modèles de MASK

- permettre l'identification d'axes d'innovation pour le métier

Cette expérimentation s'est faite en capitalisant des connaissances tacites d'un expert concepteur cadre de porte, puis en apportant à cet expert des outils lui permettant de s'orienter vers une innovation incrémentale ; basés sur l'expression formalisée d'une partie de ces connaissances.

Pour spécifier le problème et dégager les éléments essentiels, l'utilisation des modèles de concepts de MASK a été très utile. Par ailleurs, pour appliquer l'hypothèse de la dépendance du sentier, la méthode retenue a été de modéliser l'évolution des connaissances sur un domaine donné, afin de pouvoir l'analyser et en tirer des conclusions pour les conceptions futures. L'application réalisée ici s'est surtout inspirée du modèle d'historique qui a été adapté au sujet d'étude.

Cette étude a permis de proposer une méthode intégrant des éléments de capitalisation et d'innovation, qui a fait l'objet d'une seconde expérimentation au domaine Liaison Sol avec le cas de la conception de transmissions. *Les connaissances associées à l'objet industriel*

Connaissances structurelles et fonctionnelles

Les interviews menés avec l'expert ont très vite montré la complexité de l'objet « cadre de porte » et corrélativement la difficulté de déterminer les éléments pertinents pour décrire l'évolution dans le temps de la conception de tels objets. Il a fallu considérer l'objet technique de conception « cadre de porte » comme un système à part entière. Classiquement, un système est perçu et modélisé sous trois aspects : structurel, fonctionnel et évolution. Des modèles de connaissances ont été élaborés pour ces trois points de vue. L'aspect « évolution » concerne l'objet de cette étude et sera abordé par la suite.

*) L'aspect structurel est en fait la description organique d'un cadre de porte avec ses différents composants. Il est représenté par un modèle de concepts de la méthode MASK.

*) L'aspect fonctionnel est très important. Il a été abordé à travers la notion de prestation. Cette notion de prestation renvoie à un ensemble de caractéristiques permettant de rendre compte de la qualité et de la performance d'un objet technique donné.

Suivant les cas, ces prestations se réfèrent à des concepts fonctionnels (ex : rigidité, étanchéité, etc.), économiques (ex : coût, qualité, délai), environnementaux ou autres. Un certain nombre de prestations pour les cadres de porte ont été identifiées, elles sont représentées également par un modèle de concepts de MASK.

Classification des cadres de porte

Différents types de cadres de porte ont été conçus au cours du temps, utilisés de manière discontinue dans différents modèles de véhicules. La typologie des cadres est regroupée dans une classification donnée par un modèle de concepts.

Les axes d'analyse de l'évolution

La capitalisation des connaissances décrites ci-dessus a été menée rapidement, dans l'objectif de débiter l'étude de l'évolution dans la conception des cadres de porte. Elle n'a pas été exhaustive ni entièrement validée, là n'était pas l'objet. Elle aurait pu, par exemple, provenir d'un Livre de Connaissances réalisé pour une autre circonstance. Elle a permis de structurer le domaine de connaissance et de faire des choix par la suite :

1) Un des choix les plus délicats à effectuer pour construire un modèle d'historique dans MASK, est celui des éléments à prendre en compte dans l'évolution. Il conditionne en effet l'éclairage qu'on veut donner à l'historique, et décide des critères qui déterminent l'évolution d'une connaissance. Dans le cas des cadres de porte, il a été décidé de le considérer uniquement comme un objet technologique (comme dans TRIZ) sous l'angle fonctionnel.

Des critères de l'environnement ont été envisagés, comme le prix du pétrole (environnement socio-économique), qui a pesé parfois lourdement sur les choix de conception, ou l'arrivée de nouveaux matériaux (environnement technique), mais ces considérations socio-techniques n'ont pas été retenues.

La question à résoudre, une fois ce choix accompli, est de déterminer les critères fonctionnels, ici les prestations, qui décrivent le mieux l'objet technique et permettent de rendre compte de son évolution. Neuf prestations ont été retenues. A ces prestations, une caractéristique mesurable a pu être attachée (une cote, un temps, un nombre...).

Ce travail d'explicitation a permis de formaliser une connaissance de conception jusqu'ici tacite. Les prestations retenues sont présentes dans l'esprit des concepteurs, mais ne constituent pas des données « pures » de conception (utilisées dans la CAO).

2) Dans la classification des cadres de porte, des regroupements ont permis de considérer trois classes pertinentes de cadres, correspondant à l'ensemble des véhicules conçus.

3) Les véhicules sont classés en trois segments correspondant à des gammes différentes de voiture (segment Bas, Moyen ou Haut). Il a semblé pertinent de

pouvoir examiner l'évolution des cadres de portes selon les points de vue de chaque segment.

4) Une conception répond à des cahiers des charges qui contient des contraintes et des priorités caractéristiques en général du contexte (comme l'allègement du poids en période d'augmentation du prix du pétrole). Il est possible, sur certains modèles de spécifier quelles ont été les priorités fortes (++) ou importantes (+), sur lesquelles les efforts ont été mis. Ceci afin d'examiner, dans l'historique, les corrélations avec les autres prestations.

Représentation diachronique des connaissances : les modèles d'historique

Construction des modèles

Le modèle d'historique est la représentation de l'évolution de neuf prestations choisies comme caractéristiques en fonction de la date de sortie des véhicules. En cela c'est une échelle temporelle, voilà pourquoi on l'appelle « diachronique ». Par rapport à la modélisation habituelle de l'historique dans MASK, on peut noter les adaptations suivantes :

- Les jalons temporels sont clairement identifiés et tous de même nature : il s'agit des différents véhicules étudiés ici, conçus au cours du temps. Ceci simplifie la représentation, puisqu'il suffit de positionner sur l'axe horizontal les véhicules dans l'ordre chronologique de mise sur le marché.
- Les éléments à prendre en compte pour décrire l'évolution sont les 9 prestations qui s'expriment de manières quantitatives (sauf pour l'une d'entre elles qui s'exprime qualitativement). Leur évolution se décrit simplement par les valeurs qu'elles prennent au cours du temps, pour chaque modèle de véhicule. Dans ce cas, près de deux cent données ont été recueillies. La base de données ainsi constituée est nouvelle et originale, car si ces données sont calculables et/ou récupérables a posteriori, ce ne sont pas des données qui rentrent dans l'activité de conception proprement dite. Notamment, pour les véhicules les plus récents, entièrement conçus avec la CAO, la difficulté pour retrouver les données est plus grande que pour les véhicules plus anciens où l'on dispose encore de plans (section de principe).
- Les évolutions d'une valeur à l'autre peuvent être simplement représentées par la courbe qui lie les différentes valeurs sur l'axe du temps.
- Le problème de l'interdépendance des prestations n'a pas été évoqué ni représenté sur le modèle

Un exemple du type de résultat obtenu est donné dans la figure A11.

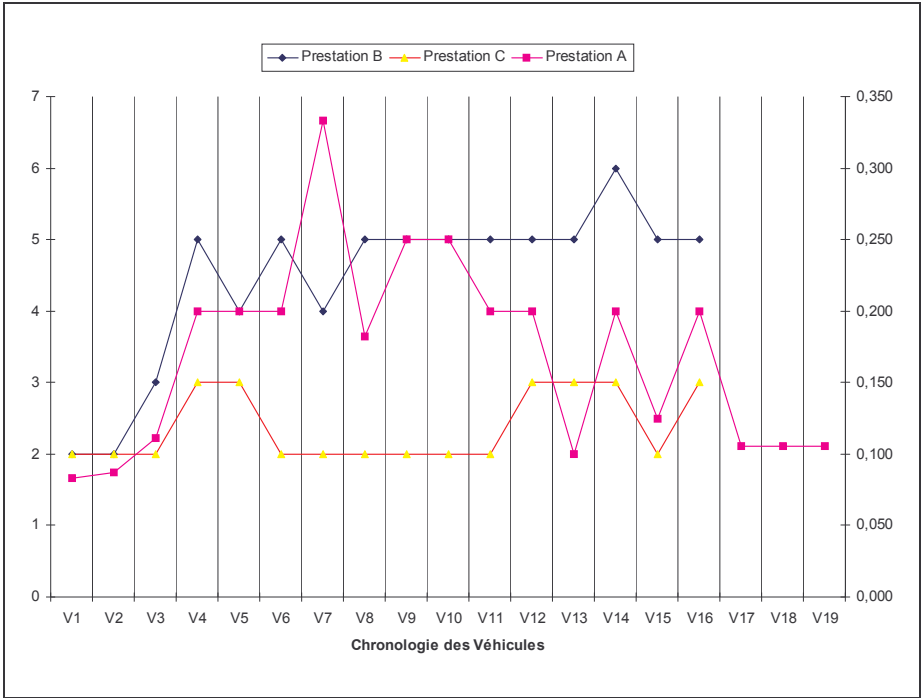


Figure A11 : Historique des prestations

Le modèle d'historique permet de croiser les évolutions de prestation. On peut également regrouper les prestations ayant une évolution semblable et ainsi obtenir une représentation plus explicite et plus exploitable. L'innovation émane souvent de la difficulté de croiser différents critères. C'est le cas notamment avec la méthode TRIZ qui gère les contradictions technologiques. Par cette représentation, il sera possible de faire apparaître des contradictions.

Il est possible de générer automatiquement ces représentations historiques à partir des données recueillies. Comme il a été dit au § précédent, on peut obtenir différentes représentations possibles, soit pour l'ensemble des segments de véhicules, soit pour chaque segment. On peut également sélectionner des prestations déterminées.

Utilisation des modèles d'historique

L'intérêt du modèle d'historique est d'être construit à partir de données qui « objectivent » des connaissances tacites qui guident la conception des objets techniques.

La base de données ainsi constituée permet de construire rapidement les modèles d'historique, qui se prêtent facilement à analyse. Les schémas d'évolution des prestations, aux yeux d'un expert du métier, permettent de tirer certaines conclusions :

*) On peut fournir quelques commentaires sur les données elles-mêmes, et leur interprétation. Ceci permet d'affiner la définition des prestations retenues comme caractéristiques, de les justifier et de rendre ainsi la représentation plus robuste. La quantification, notamment, d'une prestation a priori qualitative (l'esthétique par exemple), demande à être bien justifiée et bien comprise pour être interprétée à bon escient. Les données les plus délicates à interpréter sont celles qui ne sont pas intrinsèques au cadre de porte (comme la masse du cadre, par exemple), mais qui font appel à une conception d'ensemble du véhicule (esthétique, habitabilité par exemple). Les prestations retenues, sujettes à l'analyse, restent des points de vue, qui se sont révélés pertinents, mais qui restent limités. Ils ont l'avantage de permettre un raisonnement sur des données concrètes et communicables. Il est bien sûr possible de réfuter ces données comme moyen d'analyse, mais il ne s'est pas révélé d'autres alternatives, ni d'autres données plus pertinentes.

*) Quelques analyses ponctuelles, sur des points remarquables des courbes sont intéressantes. La vision simultanée des différentes courbes permet de relativiser certaines données. Ainsi des performances très bonnes (ou très mauvaises) sur une prestation ne sont pas nécessairement des exemples à suivre (ou à rejeter), car elles peuvent s'expliquer par un contexte particulier, ou par la dégradation d'autres

prestations, ou encore être pondérées par des difficultés spécifiques qui en rendent la généralisation (ou l'abandon) problématique.

*) Un des points remarquables de l'analyse des courbes d'évolution est la découverte (ou redécouverte ?) de tendances ou de lois d'évolution. Une tendance à la baisse, dans une prestation, a été interprétée comme la conséquence d'une demande venant d'un autre métier, qui engendrait une contradiction avec l'amélioration de la prestation en question. C'est ce genre de contradiction qui est à l'origine des recherches de solutions innovantes de la méthode TRIZ. Dans le cas cité ici, cette solution était déjà à l'étude. On remarque ainsi que l'analyse des tendances de l'évolution peut amener à découvrir un « puits d'innovation ».

Parmi ce qu'on peut appeler des lois d'évolutions (qui induisent donc des tendances), on a pu remarquer, par exemple :

- Une loi de saturation. Une prestation s'est révélée avoir un profil d'évolution très uniforme, et n'avoir fait l'objet d'aucune amélioration au cours du temps, et – ce qui est plus étonnant – même sur certains véhicules où cette amélioration était identifiée comme une priorité de conception. Selon l'avis de l'expert concepteur, cette prestation est très difficile à faire évoluer, seule une innovation de rupture pourrait permettre d'avancer sur ce point.
- Une loi de stabilisation. Une prestation, après une période de variation sensible s'est stabilisée au cours du temps. L'analyse a été de constater que cette stabilisation est due à une certaine maîtrise dans la réalisation de la prestation. Il est alors recommandé, sur ce point, de reconduire les solutions existantes qui sont à un niveau satisfaisant.

On remarque ainsi que l'analyse des modèles d'historique peut fournir des aides à la décision en terme de choix de conception ou d'orientation de l'innovation.

Un des résultats essentiels de l'analyse des courbes d'évolution est la possibilité de définir un profil type (idéal ?) de l'objet technique considéré. Au cours du temps chaque prestation a évolué entre des valeurs minimales et maximales. Au vu de ces extrêmes et de la valeur moyenne, on peut définir une valeur « raisonnable » qui correspond à l'état de la technologie versus la qualité de prestation. Toute conception nouvelle peut donc se référer à ce profil type, ce profil peut être argumenté et illustré d'exemples. L'analyse des modèles d'historique peut ainsi fournir une aide à la conception.

Représentation synchronique des connaissances : les modèles d'antagonismes

Construction des modèles

La base de données recueillie et utilisée pour construire les modèles d'historique est susceptible d'un autre type d'interprétation et de représentation. Cette

représentation, ne fait pas intervenir la notion du temps, et représente un état des connaissances à un instant donné (c'est pour cela qu'on l'appelle « synchronique »). Cette représentation consiste à classer chaque prestation par ordre croissant pour l'ensemble des véhicules. On obtient ainsi pour chaque prestation une ligne ordonnant les véhicules en commençant par celui qui a rempli le moins bien la prestation jusqu'à celui qui l'a rempli le mieux. L'ensemble des lignes fournit un tableau où l'on peut ainsi identifier pour, chaque véhicule, les prestations qui ont été le mieux remplies, par rapport à celles qui l'ont été moins (les antagonismes) et également situer les prestations d'un véhicule par rapport aux autres (cf. tableau ci-dessous).

Prestations	Référentiel -											Référentiel +
Prestation 1	V12	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
Prestation 2	V2	V12	V4	V6	V3	V1	V5	V10	V8	V9	V7	V11
Prestation 3	V6	V8	V9	V7	V11	V5	V4	V3	V10	V2	V12	V1
Prestation 4	V9	V8	V6	V2	V7	V5	V3	V4	V12	V10	V11	V1

Exemple d'un modèle d'antagonismes

Cette représentation est obtenue automatiquement, à partir des données recueillies. Il est cependant possible d'obtenir ces classements de manière subjective, en demandant à des spécialistes concepteurs un classement direct. Dans le cas étudié ici, le classement subjectif montrait peu de différence avec le classement obtenu à partir des données quantitatives.

Utilisation des modèles d'antagonismes

Les modèles d'antagonismes peuvent être utilisés comme aide à l'innovation dans la conception de nouveaux produits (figure A12). Un profil idéal de prestations est défini pour le nouveau produit à concevoir. Ce profil est mis en correspondance, prestation par prestation, avec les véhicules qui ont satisfait aux mêmes exigences, et qui pourraient alors être étudiés afin de reconduire les solutions choisies. Cette mise en correspondance peut alors révéler des contradictions qu'il faudra résoudre pour réaliser le profil voulu : des antagonismes peuvent apparaître alors, dont il faudra analyser les causes, et décider s'ils doivent être résolus pour le but à atteindre. La résolution de contradictions est le premier point du processus d'innovation, notamment dans la méthode TRIZ. Dans ce cas l'utilisation de TRIZ permettrait de ne pas se limiter à de l'innovation incrémentale. Par exemple, dans la figure 8, le profil recherché correspond à la prestation 1 réalisée par le véhicule V17 et à la prestation 9 réalisée par le véhicule V7. Cependant le véhicule V17 réalise une prestation basse dans la prestation 9, et le véhicule V7 une prestation moyenne dans la prestation 1. Il y a donc là des antagonismes à étudier, pouvant révéler des contradictions à résoudre et amenant à des innovations incrémentales.

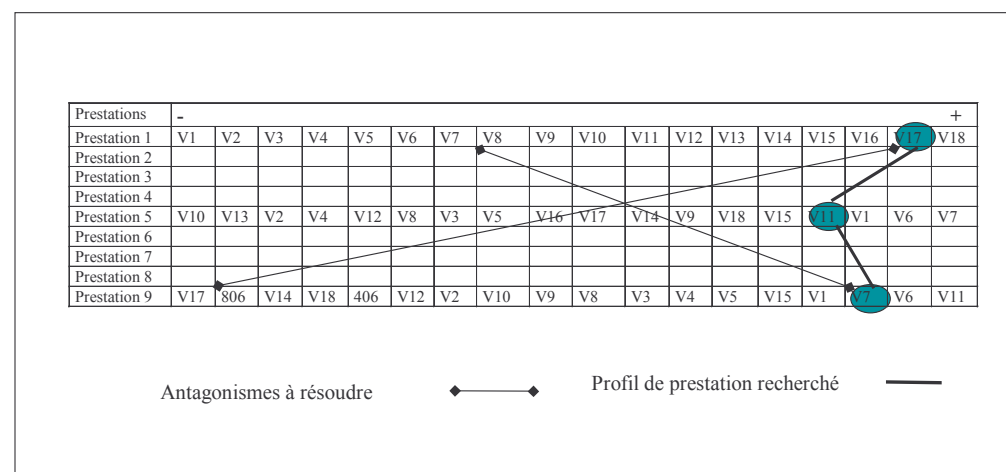


Figure 8 : Utilisation d'un modèle d'antagonismes pour la conception

Méthode d'intégration de la capitalisation des connaissances dans les démarches d'innovation

Les éléments décrits ci-dessus permettent de décrire un processus fournissant une méthode pour utiliser la capitalisation des connaissances à des fins d'innovation dans la conception de produits nouveaux (figure A13).

La première phase est la représentation de connaissances sur l'objet, vu comme un système technique ou socio-technique. Elle permet de bien se représenter l'objet à concevoir, d'en avoir une vision suffisante, sinon exhaustive, dans ses caractéristiques utilisées (explicitement ou tacitement) dans l'activité de conception. Cette représentation peut très bien exister déjà, à l'occasion d'opérations de capitalisation menées à d'autres fins. Elle demande de toute façon une connaissance parfaite du domaine.

La seconde phase est le choix des données caractéristiques qui permettront de caractériser l'évolution de la conception au cours du temps. Ce choix est délicat, et peut-être remis en cause ou consolidé par les phases suivantes. Il demande une maîtrise et une expérience importante dans la conception du système en question. Ces données peuvent être vues suivant différents filtres qui fourniront autant de point de vues et axes d'analyse par la suite. Cette phase permet de constituer un modèle conceptuel des données à recueillir.

La troisième phase consiste à recueillir les données selon le schéma établi auparavant. C'est un travail long et minutieux et pas toujours facile, car, on l'a vu dans l'exemple, les données ne sont pas toujours disponibles explicitement dans les outils de conception classique.

Deux phases se déroulent ensuite, qui peuvent être presque entièrement automatisées (dans un cas similaire à celui traité ici), c'est la construction des modèles d'historique et des modèles d'antagonismes. Ces modèles doivent être ensuite analysés pour en tirer des enseignements pour les futures conceptions. Cette analyse demande beaucoup de recul, d'expérience et d'expertise dans le domaine.

Dans la phase suivante, les analyses sont utilisées comme aides à la décision dans la conception, comme guides de l'innovation pour la conception de produits nouveaux.

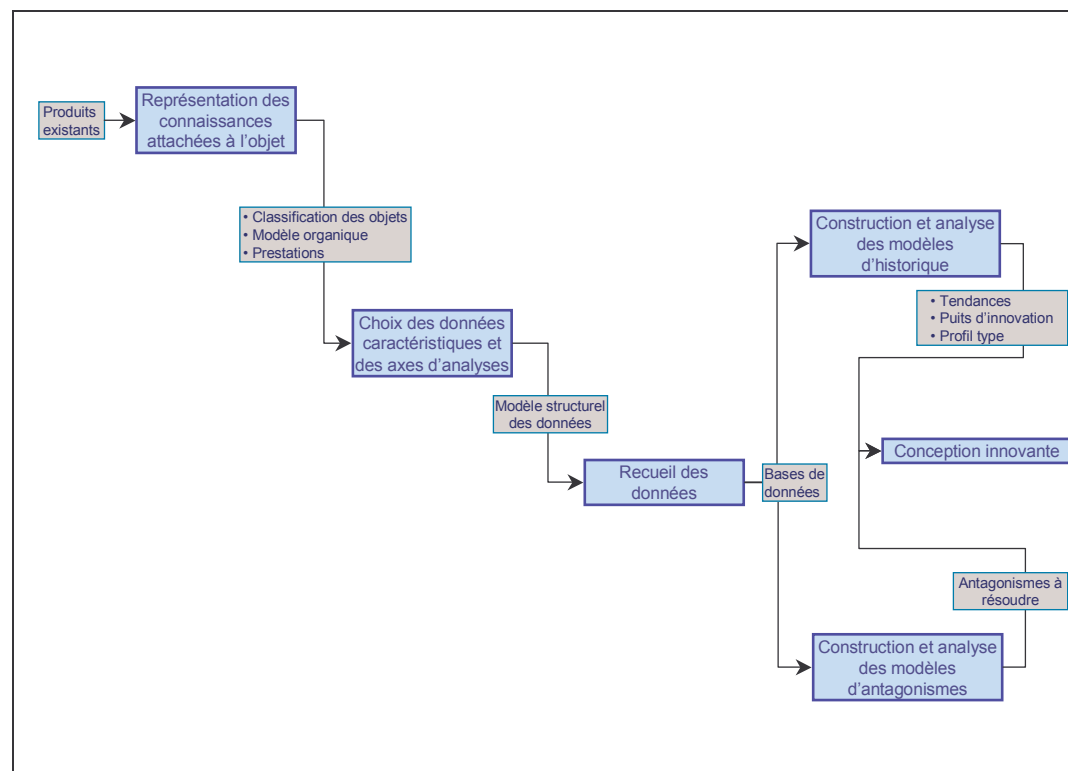


Figure A13 : Utilisation de la capitalisation des connaissances dans la conception innovante

Bilan

Le projet décrit ici a montré la possibilité de modéliser les historiques de conception d'objets techniques à partir de l'explicitation de connaissances tacites, et de constituer une base de données historique, dont diverses représentations et une analyse approfondie peuvent être utilisées comme aide à l'innovation dans la conception de produits nouveaux.

Ce projet a permis d'esquisser une méthode opérationnelle qui lie les opérations de capitalisation de connaissances et d'innovation dans la conception. Cette méthode a été testée dans un autre domaine.

La robustesse de la méthode tient à la base de données qui est constituée à partir des connaissances capitalisées. Cette base de données peut être utilisée en croisant de nombreux points de vue (axes d'analyse) et sur de nombreux cas. L'exemple des cadres de porte s'est fait sur 19 véhicules, mais les capacités de traitement de données peuvent être considérablement étendues (notamment, par exemple aux véhicules de la concurrence).

Les analyses des modèles, et leur utilisation dans des processus de décision, d'innovation, de conception en général ont été réalisées pour en démontrer la faisabilité. C'est donc sur ce point que les efforts futurs doivent porter, afin d'affiner la méthode, la rendre plus efficace et plus opérationnelle.

Conclusion

L'innovation est désormais un enjeu compétitif majeur dans les entreprises, qui cherchent donc à accélérer les processus qui la sous-tendent.

Parmi les mécanismes accélérateurs de l'innovation, il en est un qui est très peu exploré, c'est l'analyse approfondie du passé, tant cela semble antinomique ! Pourtant l'hypothèse dite de « la dépendance du sentier » défend la thèse que les nouvelles connaissances, donc les innovations, naissent d'un processus d'évolution cumulative du patrimoine de connaissances. De même que pour les systèmes vivants, les phénomènes évolutifs de mutation, d'accommodation, d'assimilation (qui correspondent à différents types d'innovation, - de rupture, incrémentale - ...) prennent naissance à partir de ce véritable patrimoine génétique qu'est le patrimoine de connaissances de l'entreprise. Il s'agit donc bien de s'appuyer sur les connaissances existantes et leur évolution dans le passé, pour mieux aborder leur évolution future.

La capitalisation des connaissances permet d'explicitier le patrimoine de connaissances existant, et des méthodes d'ingénierie des connaissances comme

La gestion des connaissances

MASK fournissent des moyens pour tracer l'historique des connaissances. A partir de là, il faut pouvoir utiliser cette capitalisation comme aide à l'innovation pour faire évoluer le patrimoine de connaissances.

Jean-Louis Ermine obtient un doctorat de mathématiques pures à l'université Paris VII en 1976, et une habilitation à diriger des recherches en informatique à l'université Bordeaux I en 1990.

Pendant plus de dix ans, il mène des recherches en mathématiques sur les méthodes de géométrie algébrique appliquées à l'étude des fonctions de plusieurs variables complexes. Puis il s'oriente, vers 1985, vers l'intelligence artificielle. En 1991, il rejoint le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), au Centre d'Études de Saclay. Il prend , au sein de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires du CEA, la responsabilité d'un enseignement de formation à la recherche en traitement de l'information, en collaboration avec l'université Paris XI (Orsay), puis , en 1994, la responsabilité d'un groupe "Gestion des Connaissances" au sein de la Direction de l'Information Scientifique et Technique (DIST) du CEA jusqu'en 1997. Jusqu'en 2000, il est adjoint au chef de service du Service Ingénierie de l'Information et Applications (SIIA) de la DIST. Depuis septembre 2000, il est détaché au laboratoire Tech-CICO, de l'UTT (Université de Technologie de Troyes), pour y poursuivre ses recherches.

Jean-Louis Ermine est le concepteur de la méthode de gestion des connaissances MASK, qui est utilisée au CEA depuis 1993, et dans de nombreuses entreprises. Il est auteur de plus de 50 articles scientifiques et de trois ouvrages sur le domaine de l'ingénierie et la gestion des connaissances. Il a été nommé expert senior par le CEA en 1996 et consultant CEA pour les entreprises en 1997. Il a été l'instigateur du club "Gestion des Connaissances", association regroupant de nombreuses entreprises, créée en 1999, dont il est actuellement le président.