

**UNIVERSITE PARIS DAUPHINE
UFR SCIENCES DES ORGANISATIONS
CENTRE DE RECHERCHE DMSP**

Thèse pour l'obtention du titre
de Docteur en Sciences de Gestion

**Les différentes natures des connaissances
dans les organisations**

Nicolas GUILLAUME

Mai 1998

Jury :

Monsieur Raymond-Alain Thiétart (Directeur de thèse)
Professeur à l'Université Paris Dauphine

Monsieur Gérard Kœnig
Professeur à l'Université Paris Val de Marne

Monsieur Pierre Romelaer
Professeur à l'Université Paris Dauphine

Contact (Ajout) :

Mail : nicolas.max.guillaume@gmail.com

Blog : <http://nicolasguillaume.typepad.fr/>

Twitter : <http://twitter.com/NicolasMax>

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : Introduction	9
1.1 : Objectif de la recherche	9
1.2 : Intérêt du sujet.....	12
1.3 : Eléments de la problématique de la recherche	20
1.3.1 : La prise en compte de la nature des connaissances dans l'approche classique	20
1.3.2 : Les différentes natures de connaissances dans les théories cognitives	23
1.3.3 : Regroupement des différentes approches des connaissances en fonction des contraintes de l'opérationnalisation	25
1.4 : Eléments de positionnement épistémologique et méthodologique	27
1.5 : Description de la démarche d'opérationnalisation	29
1.6 : Plan de la recherche	31
CHAPITRE 2 : Définition des connaissances	33
2.1 : Définitions préliminaires des connaissances.....	33
2.2 : Les connaissances dans une perspective cognitive	37
2.3 : Les connaissances dans les activités organisationnelles	45
CHAPITRE 3 : Problématique de la recherche	52
3.1 : La problématique de la gestion des connaissances	52
3.2 : La nature des connaissances.....	57
3.3 : Une relation entre les processus cognitifs et les caractéristiques des organisations dans l'approche cognitiviste.....	62
3.3.1 : La théorie de la cognition développée par H.A. Simon : des connaissances de nature exclusivement symbolique.....	62
3.3.2 : L'approche de l'organisation induite par la prise en compte des seules connaissances symboliques.....	63
3.4 : Les limites d'une conception exclusivement symbolique des connaissances ...	65
3.4.1 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique	

des connaissances au niveau des caractéristiques des organisations.....	66
3.4.2 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique des connaissances au niveau de la modélisation	68
3.4.3 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique des connaissances du fait de l'existence de théories cognitives alternatives...	71
3.4.3.1 : L'approche connexionniste.....	72
3.4.3.2 : L'approche interactionniste	73
3.5 : Objectif de la revue de la littérature sur les catégories de connaissances	80
CHAPITRE 4 : Les catégories des différentes approches des connaissances	83
4.1 : Les approches de représentation	83
4.1.1 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche cognitiviste.....	84
4.1.2 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche cognitiviste par niveaux analytiques.....	88
4.1.3 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche connexionniste	93
4.2 : L'approche de transformation	95
4.2.1 : Les dimensions de transformation.....	97
4.2.1.1 : La dimension tacite.....	97
4.2.1.2 : Diffusion et transfert des connaissances.....	100
4.2.1.3 : La dimension tangible.....	104
4.2.1.4 :Tangibilité et adoption des connaissances	109
4.2.2 : Les modèles dynamiques de transformation de la connaissance.....	113
4.2.2.1 : Le modèle de codification diffusion.....	113
4.2.2.2 : Le modèle de théorisation - intégration tangible	115
4.2.2.3 : Les modèles de transformation basés sur les apports de Nonaka [1995]	117
CHAPITRE 5 : Cadre épistémologique de la recherche.....	122
5.1 : Les positionnements épistémologiques.....	122
5.2 : Une recherche qualitative par la nature des données	127

5.3 : Une recherche de régularité par la nature de l'analyse	129
5.4 : Une recherche par étude de cas multiples	135
5.5 : Une recherche en deux phases; représentation et transformation	138
5.5.1 : La phase de représentation	141
5.5.2 : La phase de transformation	142
CHAPITRE 6 : Partie méthodologique.....	145
6.1 : L'individu comme cadre d'analyse	145
6.2 : La catégorisation des entretiens comme outil d'analyse	146
6.3 : La validité des données	148
6.4 : La validité de la recherche	149
6.5 : Constitution des échantillons	151
6.6 : Echantillonnage.....	155
6.7 : Collecte des données	167
6.8 : Analyse des données	175
6.8.1 : Le processus de catégorisation des données.....	176
6.8.2 : Présentation des données.....	183
CHAPITRE 7 : Résultats de la recherche	186
7.1 : Présentation des données de la phase de représentation	186
7.1.1 : La catégorie tâche / environnement.....	186
7.1.2 : La catégorie de stabilisation.....	187
7.1.3 : La catégorie espace des solutions possibles / répertoires des situations concrètes.....	201
7.1.4 : Les catégories dérivées de l'approche connexionniste.....	216
7.2 : Analyse des données de la phase de représentation	217
7.3 : Présentation et analyse des données de la phase de transformation.....	221
7.3.1 : Les transformations en développement de produit (cas Industriel 1 et 2)	222
7.4 : Les transformations d'amélioration en production (cas Industriel 1)	228

7.4.1 : Les transformations dans les situations de formalisation des connaissances (projet 1 et 2)	231
CHAPITRE 8 : Synthèse des deux phases de recherche.....	238
8.1 : Intégration des connaissances de représentation et de transformation.....	238
8.2 : Correspondance avec les situations organisationnelles typiques d'émergence.....	244
CHAPITRE 9 : Conclusion.....	246
9.1 : Apports de la recherche.....	246
9.2 : Implications managériales.....	255
9.3 : Limites de la recherche	259
9.4 : Voies de recherche futures	260
BIBLIOGRAPHIE	262
ANNEXES	287
Annexe 1 : Textes complets des extraits cités dans la première phase de recherche	287
Annexe 2 : Elements de l'analyse des transformations du processus d'amélioration en production	300

Table des figures

Figure 1 : Démarche de recherche (1)	30
Figure 2 : Démarche de recherche (2)	31
Figure 3 : Les différents processus cognitifs	44
Figure 4 : Modèle d'opérationnalisation de l'imitation des connaissances	56
Figure 5 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs pour appréhender la complexité de l'environnement et de l'environnement de la tâche [Daft, 1995 / Hellriegel, Slocum, Woodman, 1992].....	86
Figure 6 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs pour appréhender la complexité de la tâche [Daft, 1995 / Hellriegel, Slocum, Woodman, 1992]	87
Figure 7 : Les niveaux analytiques de complexité en terme de décision et d'information	91
Figure 8 : La relation codification-diffusion des connaissances	101
Figure 9 : Les variables de transférabilité d'une ressource ou compétence	106
Figure 10 : Modèle de codification - diffusion.....	114
Figure 11 : Le modèle de théorisation - intégration tangible	116
Figure 12 : Les transformations des connaissances.....	120
Figure 13 : Typologie des approches de recherche [Koenig, 1993]	130
Figure 14 : Catégorisation de la nature des connaissances.....	219
Figure 15 : Les parcours de transformations des dimensions des connaissances dans les cas Industriel 1 et Industriel 2	226
Figure 16 : Les parcours complets de transformations des dimensions des connaissances dans les cas Industriel 1 et Industriel 2.....	228
Figure 17 : Démarches de développement et d'amélioration en production.....	231
Figure 18 : La démarche de formalisation des connaissances du Projet 1	235
Figure 19 : La démarche de formalisation des connaissances du Projet 2	236
Figure 20: Intégration théorique des éléments de représentation et de transformation(1)	242

Figure 21 : Intégration théorique des éléments de représentation et de transformation (2) ...	244
Figure 22 : Les situations typiques d'émergence en fonction de la nature des connaissances	245
Figure 23 : Les situations typiques d'émergence en fonction de la nature des connaissances	250
Figure 24 : La diversité des parcours de transformation des connaissances	252

Table des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des différentes approches de la cognition.....	81
Tableau 2 : Relation entre media et information transférée	103
Tableau 3 : L'articulation des dimensions tacite-tangible	108
Tableau 4 : Les modes de transformation des connaissances.....	117
Tableau 5: Les postulats des approches subjectiviste et objectiviste	124
Tableau 6 : Echantillon de la phase de représentation	155
Tableau 7 : Echantillon de la phase de transformation	162
Tableau 8 : Les catégories théoriques cognitivistes initiales du guide d'entretien de la phase de représentation.....	171
Tableau 9 : Les catégories théoriques connexionnistes initiales du guide d'entretien de la phase de représentation.....	173
Tableau 10 : Les catégories théoriques interactionnistes de la phase de transformation	174
Tableau 11 : Les modèles théoriques interactionnistes de la phase de transformation	175
Tableau 12 : La complexité de la tâche [Daft, 1995]	203
Tableau 13 : Dimension de stabilisation des connaissances	217
Tableau 14 : Dimension espace des solutions possibles / répertoire des situations concrètes	218
Tableau 15 : Le processus de développement de produit dans le cas Industriel 1	222
Tableau 16 : Le processus de développement de produit dans le cas Industriel 2	224
Tableau 17 : Eléments complémentaires du processus de développement de produit dans le cas Industriel 1	227
Tableau 18 : Eléments complémentaires du processus de développement de produit dans le cas Industriel 2.....	227

CHAPITRE 1 : Introduction

1.1 : Objectif de la recherche

L'objectif de ce travail de recherche consiste à montrer l'existence de différentes natures de connaissance qui impliquent, en terme d'appréhension et de gestion, des définitions et des traitements différents.

Nous considérerons que l'existence de différentes définitions des connaissances auxquelles sont rattachées des opérations de traitement différentes et donc des modes de gestion différenciés définissent des natures de connaissance différentes qui se manifestent dans le champ de la gestion.

Par « définitions » et « traitements », nous considérerons les différentes approches cognitives applicables aux situations d'entreprise qui définissent, chacune de manière différente, les éléments constitutifs des connaissances et les manipulations qu'il est possible d'y appliquer.

Nous ne préciserons pas, dans cette recherche, les modes de gestion différenciés correspondant à chacune de ses approches. Nous nous focaliserons sur la caractérisation des situations d'entreprise où ces différentes natures de connaissance peuvent être mises en évidence. Les différents modes de gestion qui peuvent y être appliqués seront esquissés en conclusion au niveau de l'apport managérial de la recherche.

L'interrogation initiale de la recherche est fondée sur les limites explicatives de la conception que nous qualifierons de « classique » de la connaissance considérée comme un objet aux propriétés homogènes. Les limites de cette conception se matérialisent dans une grande diversité de situations illustrées par les exemples suivants :

- Les difficultés rencontrées en intelligence artificielle et dans l'automatisation poussée des processus de production (dont la formalisation est pourtant la plus poussée dans l'entreprise), qui ne permettent pas de s'affranchir de l'expertise humaine, montrent que toutes les connaissances ne sont pas nécessairement formalisables comme des objets homogènes.
- L'obsolescence rapide, l'instabilité ou le manque de validation de certaines connaissances conduit à rendre leur formalisation inutile et donc à s'interroger sur leur caractère « objectivable ».
- La difficulté à recueillir et expliciter les connaissances de certains experts met en exergue leur caractère non explicite, dynamique et évolutif, dépendant des situations rencontrées.
- La transformation, parfois continue, de certaines connaissances notamment à travers des phénomènes d'apprentissage conduit, de même, à s'interroger sur la pertinence de l'homogénéité et de la stabilité de connaissances vues comme des objets.

A travers le modèle de synthèse élaboré par Von Krogh et Roos [1996], nous mettrons en évidence la présence de ce facteur « nature des connaissances » dans les problématiques classiques des connaissances.

A partir de là, nous reprendrons l'approche classique et montrerons qu'elle se fonde sur une théorie cognitive particulière et en infère une représentation de l'organisation. Cette analyse, nous permettra de montrer, par la suite, que la prise en compte de nouvelles réalités

organisationnelles s'accompagne d'une remise en cause de l'approche classique des connaissances concomitante au développement de théories cognitives alternatives de celle fondant l'approche classique.

Notre recherche consistera alors à exploiter les différentes approches ouvertes par ces théories pour montrer qu'il existe différentes natures de connaissances qui correspondent à des situations organisationnelles réelles.

Nous chercherons donc à caractériser les différentes « natures » de connaissance que nous mettrons en évidence non par rapport aux définitions strictes des théories cognitives mais par rapport à des éléments de caractérisation issus des situations organisationnelles examinées avec les concepts issus des théories cognitives.

Il n'y a donc pas à l'intérieur de notre recherche de correspondance directe entre les théories cognitives et les natures de connaissances. Celles-ci sont déduites de la confrontation du cadre théorique procuré par les théories cognitives avec des situations organisationnelles réelles par un processus d'abduction. Cependant, les théories cognitives procurant le cadre d'analyse des situations organisationnelles, un certain nombre d'éléments qui en sont issus se retrouvent logiquement dans les résultats de la recherche.

1.2 : Intérêt du sujet

La recherche présente un intérêt dans la perspective du développement d'une gestion plus active des connaissances considérées comme un levier de la performance de l'entreprise. Une telle perspective a notamment été introduite par Stewart [1994] qui a montré que les performances de certaines sociétés reposaient sur une utilisation plus intensive de leur « capital intellectuel » qui constituait donc un facteur concurrentiel.

L'abondance des publications récentes sur le sujet atteste de la montée en puissance de telles préoccupations dans la littérature : Sveiby [1997], Prusak [1997], Amidon [1997], Myers [1996], Tobin [1996], Shukla [1997], Wiig [1996], Liebowitz, Wilcox [1997], Davenport, Prusak [1997], Nonaka, Takeuchi [1995], Tordoir [1996], Von Krogh, Roos [1996], Leonard-Barton [1995], Winslow, Bramer [1994], Savage [1996], Waitley [1996], Mohrman, Cohen, Mohrman [1995], Thurbin [1995], Clegg, Palmer [1996], Eliasson [1996], Kim, O'Hare [1997], Ruggles [1996], Sanchez, Heene [1997], Stewart [1997], Brooking [1996], Edvinsson, Malone [1997], Prax [1997], Pomian [1996], Baumard [1996].

A un niveau macro-économique, des travaux de plus en plus nombreux mettent en évidence l'importance des connaissances dans la performance des entreprises. Dès 1968, Galbraith [1968] dépeignait ainsi une société centrée sur l'activité intellectuelle. De même, Drucker [1968], Bell [1973] et Toffler [1990] ont évoqué l'avènement des « travailleurs de la connaissance » dans une « société de la connaissance » où la principale source de création de richesses proviendrait d'activités intellectuelles. Stuart [1996], pour sa part, annonce la transition d'une économie industrielle à une économie « basée sur la connaissance ». Mais,

comme l'affirme l'OCDE [Stevens, 1996], parlant des connaissances, « c'est seulement ces dernières années que son importance qui va grandissante a été reconnue ». Stevens [1996] ajoute que « les économies de l'OCDE s'appuient de plus en plus sur le savoir et l'information. Le savoir est désormais reconnu comme moteur de la productivité et de la croissance économique ».

Quinn [1994] explicite cette position en faisant remarquer que les compétences de production ne permettent plus de faire la différence par rapport à la concurrence; elles ne constituent qu'un pré-requis. Le véritable facteur concurrentiel différenciateur, dans l'industrie comme dans les services, est constitué par les connaissances car la plus grande part des tâches sont orientées vers le traitement de l'information et les services et nécessitent donc la mise en œuvre de compétences cognitives reposant sur des connaissances. Wright et Xuereb [1994] qualifient d'ailleurs ces activités de service de basées sur la connaissance (knowledge-based service activities). Les hommes deviennent alors des "travailleur de l'information" dans l'entreprise [McCall et Kaplan, 1985].

Cette analyse était déjà celle d'Alter [1989] : « dorénavant, la somme de travail collectivement nécessaire à la réalisation d'un produit se traduit surtout par une intense consommation et production intermédiaire d'informations, le temps de travail spécifiquement "productif" devenant marginal. La contrainte des entreprises devient donc celle du traitement des signes, codes et symboles, qu'ils soient du domaine technique, administratif, commercial ou social ». Ce traitement relève des processus cognitifs qui mettent en œuvre les connaissances.

L'analyse de Quinn est reprise par Wright, Van Wijk, Bouty [1995] « Dans l'industrie, la majorité des employés, 65% à 75%, exercent d'ailleurs une activité de service ou de soutien

comme le marketing, la comptabilité client ou la gestion des stocks. Ces activités servent soit un public interne (les employés) soit des clients externes (le consommateur final), soit une clientèle intermédiaire comme les grossistes et les distributeurs...La valeur ajoutée est aujourd'hui générée par des activités fondées sur le savoir» (p. 70). Ce qui permet à ces auteurs de définir l'entreprise comme un portefeuille de ressources fondées sur le savoir.

Arrègle [1995], à travers l'approche basée sur les ressources, montre l'importance croissante accordée aux éléments immatériels : capital organisationnel [Barney, 1991], « blueprints¹ » et effets d'équipe² [Wernerfelt, 1989] ou ressources systèmes³ [Black, Boal, 1994].

Lorino [1995] introduit un renouvellement de la problématique du pilotage de l'entreprise en mettant l'accent sur la représentation et l'interprétation de l'activité plutôt que sur sa simple mesure. L'auteur remet en cause la stabilité des modèles de contrôle qui se focalisent sur la mesure séquentielle des flux entrants et sortants au profit d'une activité continue centrée sur l'interprétation des modèles (« une activité continue d'analyse et de diagnostic des causes de performance »). Cette activité interprétative est donc décentralisée et relève de l'ensemble des acteurs de l'entreprise qui, à travers leurs interactions, en assurent la cohérence. La sollicitation des facultés de représentation, d'analyse et d'interprétation des acteurs met en avant leurs capacités cognitives, c'est à dire leurs capacités à utiliser leurs connaissances pour bâtir des représentations opératoires de la réalité qui ne se restreignent pas à réagir à des indicateurs prédéterminés et fixés.

¹ Ressources dont les capacités sont pratiquement illimitées (brevet, marque, réputation,...)

² Il s'agit des routines, de la culture qui se développent au sein d'une équipe de gens qui ont l'habitude de travailler ensemble. Cet ensemble de codes, règles de fonctionnement tacite permet à l'équipe d'être plus efficiente.

³ Ressources qui émergent de l'existence d'un réseau complexe de composants.

Reix [1995] conclut que « La connaissance détenue par une entreprise est un élément majeur de son avantage concurrentiel ; cette constatation d'évidence a été retenue depuis bien longtemps dans les modèles de diagnostic stratégique. » (p. 19)

En terme stratégique, la prise en compte de l'importance des connaissances dans la performance de l'entreprise a conduit au développement de travaux qui peuvent être organisés en deux courants :

- Les entreprises et travailleurs basés sur les connaissances
- Les formes organisationnelles orientées vers la prise en compte des connaissances

L'étude des firmes à haute intensité de connaissances ou basées sur les connaissances (Knowledge Intensive Firm [Alvesson, 1993], ou Knowledge Based Organization [Winch, Schneider, 1993]) a constitué un point de convergence de nombreuses recherches (Alvesson [1993], Blackler, Reed, Whitaker[1993], Starbuck [1992 / 1993], Winch et Schneider [1993] par exemple). Ces firmes regroupent notamment les organisations « professionnelles » ou celles qui font appel à des experts. Les travaux sur les « travailleurs de la connaissance » (knowledge workers) procèdent de la même approche [Zuboff, 1988 / Blackler, 1995].

Hedlund [1994], s'appuyant sur les travaux de Nonaka [Hedlund, Nonaka, 1993], illustre, à travers la description d'un modèle d'organisation, qualifié de forme N, la seconde approche. Le travail de Prahalad et Hamel [1990] qui font reposer la performance de l'entreprise sur la maîtrise de certaines compétences de base procède de la même description normative d'un modèle organisationnel reposant sur la prise en compte des connaissances.

D'autres travaux, plus difficiles à catégoriser, portent sur la description de cas ou de pratiques de gestion qui intègrent les problématiques des connaissances [Stewart, 1994 / Constant, 1996 / Grundstein, 1996 / Bes, 1997]. Ces expérimentations présentent une grande diversité aux niveaux technique, organisationnel ou humain ainsi que dans l'extension de leur périmètre d'application.

Dans une perspective organisationnelle plus large, les problématiques des connaissances sont étudiées à travers des thèmes comme la mémoire, l'apprentissage, la cognition organisationnelle, les compétences, les systèmes d'information ou la gestion des éléments immatériels. Une littérature très vaste mais peu articulée s'est ainsi constituée autour de cette problématique. Et cela d'autant plus que peuvent s'y rattacher des préoccupations connexes, portant notamment sur les nouveaux modes d'organisation, la gestion du changement et de l'innovation, la conduite de la recherche et développement,...

Plus spécifiquement, les travaux abordant les connaissances de manière explicite dans des situations organisationnelles couvrent un champ très large qui n'encourage pas la synthèse des différents modèles. Cet état de fait est illustré par la coexistence de travaux centrés sur les processus cognitifs en sciences cognitives, sur la construction collective de la connaissance en sociologie, sur l'apprentissage et le développement des connaissances humaines, sur la catégorisation des connaissances en Gestion des Ressources Humaines, sur l'innovation et la diffusion des connaissances en stratégie et économie industrielle, etc.

Cette recherche présente un intérêt théorique dans le sens où les phénomènes mettant en œuvre les connaissances dans un contexte organisationnel demeurent relativement mal

connus. Les apports théoriques existants apparaissent comme partiels, fragmentés et parfois incompatibles.

Cette difficulté provient notamment du fait que différentes approches des connaissances ont été développées et érigées comme exclusives les unes des autres, (approches cognitiviste, connexionniste et enactionniste) alors que des constatations empiriques montrent la présence *simultanée* de différentes natures de connaissances dans les situations de gestion.

Cette recherche présente aussi un intérêt managérial reflété par les expériences et les pratiques, de plus en plus nombreuses, engagées dans le domaine de la gestion des connaissances par certaines entreprises volontaristes en la matière : Browning Ferris Industries, Buckman Laboratories International, Canadian Imperial Bank of Commerce, Chevron Coporation, Dow Chemical, Hewlett-Packard, Hoffmann-La Roche, Hughes Space and Communications, National Semiconductor, Philip Morris, Skandia, Arthur Andersen, Verifone [knowledge report, 1996]. De même, un certain nombre d'entreprises ont créé une fonction ou un département dédiés à la gestion des connaissances preuve de l'institutionnalisation de telle problématiques : Ernst & Young (Knowledge Manager) [Atzel, 1995], Hoffman-Laroche, GE Lighting, Xerox Parc, Gemini Consulting, Mc Kinsey (Chief Knowledge Officer) [Davenport, 1994], General Electric (Chief Learning Officer) [Sherman, 1995], Skandia AFS (Directeur du capital intellectuel), Dow Chemical (Directeur de la gestion des actifs intellectuels) [Stewart, 1994], Coca-Cola (Chief Learning Officer) [Willets, 1996], Steelcase [Stuart, 1996].

Au delà de l'intérêt managérial qui se manifeste à travers de telles pratiques, celles-ci demeurent relativement spécifiques, peu généralisables et peu systématisables sous la forme

de prescriptions théoriques, bien que leur exemplarité et leur comparativité ne doivent pas être négligées.

Les recensements et classifications de ces pratiques apparaissent alors relativement sommaires. Grundstein [1996] distingue ainsi trois formes de gestion des connaissances :

- Une approche « top-down » de type institutionnalisatrice avec la création d'une fonction ou d'un projet d'entreprise dédié à la gestion des connaissances dans l'ensemble des activités de l'entreprise, comme l'illustrent les entreprises citées précédemment,
- Une approche « middle-up-down » que l'on trouve notamment dans les entreprises japonaises impulsée par la hiérarchie intermédiaire orientée vers l'innovation,
- Une approche orientée vers la description ou l'expérimentation d'« outil » ou de « pratique » visant le développement de fonctionnalités précises de gestion des connaissances par rapport à des objectifs opérationnels.

Reix [1995] et Baumard [1996], pour leur part, distinguent deux stratégies de gestion des connaissances.

Tout d'abord l'explicitation et la formalisation des connaissances pour permettre leur diffusion et leur valorisation dans l'ensemble de l'entreprise. La formalisation permet une diffusion aisée, une assimilation et une réutilisation des connaissances déjà existantes.

La deuxième stratégie consiste à conserver les connaissances sous une forme tacite, spécifique et interne à l'entreprise en limitant la formalisation et donc la valorisation mais aussi, par là même, l'imitation, facilitée par la formalisation, de telle manière que soit préservé l'avantage concurrentiel procuré par ces connaissances.

L'approche décrite comme « middle-up-down » par Grundstein [1996] se ramène à la deuxième stratégie de gestion des connaissances décrite par Baumard [1996]. Cette stratégie met l'accent sur les connaissances tacites et repose essentiellement sur les hommes, considérés comme les seuls supports de cette connaissance. Il s'agit alors de faire en sorte que cette connaissance soit appréhendée et échangée entre les hommes. Une telle stratégie est notamment mise en œuvre dans l'industrie japonaise et a été théorisée par Nonaka [1994]. Aoki [1988, 1990] montre ainsi que la gestion des connaissances s'effectue de manière « naturelle » à l'intérieur de l'entreprise japonaise à travers une transversalité et une mobilité beaucoup plus accentuée que dans les entreprises occidentales. Lanciano-Morandat [1996] rapporte ainsi que « Par exemple, il y a davantage de contacts entre les ingénieurs de R&D et les ingénieurs de fabrication, et il est parfois difficile de dire où la phase de fabrication et d'essai commence effectivement. Très souvent, le bureau de R&D est situé sur les lieux de l'usine et il y a des rotations d'ingénieurs entre le bureau de R&D et la direction technique des ateliers de production, ce qui facilite un partage et un passage « informel » de l'information entre les deux unités...L'équipe de l'analyse sociétale du LEST a, quant à elle, observé au Japon, en particulier en chimie, de nombreuses mobilités temporaires le long du cycle du produit : ingénieur de recherche accompagnant son produit aux essais ou en production pour revenir ensuite prendre en charge un nouveau projet en R&D » (p.15).

L'approche orientée vers la définition « d'outil » ou de « pratique » s'apparente alors à une stratégie de formalisation des connaissances.

La définition de telles stratégies de gestion des connaissances ne présente, néanmoins, qu'un intérêt élémentaire. Du fait de l'hétérogénéité et de la simultanéité de leurs différentes natures,

les connaissances peuvent se prêter, *en même temps dans une même entreprise*, à la mise en œuvre à la fois de pratiques de formalisation et de préservation de leur forme tacite. L'intérêt managérial de cette recherche sera de montrer cet état de fait et de proposer des catégories de nature de connaissances qui expliqueront la coexistence de ces modes de gestion différenciés. Cela constituera une voie ouverte pour mettre en œuvre des instruments de gestion plus adaptés et plus sophistiqués pour gérer les connaissances dans l'entreprise.

1.3 : Eléments de la problématique de la recherche

1.3.1 : La prise en compte de la nature des connaissances dans l'approche classique

Dans une approche classique des connaissances, celles-ci sont considérées comme des ressources ou des actifs de nature immatérielle qui apportent un avantage concurrentiel à l'entreprise. La mise en évidence de l'intérêt concurrentiel des connaissances [Stewart, 1994], de même que l'approche des ressources [Arrégle, 1995] procèdent de cette orientation.

L'enjeu de la gestion des connaissances consiste alors à se procurer et à démultiplier de tels ressources ou actifs. Cela est rendu possible par la caractéristique que possèdent les connaissances de ne pas être altérées par leur duplication ou leur utilisation.

Dans cette optique, le problème est de transférer ou d'imiter les connaissances à l'intérieur ou à l'extérieur de l'organisation.

Les connaissances existent sur un support (une personne, un document, un regroupement de différents supports) et sont transférées vers d'autres supports. Si cette opération s'effectue de manière volontaire, on parlera plus volontiers de transfert alors que dans le cas contraire le terme d'imitation sera plus adéquat. Dans ce dernier cas, le receveur des connaissances sera initiateur de l'opération. Dans le cas d'un transfert volontaire, l'initiative pourra provenir du receveur (recherche des connaissances mises à disposition par le détenteur par rapport à certains objectifs du receveur) ou du détenteur (recherche des receveurs potentiels en fonction des objectifs identifiés par le détenteur).

Cette problématique de transfert correspond autant aux situations internes (transfert de connaissances à l'intérieur de l'entreprise) qu'externes (transfert de connaissances à l'extérieur de l'entreprise).

Entrent ainsi dans ce schéma les situations suivantes :

- Les échanges des meilleures pratiques à l'intérieur ou à l'extérieur de l'entreprise (méthodes de fabrications, pratiques efficaces, argumentaire de vente, etc.) à travers des programmes de benchmarking ou de « Best Practices ».
- Les échanges d'information entre différents départements (par exemple commercial et R&D).
- La veille informationnelle (rechercher des connaissances à l'extérieur de l'entreprise).
- Les problèmes de transmission ou d'entrée en fonction entre un quelqu'un quittant son poste et son remplaçant.
- Le transfert de technologie
- Les partenariats où chacun cherche à s'appropriier les compétences détenues par l'autre partie
- La diffusion de nouvelles technologies
- La commercialisation et la valorisation externe de compétences détenues en interne

Von Krogh et Roos ont présenté un schéma de synthèse de cette problématique qui intègre les principaux apports récents de la littérature. Ce schéma fait apparaître l'imitabilité des connaissances comme un des facteurs essentiels de la problématique. Nous retiendrons de ce schéma l'existence et l'importance du facteur imitabilité. A partir de là, nous considérerons que l'imitabilité des connaissances dans le schéma de Von Krogh et Roos [1996] ne fait que refléter les conséquences du fait que la nature des connaissances influe sur leur mise en œuvre.

En fonction de leur nature (par exemple formalisée ou ambiguë) certaines connaissances se prêtent alors plus ou moins bien au transfert ce qui entraîne pour conséquence qu'elles présentent un degré d'imitabilité différent.

1.3.2 : Les différentes natures de connaissances dans les théories cognitives

La présence d'un facteur se rapportant à la nature des connaissances dans le schéma de synthèse de Von Krogh et Roos [1996], nous conduit à reconsidérer les fondements de l'approche classique des connaissances constituée notamment par H.A. Simon. Celle-ci établit une relation entre les processus cognitifs et les caractéristiques de l'organisation. Certaines constatations remettent en cause certaines conséquences et certains postulats de départ de l'approche classique conduisent à prendre en compte l'existence d'approches théoriques alternatives des connaissances.

La nature des connaissances peut ainsi être appréhendée à travers trois définitions correspondants aux différentes théories cognitives existantes :

1. La connaissance est une information qui se rapporte à certains éléments (méthode, structure, écart, etc.) (approche symbolique ou cognitiviste correspondant à l'approche classique).

La connaissance peut alors être formalisée et échangée sous forme d'objets ou de documents. On se trouve alors dans le domaine par excellence de la technologie, des systèmes d'information et de la gestion documentaire.

La problématique de cette approche repose sur la représentation, l'explicitation, la formalisation et la modélisation.

2. La connaissance est un état provenant d'une reconnaissance globale à partir d'éléments précédemment acquis (approche connexionniste).

La connaissance de l'expert qui, confronté à une situation, en déduit directement une solution sans pouvoir en expliciter le raisonnement, se rattache à cette approche.

La connaissance est ici de nature globale (holistique) découlant d'une imprégnation, de nature historique ou statistique, de nombreuses situations formant de "l'expérience".

La problématique de cette approche repose sur l'acquisition et la recherche de "formes" et de régularités dans des données élémentaires en très grand volume.

3. La connaissance est un état provenant des interactions avec l'objet de connaissance (approche interactionniste).

La connaissance est ici situationnelle. Elle découle des interactions spécifiques qui s'établissent par rapport à une situation de connaissance (typiquement une situation professionnelle). Une personne différente ayant une approche différente aurait alors, dans la même situation professionnelle liée d'autres interactions et constituée une connaissance différente.

Une connaissance ne peut pas être transférée dans cette approche ; elle ne peut être que recrée par rapport à la situation spécifique à partir d'éléments réduits importés d'autres situations mais non transposables.

La problématique de cette approche repose alors sur l'apprentissage et les moyens de faciliter celui-ci, notamment l'établissement d'interactions collectives ou l'apport d'éléments transposables (formation, partage d'expérience).

1.3.3 : Regroupement des différentes approches des connaissances en fonction des contraintes de l'opérationnalisation

L'opérationnalisation de la recherche va conduire à regrouper les approches en fonction des éléments observés et des situations d'observation sélectionnées.

Un regroupement qualifié d'approche par représentation va rassembler les approches symbolique et connexionniste. Cette approche vise à constituer une représentation opératoire de l'environnement. Représentation qu'il est alors possible de réutiliser ou de diffuser pour améliorer l'utilisation des connaissances de l'entreprise. La recherche s'intéresse alors aux caractéristiques des éléments qui forment la représentation et en déduit la nature des connaissances. Une telle approche est statique dans le sens où elle appréhende une représentation constituée. Le recueil des données est orienté vers le questionnement sur la nature des éléments de la représentation.

Un regroupement qualifié d'approche de transformation intègre la connaissance interactionniste. Cette approche met l'accent sur les transformations que subissent les connaissances dans leurs mises en œuvre. L'objectif est alors de favoriser les différents cycles de transformation des connaissances afin d'accélérer l'apprentissage de l'entreprise qui lui permettra de mettre en œuvre plus efficacement ses connaissances et d'en créer de nouvelles. La recherche s'intéresse alors aux transformations de la nature des connaissances. Le phénomène observé est alors dynamique. Le recueil des données est orienté vers le

questionnement sur l'évolution et les différentes étapes du déroulement des transformations. Du fait d'une plus grande diversité potentielle du phénomène, la forme du questionnement apparaît moins figée au départ.

En terme de définition des éléments observés, la connaissance symbolique est appréhendée de manière analytique en fonction de la complexité de l'environnement (nombre de "parties" de connaissance, variabilité de ces "parties"). Des modèles de structuration plus complexes, articulés en différents niveaux, ont été développés mais ils présentent des contradictions qui limitent leur utilisation.

La connaissance connexionniste (globale, holistique) est opposée à la connaissance symbolique (analytique, décomposable en "parties").

L'approche de transformation met l'accent sur les transformations des attributs de la connaissance :

- connaissance tacite (savoir-faire) versus connaissance explicite (formalisée)
- connaissance diffusée (collective) versus connaissance non diffusée (individuelle)
- connaissance tangible (mise en œuvre, observable) versus connaissance intangible (non mise en œuvre, difficilement observable).

A partir de ces transformations, sont conçus des parcours de transformation qui rendent compte d'un cycle de vie de la connaissance. Des modèles, tels ceux de Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] et de Baumard [1996], sont ainsi testés.

1.4 : Éléments de positionnement épistémologique et méthodologique

L'objectif poursuivi par cette recherche consiste à montrer l'existence de différentes natures de connaissance qui impliquent, en terme d'appréhension et de gestion, des définitions et des traitements différents. Nous avons relié ces différentes natures de connaissances aux concepts des différentes théories cognitives. Nous avons ensuite montré que ces éléments théoriques pouvaient être regroupés en deux ensembles (représentation et transformation) en terme de définition du périmètre et de l'objet d'observation.

Nous allons donc être amenés à mettre en œuvre une recherche en deux phases bien distinctes de par leur périmètre d'observation. Ces deux phases de recherche conduiront à constituer deux typologies différentes de la nature des connaissances : typologie des connaissances selon leur mode de représentation et typologie des connaissances selon leur mode de transformation. L'identité des mécanismes cognitifs, quelques soient les activités de connaissance, nous conduit à penser que ces typologies ne sont pas indépendantes et que les catégories de transformations s'insèrent dans les catégories de représentations. Un tel point de vue sera discuté en conclusion.

La mise en œuvre de deux travaux d'opérationnalisation explorant deux aspects différents (bien que complémentaires et potentiellement convergents sur un plan théorique) pose un problème d'hétérogénéité épistémologique et méthodologique.

Cela nous conduit à distinguer deux aspects dans la définition de la position épistémologique adoptée par la recherche :

- La recherche est qualitative de par la nature des données. Ce qui est marqué notamment par le recours à l'interprétation subjective.
- La recherche est une recherche de régularité de par la nature de l'analyse marquée notamment par le recours à des terrains d'observation multiples.

Cette absence de choix d'un positionnement épistémologique unique, nécessaire dans le cadre développé, entraînera une recherche à caractère exploratoire.

La méthodologie d'analyse de type abductive apparaît de même différenciée en fonction de chaque phase de recherche. Elle se révèle très inductive dans la première phase (faire émerger des catégories), d'une orientation beaucoup plus positive dans la seconde (structurer ou requalifier des catégories existantes).

L'acquisition des données sera effectuée par des études qualitatives portant sur des cas multiples. Pour investiguer les connaissances, nous aurons essentiellement recours à la verbalisation. Nous étudierons successivement les deux aspects des connaissances développés dans les théories cognitives à savoir les représentations et les transformations.

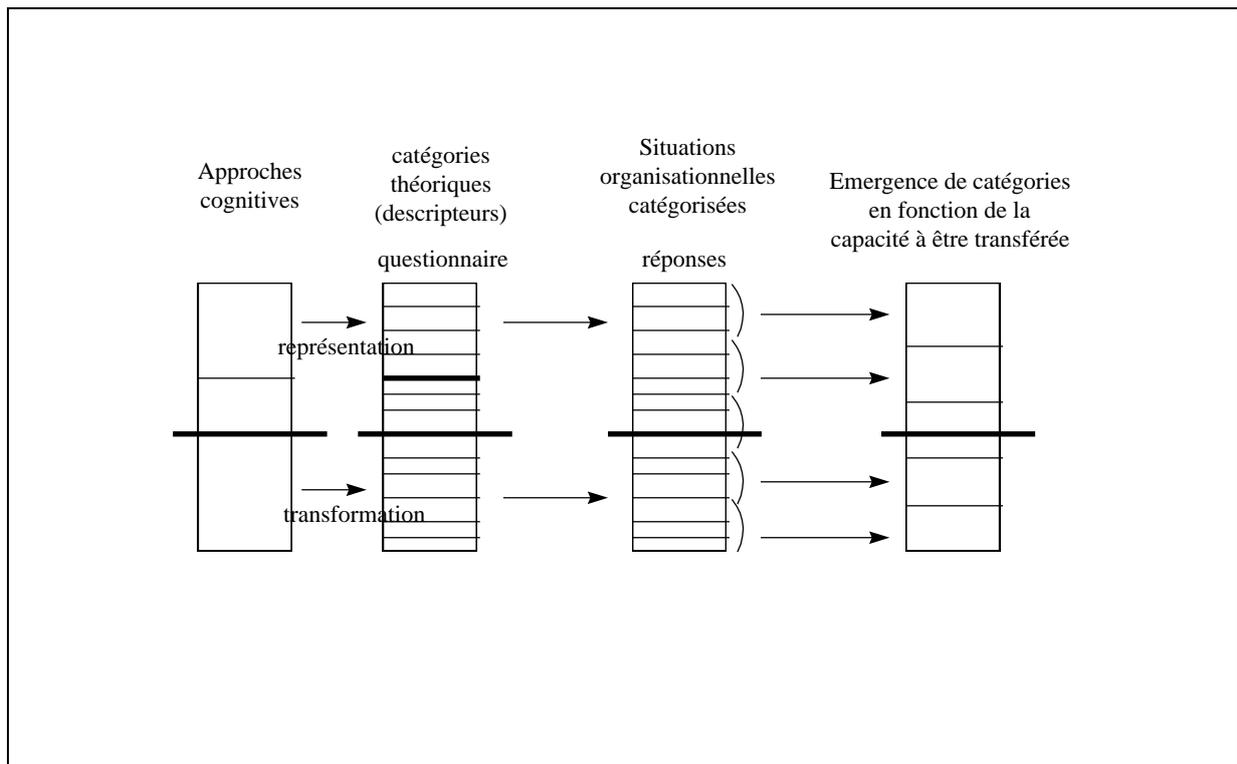
Ce positionnement épistémologique, nous conduira à nous inspirer des méthodes d'émergence décrites par Glaser et Corbin et Miles et Huberman en ce qui concerne le traitement et la présentation des données. Par contre, nous nous limiterons au traitement des catégories sans déployer l'ensemble des méthodes décrites par ces auteurs, par exemple pour structurer les concepts entre eux. Cette démarche nous situera dans une perspective de « construction de théorie » [Yin, 1993].

L'ensemble de ces points sera développé plus en détail dans les parties épistémologiques et méthodologiques.

1.5 : Description de la démarche d'opérationnalisation

A partir d'un questionnaire portant sur les éléments caractérisant chacune des théories cognitives, nous recueillerons des informations par entretien et/ou observation. Ces informations seront catégorisées de manière abductive en fonction de régularités apparues dans l'utilisation des connaissances dans les situations organisationnelles réelles observées. A partir d'une catégorisation initiale en fonction des théories cognitives, déterminée par le questionnaire, nous obtiendrons une catégorisation des connaissances en fonction de la manière dont elles sont mises en œuvre dans les situations organisationnelles.

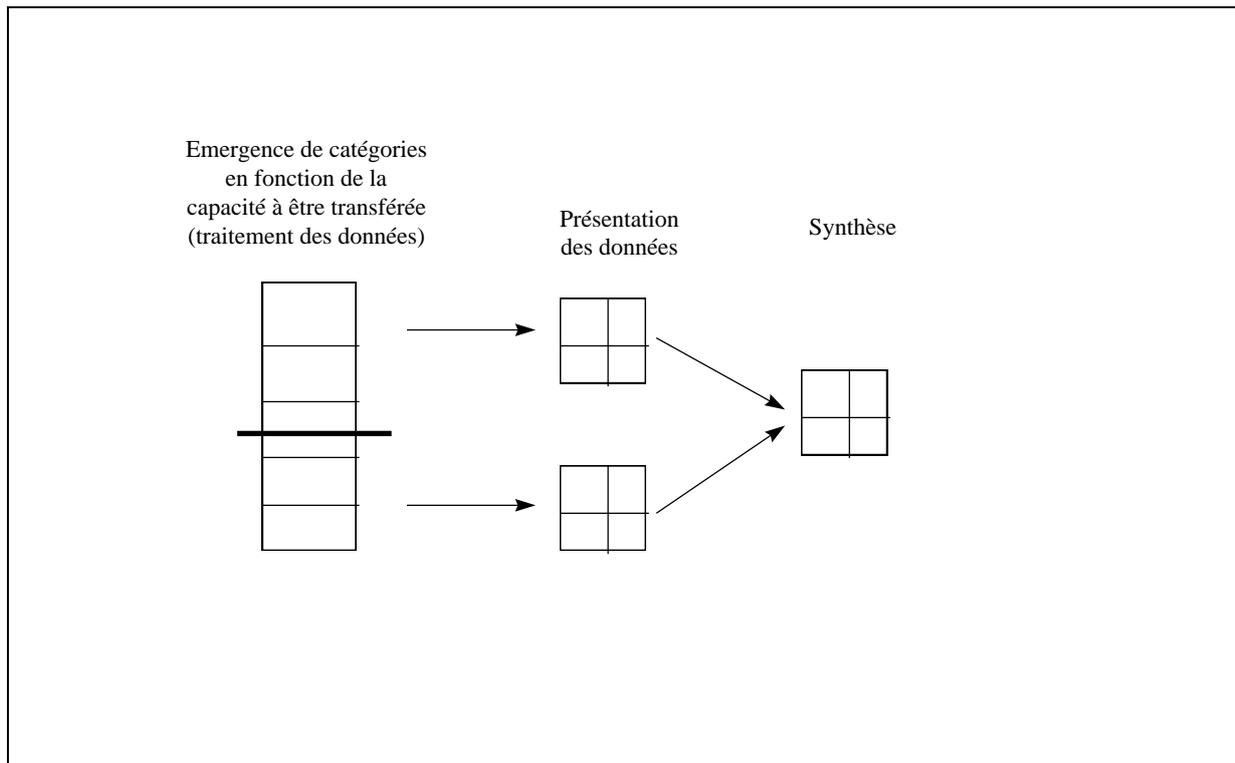
Figure 1 : Démarche de recherche (1)



Ce travail sera conduit dans chacune des deux phases de la recherche. Une présentation synthétique, de type matricielle, sera utilisée pour résumer les résultats de chacune de ces phases.

A l'issue, une synthèse des deux phases sera réalisée pour montrer les points de convergence des deux approches ainsi que postulé au début de la recherche.

Figure 2 : Démarche de recherche (2)



1.6 : Plan de la recherche

Le présent chapitre introductif a pour but de présenter les éléments généraux de la recherche.

Un chapitre préliminaire sera, ensuite, consacré à la présentation des multiples définitions des connaissances. Les aspects cognitifs présentés dans ce chapitre relèvent de ce que nous qualifierons, par la suite, de « l'approche classique » des connaissances.

Le troisième chapitre permettra de poser un modèle de synthèse de la problématique des connaissances dans les organisations, appréhendées aussi selon l'approche "classique". Puis, à partir de l'analyse des fondements de cette approche "classique", nous mettrons en évidence l'existence de connaissances, dans les situations organisationnelles, relevant d'approches alternatives.

Nous réaliserons alors, dans le chapitre 4, une revue de la littérature pour transcrire ces différentes approches cognitives en catégories de connaissances correspondant à des natures de connaissances mises en oeuvre dans des situations organisationnelles.

Les cahapitre 5 et 6, nous permettrons, successivement de cadrer les aspects épistémologiques et méthodologiques de la recherche.

Les résultats des deux phases de la recherche seront ensuite présentés dans le chapitre 7. Le chapitre 8 permettra de réaliser une synthèse de ces deux phases et de montrer la convergence des deux approches utilisées.

Le chapitre de conclusion résumera les apports de la recherche, les enseignements qu'il est possible d'en inférer en terme d'implications managériales ainsi que ses limites et les voies de recherche futures qu'elle ouvre dans le domaine.

CHAPITRE 2 : Définition des connaissances

2.1 : Définitions préliminaires des connaissances

Le terme de « connaissance » apparaît comme d'un emploi assez extensif. Ce qui concourt à entretenir un manque de clarté sur son contenu.

Nous ne pouvons que partiellement lever cette confusion car nous montrerons qu'il existe différentes définitions des connaissances qui s'appliquent simultanément dans les situations organisationnelles. Notre contribution sera donc de préciser ces définitions et de bien faire apparaître ces différentes natures de connaissance dans les situations organisationnelles.

Le Grand Larousse distingue ainsi la connaissance « action de comprendre, de connaître les propriétés, les caractéristiques, les traits spécifiques », « opération par laquelle l'esprit humain procède à l'analyse d'un objet, d'une réalité et en définit la nature », « ensemble des domaines où s'exerce l'activité d'apprendre » et les connaissances « ensemble de ce que l'on a appris ; notions, culture dans un domaine précis ».

La connaissance peut être rapprochée de la notion d'information ; elle constitue alors un ensemble d'information structuré. La plupart des travaux sur la connaissance s'inscrivent dans cette perspective et entretiennent un recouvrement entre les concepts d'information et de connaissance. Von Krogh et Roos [1996] expliquent cette confusion des concepts dans le fait que l'approche traditionnelle la plus répandue, le cognitivisme, qui considère la réalité comme

prédonné et la cognition comme la représentation la plus « vraie » de cette réalité, ne distingue pas véritablement connaissance et information (p.2). Nous qualifierons cette approche, dans laquelle la connaissance est considérée comme un objet aux propriétés homogènes, de « classique ».

Davidow et Malone [1995] intègrent ainsi les connaissances dans l'information en introduisant trois types d'information ; de contenu, de forme et de comportement. Similairement, Mayère [1990], s'appuyant sur les travaux de Laborit, distingue information circulante et information de structure, cette dernière recouvrant la connaissance. A l'inverse, Grundstein [1994] utilise les termes de connaissances circulantes et connaissances de structure, les connaissances circulantes représentant l'information. Les concepts apparaissent donc comme peu stabilisés et sujets à interprétation et recouvrement.

Murray [1996] reconnaît, de même, qu'il n'existe pas de définition définitive qui puisse permettre de séparer connaissance et information. Selon lui, les termes sont tous les deux d'un emploi très étendu et souvent interchangeable. La catégorisation de connaissance pour un ensemble d'informations dépend de chaque individu, de la manière dont chacun lui donne sens. Il s'agit donc d'un processus sémantique. Cependant, le même auteur avance qu'une connaissance est composée d'un certain volume d'information. Il introduit alors une autre dimension de la connaissance en terme de complexité. La connaissance connaîtrait alors une constitution plus complexe que l'information mais serait d'une nature conceptuellement similaire à cette dernière (composée des mêmes briques de base).

Selon Skyrme [1994], à la différence de l'information, la connaissance est dépendante de la cognition humaine. Même si elle est potentiellement réductible et transmissible comme

l'information, elle ne peut être exploitée que si elle est réappropriée à travers un processus cognitif humain. « " Connaître " un fait est peu différent d'une " information ", mais " connaître " une technique ou " savoir " ⁴ que quelque chose peut affecter les conditions d'un marché, est quelque chose qui, malgré les tentatives des ingénieurs pour codifier la connaissance, a une importante dimension humaine. C'est une combinaison de sens du contexte, de mémoire personnelle et de processus cognitif » [Skyrme, 1994].

Ganascia [1996] distingue, avant toute chose, les deux sens communs du mot (connaissance et connaissances) selon que l'on utilise le singulier ou le pluriel⁵ :

- « La connaissance d'une chose ou d'une personne vise le rapport privilégié qu'entretient un sujet...avec cette chose ou cette personne. Connaître quelqu'un, c'est être capable de se rendre présent à l'esprit sa personne, son visage, sa voix, son caractère, ses manières d'être, d'agir, de se comporter...Connaître une ville, c'est savoir s'y repérer et revoir, en esprit, ses rues, ses maisons, ses églises, ses commerçants, les usages qui y ont cours...Cela recouvre donc la perception du monde extérieur, vision, olfaction, toucher, et sa mémorisation ; cela recouvre aussi la perception de soi-même, de ses actes et de leur reproduction ; la connaissance...est donc centrée sur un individu singulier qui perçoit et agit dans le monde » (p. 85).
- Les connaissances « se rapportent au contenu : elles désignent non plus une relation personnelle d'un sujet aux objets du monde qui l'environne, mais ce qui peut s'abstraire de cette relation, pour être retransmis à d'autres individus. Dans cette acceptation, les connaissances relèvent non plus des individus isolés, mais de la communauté des

⁴ Le texte original anglais ne considérait que le terme knowledge et le verbe correspondant to know que nous avons traduit indistinctement par connaître et savoir en fonction du contexte. Cela nous amène d'ailleurs à penser que les distinctions introduites entre connaissance et savoir relèvent d'un plan purement normatif.

⁵ Nous essaierons, autant que faire se peut, de respecter cette distinction mais des contraintes de présentation et de compréhension nous amènerons parfois à utiliser indistinctement les deux termes.

individus, des échanges qu'ils nouent entre eux et de ce qui autorise ces échanges, à savoir signes, systèmes de signes, langues et langages, au moyen desquels la communication devient possible » (p 85).

Les connaissances apparaissent donc comme des fragments, que leur réduction rend potentiellement transmissibles, de la connaissance dont le siège ne peut être que l'être humain.

Les termes de connaissance et savoir s'avèrent extrêmement proches au niveau conceptuel et ne se distinguent réellement qu'à travers les restrictions ou extensions posées par leurs utilisateurs. Le savoir est communément défini comme un ensemble de connaissances. En cela, il s'avère être un synonyme de la connaissance. Son utilisation étant possible au singulier et au pluriel, il peut aussi devenir synonyme de la connaissance de quelque chose ou des connaissances.

Hatchuel et Weil [1992] donnent une définition du savoir plus orientée vers la gestion. Selon eux « un savoir ne se confond pas avec un système d'information ou une base de données, et...se compose d'un ensemble de thèses et de questions à partir desquelles une activité peut être conduite ou une information acquérir un sens en générant, le cas échéant de nouvelles thèses ou de nouvelles questions » (p. 16).

Nous restreindrons l'utilisation du terme de savoir en raison de sa proximité syntaxique avec des termes composés : savoir-faire, savoir-être, etc. L'utilisation du vocable de savoir, nous apparaît ainsi comme trop connoté à des typologies de référence de type savoir / savoir-faire qui restreignent son sens et véhiculent une structuration sous-jacente. Son utilisation

ponctuelle par la suite obéira à un souci de style et devra être pris comme synonyme strict de connaissance.

2.2 : Les connaissances dans une perspective cognitive

Le concept de connaissance constitue le fondement de l'approche cognitive [Richard, 1990 / Matlin 1994]. Celle-ci s'est constituée dans une perspective essentiellement cognitive (que nous expliciterons par la suite), sans cependant s'en réclamer ouvertement.

Dans son acception la plus traditionnelle, c'est à dire cognitive, la connaissance constitue une présence indirecte d'une réalité qui n'appartient pas au champ de l'appréhension directe [Ladrière, 1992]. « La connaissance apparaît ainsi comme une sorte de redoublement du monde », autrement dit une « représentation » de cette réalité [Ladrière, 1992], un modèle dont il devient possible de distinguer et manipuler les constituants indépendamment de la réalité qui l'a constituée. Une telle possibilité permet de construire une représentation fictive à l'intérieur de l'esprit à partir de fragments de la réalité ou encore d'isoler un aspect particulier d'une réalité « considéré à l'état séparé et tant qu'il est susceptible comme tel de se trouver réalisé en d'autres objets » (c'est à dire constituer une représentation abstraite) [Ladrière, 1992].

La psychologie considère de manière générale que les représentations permettent ainsi aux individus de percevoir leurs environnements et d'élaborer leurs comportements [Richard, 1990]. Cette notion de représentation est fondamentale. Selon Richard [1990] les activités cognitives (c'est à dire celles de l'esprit humain) « reposent sur une représentation de la

situation ». Le terme de représentation ne constitue cependant pas une expression consacrée, des termes alternatifs peuvent être employés. En psychologie, on parlera aussi de « modèles mentaux » [Ehrlich, Tardieu, Cavazza, 1993]. Les auteurs anglo-saxons préféreraient parler de « structures mentales » [Matlin, 1994], « d'organisation cognitive », de « structure cognitive » ou de « construit » [Ehlinger, 1996]. Des recherches plus organisationnelles utiliseront le terme de « structure de connaissance » [Fiske, Taylor, 1984 / Walsh, 1992].

Le concept de représentation ne se confond pas avec celui de connaissance qui s'avère plus restreint. La psychologie cognitive les distingue par le degré de permanence qui leur est attaché.

Les représentations sont ainsi définies par Richard [1990] comme « des constructions circonstanciées faites dans un contexte particulier et à des fins spécifiques...Les représentations prennent donc en compte l'ensemble des éléments de la situation et de la tâche: elles sont donc très particularisées, occasionnelles et précaires par nature. Il suffit que la situation change ou qu'un élément non remarqué de la situation soit pris en compte...pour que la représentation soit modifiée. Elles sont par nature transitoires : une fois la tâche terminée, elles sont remplacées par d'autres représentations liées à d'autres tâches (p 10)».

A l'inverse de ces représentations opérationnelles, instantanées ou du moins de court terme, Richard [1990] définit les connaissances par leur mémorisation sur le long terme : « Les connaissances sont aussi des constructions mais elles ont une permanence et ne sont pas entièrement dépendantes de la tâche à réaliser : elles sont stockées en mémoire à long terme et, tant qu'elles n'ont pas été modifiées, elles sont supposées se maintenir sous la même forme (p 10) ».

Cependant, comme le fait remarquer Richard [1990] : « Tous les psychologues cognitivistes semblent d'accord sur cette distinction. Les termes utilisés pour l'exprimer varient quelques peu. Certains auteurs adoptent seulement le terme de représentations en le qualifiant : ils opposent les représentations-types (ce que nous appelons les connaissances) et les représentations occurrentes (ce que nous appelons les représentations) (Le Ny, 1979, 1985), ou les structures permanentes et les structures circonstancielles (Elrich, 1985) ».

Richard [1990] décrit alors en ces termes la mise en œuvre des représentations : « Les représentations sont les contenus de pensée auxquels réfère le terme de comprendre. Ce sont des constructions qui constituent l'ensemble des informations prises en compte par le système cognitif dans la réalisation de la tâche. Elles jouent donc un rôle central dans l'élaboration des décisions puisque ce sont les seules informations concernant la situation et la tâche à partir desquelles sont élaborées les décisions d'action.

Les informations dont sont faites les représentations sont, d'une part des éléments de nature matérielle et/ou symbolique (notamment textuelle) provenant de la situation qui est l'objet de la représentation et, d'autre part, des inférences. Ce sont donc, d'une part, des attributions de significations aux éléments de la situation et des interprétations d'ensemble de la situation et, d'autre part, des inférences qui produisent les informations manquantes pour construire ces interprétations.

Ces attributions de signification, comme ces inférences, font appel à des connaissances. La construction des représentations vise à établir une cohérence entre les différents éléments d'information, ceux qui proviennent de la situation et ceux qui sont inférés, et à assurer la compatibilité avec les informations contenues en mémoire (p. 15) ».

L'activité cognitive humaine apparaît donc tout autant si ce n'est plus déterminée par les représentations qu'elle a formées antérieurement (les connaissances) que celles qu'elle forme au contact de la situation présente. Elle subit donc une sorte de déterminisme historique dans le sens ou la manière dont ses représentations antérieures se sont formées et se sont structurées en mémoire long terme va déterminer leur capacité à être activée et à influencer sur les représentations présentes (circonstancielle). La complexité d'une situation présente peut ainsi être compensée par l'utilisation accrue de connaissances dans la constitution des représentations circonstancielle. La conséquence d'une telle opération sera que la compréhension présente de la situation dépendra de la compréhension passée que l'on a eu d'une situation similaire et que sa pertinence dépendra des mécanismes de sélection des connaissances. Néanmoins, un tel schéma des mécanismes cognitifs demeure très simplificateur. Dans la réalité, il n'y a pas de choix entre utiliser une représentation circonstancielle ou des connaissances. D'abord, il ne s'agit pas d'un mécanisme conscient, seules les connaissances disponibles et qui ont un niveau d'activation suffisant peuvent être utilisées [Richard, 1990]. Ensuite, toute appréhension de la réalité nécessite, elle-même, le recours à certaines connaissances. L'appréhension est donc déjà pour partie construite à l'intérieur du regard qui est porté sur la réalité. L'utilisation de certaines connaissances (comme par exemple la perception du temps et de l'espace) est inéluctable. Les alternatives se développent donc plutôt à l'intérieur des connaissances qui peuvent, par exemple, être structurées en fonction de leur niveau de nécessité dans la constitution des représentations.

Varela et Maturana [1994] montrent que ce phénomène de niveau psychologique est corroboré au niveau neurologique. Ainsi, chez l'homme, les neurones de la rétine aboutissent au cortex par le biais du noyau géniculaire latéral. Ce noyau est une région de connexion entre les neurones provenant de la rétine et d'autres provenant de diverses autres zones du système

nerveux central. Plus de 80% des interconnexions qui atteignent le noyau géniculaire ne proviennent pas de la rétine mais d'autres parties du cerveau. « En conséquence, la rétine peut moduler - mais non pas spécifier - l'état des neurones du noyau géniculé, dont l'état sera donné par toutes les interconnexions qu'il reçoit des différentes parties du cerveau » (p. 153). Autrement dit la vision que l'on forme des choses dans le cerveau dépend bien plus de ce que l'on a vu que de ce que l'on voit (ce que l'on a vu influence ce que l'on voit). Le cerveau construit plus la vision qu'il ne la voit. Phénomène qui explique un certain nombre d'illusions d'optique. Cela correspond à la conception de la cognition développée par Varela et Maturana selon laquelle l'environnement ne joue qu'un rôle de « déclencheur » par rapport à l'évolution interne propre de l'entité considérée, même si, pour un observateur extérieur, elle peut apparaître comme déterminée par cet environnement.

Cette « médiation » par rapport au contexte instantané par le moyen d'une représentation au caractère de permanence caractérise et a été généralisée à travers les modèles développés par les sciences cognitives.

En cela, ces modèles cognitifs s'opposent à l'approche behavioriste dont l'ambition est d'établir des modèles de comportement basés sur une relation causale S-R (Stimulus de l'environnement - Réponse comportementale), à l'image des sciences physiques. L'approche cognitive se caractérise, au contraire, par la mise en œuvre d'un état intermédiaire entre les stimuli et la réponse comportementale [Tiberghien, 1993]. Cet état intermédiaire est supporté par la présence d'un organisme actif qui intervient entre le stimulus et la réponse comportementale (S-O-R) [Markus, Zajonc, 1985]. Cet organisme actif met en œuvre des représentations dont la nature peut être très variée. Le terme regroupe toute forme d'organisation interne : modèles, réseaux associatifs, schémas, scripts, cartes ou toutes autres

structures. Comme le remarque Matlin [1994], la notion de représentation constitue ainsi le fondement de l'approche cognitive.

L'activité cognitive est alors vue « comme le produit d'une multitude de fonctions qui mettent chacune en œuvre un grand nombre de mécanismes complémentaires » (p. 94) [Ganascia, 1996] et considérée comme constituée de processus de traitement (souvent dénommés "modules") qui s'intercalent entre les stimuli et les comportements et effectuent des manipulations (ou "computation") sur des informations spécifiques [Tiberghien, 1993].

Un stimulus n'entraîne, en conséquence, pas forcément une réponse déterministe. Le comportement devient fonction d'une interaction complexe entre les stimuli de l'environnement et les états "mentaux" qu'ils activent. La prédictibilité en est réduite d'autant puisqu'une multicausalité réflexive (le modèle peut agir sur lui-même) remplace la relation de causalité directe.

Cette intermédiation par rapport au contexte immédiat permet au comportement résultant de s'inscrire par rapport à un horizon contextuel différent (référence à des situations antérieures ou analogues par certains aspects).

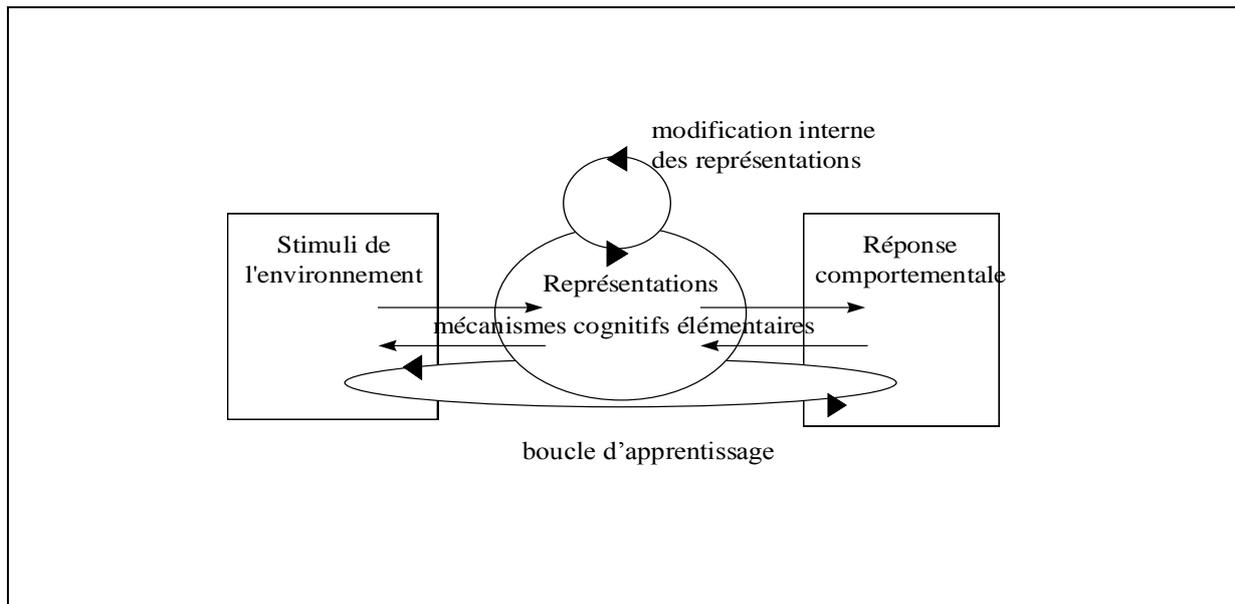
A partir de ce schéma cognitif élémentaire, il est possible d'enrichir le modèle en prenant en compte les relations de rétroaction qui peuvent y prendre place et les phénomènes d'apprentissage qui s'y enchaînent. La simple perception de la réalité nécessite le recours à des connaissances qui, quelque soit la situation, exercent une influence sur le processus cognitif. Ce fait est corroboré par les travaux de Piaget [1970] qui a montré que l'enfant n'acquiesce que progressivement les notions fondamentales qui allaient guider sa perception

au cours de différentes phases de complexité croissante. Et si ces notions sont construites, c'est qu'elles n'existent pas de manière « naturelles » ou « innée » dans l'environnement de telle manière qu'elles puissent être saisies par la simple appréhension des sens⁶.

Cet ensemble de relations permet de considérer des phénomènes plus complexes qui s'inscrivent dans des boucles de rétroaction d'une certaine permanence entre appréhension et comportement, ainsi que décrit par le schéma ci-après.

⁶ En cela la cognition relativise la portée de l'empirisme.

Figure 3 : Les différents processus cognitifs



A partir de ce schéma général, les théories cognitives s'opposent sur la nature des représentations mises en œuvre dans la cognition.

Pour l'approche symbolique (ou cognitiviste), les représentations manipulées sont constituées de symboles qui, quelques soient leurs supports matériels, n'acquièrent de sens que les uns par rapport aux autres.

Pour l'approche connexionniste, les représentations sont constituées de nœuds et d'états dans un réseau. Une représentation n'est alors que l'état de ce réseau à un moment déterminé.

L'approche symbolique se caractérise par une représentation explicite, localisée dans des symboles et manipulée par des opérations séquentielles tandis que le connexionnisme véhicule une représentation non explicite de nature statistique, répartie et manipulée de manière parallèle (toutes les opérations sont effectuées en même temps dans l'ensemble du réseau).

L'approche symbolique ou cognitiviste bénéficie de l'antériorité et s'avère dominante dans les sciences cognitives. Elle fonde de nombreux travaux dans le champ organisationnel. Pour ces raisons, nous l'avons qualifiée « d'approche classique ».

L'opposition entre ces deux approches n'apparaît pas aussi exclusive et dichotomique que l'affirment leurs partisans respectifs. Elle découle plutôt d'une acceptation restrictive de la notion de représentation. Le connexionnisme s'illustre essentiellement dans les phénomènes de bas niveau, proche de la perception (vision, perception auditive, prononciation, etc.) et les phénomènes d'apprentissage « adaptatif » (classification, reconnaissance). Le symbolisme reste dominant dans les tâches plus conceptuelles : diagnostic, résolution de problème. Comme le dit Beauvallet [1996], « Il pouvait donc y avoir apaisement de la controverse par partage des rôles : les tâches cognitives de bas niveau (perception, élaboration des représentations mentales) seraient traitées par le modèle connexionniste, et les tâches impliquant la manipulation des représentations mentales (pensées conceptuelle, psychologie) relèveraient (du modèle symbolique) » (p. 67).

2.3 : Les connaissances dans les activités organisationnelles

W.E. Deming, un des pères de la qualité, a mis en évidence dans ses travaux l'importance des connaissances dans les activités organisationnelle, au point qu'il ait fondé son œuvre sur une théorie de la connaissance. La maîtrise d'un phénomène selon Deming [1996] découle de l'existence d'une représentation de ce phénomène en terme de connaissance de ses marges de fluctuations. Deming aborde cet aspect sous un angle statistique et le qualifie de maîtrise

statistique qu'il considère comme la base fondatrice de la qualité. Malgré ce qualificatif de statistique, l'approche de Deming concerne cependant tout autant si ce n'est plus les facteurs ou processus humains que les facteurs et processus matériels. Ce concept de maîtrise statistique lui permet, par la suite, de distinguer les variations normales d'un phénomène provenant de son insertion dans un environnement complexe dont la totalité des paramètres ne sont pas maîtrisables et génèrent donc des causes communes de variations, des variations anormales provenant de causes spéciales.

La possibilité de constituer des représentations de l'évolution des paramètres dans le temps (au sens large puisque cela inclut aussi les phénomènes humains) permet d'identifier des schémas d'évolution et de réaction et d'en inférer une certaine compréhension des phénomènes observés et des moyens d'agir pour les infléchir dans le sens des objectifs fixés.

Ces définitions permettent alors à Deming [1996] de différencier information et connaissance ; « il n'y a pas de valeur vraie pour une caractéristique, ni pour un état, ni pour une condition, définis par des mesures ou des observations. Tout changement dans la procédure de mesure ou d'observation (changement de définition opérationnelle) produit une nouvelle valeur » (p. 86). « La connaissance a une dimension temporelle. La connaissance provient de la théorie. Sans théorie, il n'y a aucun moyen d'utiliser l'information qui arrive à chaque instant » (p.88). Pour Deming [1996], l'information ne possède pas de valeur en elle-même ; elle n'acquiert de valeur qu'à travers un schéma d'action ou de référence qui la rendra utile par rapport à une situation correspondant à ce schéma d'action ou de référence.

A partir de là, il est possible de définir la connaissance comme reposant sur un schéma d'ensemble ou un modèle s'appliquant à un objet d'extension plus ou moins importante (il

peut exister des connaissances locales comme des connaissances globales). Au contraire, l'information, bien que véhiculant du sens, apparaît comme réduite à la plus simple expression conceptuelle et sans structuration interne. Elle prend, en général, la forme d'un prédicat, c'est à dire une affirmation dont la seule dimension se réduit à la dichotomie vrai/faux [Putnam, 1990]. Une donnée correspond à une approche encore plus réductrice de l'information sous l'angle de son codage en un signal dans le cadre de la théorie de l'information.

Une information est monodimensionnelle, elle ne renseigne pas sur son contexte ou sur le processus qui a aboutit à sa formation. A contrario, les connaissances intègrent de nouvelles dimensions que l'on peut qualifier de « contextuelles » qui permettent de rendre compte de l'état des transformations et des manipulations qui y sont portées et qu'une information monodimensionnelle ne permettrait pas d'appréhender. Elles se constituent en schémas d'ensemble ou en modèles qui deviennent ainsi des supports pour l'action. L'exemple le plus simple est inspiré par la démarche qualité de Deming. Une série temporelle sur une activité constitue ainsi une information particulière pour laquelle on dispose d'une dimension contextuelle complémentaire (le temps) qui permet d'en former une connaissance (un schéma des régularités) utilisable pour piloter cette activité.

Par contre, celui qui ne possède pas de schéma préexistant pour intégrer l'information qu'il reçoit ne pourra que former son comportement à partir de celle-ci. Aussi, pour celui qui ne sait rien, toute information est connaissance. Au contraire, un expert n'a besoin que d'un minimum d'information pour décider car l'essentiel est déjà contenu dans ses représentations cognitives [De Groot, 1965].

Pour Deming toute activité de management est basée sur la prévision et la prévision basée sur la connaissance. S'appuyant sur les travaux du philosophe Lewis, Deming [1996] avance que « toute proposition porteuse de connaissance prévoit des résultats qui s'inscrivent dans l'avenir avec un certain risque d'erreur, mais en tenant compte parfaitement des observations du passé. Toute prévision rationnelle exige une théorie et construit systématiquement une connaissance à travers la révision et l'extension de la théorie. Cette démarche repose sur la comparaison entre les prévisions et les observations » (p. 85). Sans théorie, il n'y a pas besoin de révision et il n'y a donc pas d'apprentissage. « C'est avec l'extension des applications que révèle l'inadéquation d'une théorie et le besoin d'une révision ou même le besoin d'une nouvelle théorie. Répétons-le, sans théorie, il n'y a rien à réviser. Sans théorie, l'expérience ne veut rien dire. Sans théorie, il n'y a pas de question à poser. Sans théorie enfin, il n'y a pas d'apprentissage possible. La théorie est une fenêtre ouverte sur le monde. La théorie conduit à la prévision. Sans prévision, l'expérience et les exemples n'apprennent rien. Le fait copier un exemple de succès sans le comprendre avec l'aide d'une théorie peut conduire à désastre » (p.85).

En substituant le vocable de représentation ou connaissance au terme théorie, on comprend l'importance des connaissances pour la maîtrise de l'ensemble des activités organisationnelles.

Le mécanisme ici décrit est celui de l'apprentissage, c'est à dire la mise en œuvre des représentations dans le temps à travers des boucles de rétroaction plus ou moins complexes qui vont conduire à la modification continue de ces représentations dans le sens d'une meilleure adaptation mais toujours en s'appuyant sur l'invariance de certains éléments de référence.

Cette focalisation sur certains éléments de la représentations par rapport à un référentiel invariant s'observe, de manière tout à fait similaire dans toutes les situations décisionnelles. « Dans un jeu d'échec, le joueur...ne remarque qu'un nombre réduit d'un nombre considérable de mouvements possibles, et laisse ignorés un grand nombre de mouvements réglementaires [Newell, Simon, 1972]. Les humains dans l'organisation se comportent de la même façon, et laissent ignorées un grand nombre d'alternatives stratégiques » [Baumard, 1996]. Kelly [1955] souligne ainsi que les objectifs de l'organisation focalisent l'attention sur certains éléments de l'environnement et en délaissent d'autres. L'environnement est alors réduit aux « indicateurs » définis par rapport auxquels se déterminent les comportements des membres de l'organisation [Tezenas du Montcel, 1994].

Gomez [1996] décrivant les processus de traitement de l'information, avance ainsi que « un grand nombre d'informations ne sont pas traitées mais admises...le rôle de la plupart des objets qui nous entourent, la fonction des professionnels auxquels nous avons recours, les relations avec notre entourage, le contenu du langage, des signaux, des codes ne sont pas discutés mais utilisés sans que nous ayons même la conscience de recevoir une information à gérer » (p. 191). Cette capacité à « capitaliser » de l'information admise différencie l'être humain des sociétés animales comme par exemple les babouins qui sont constamment aux aguets et en interaction avec leurs congénères et leur environnement [Latour, 1994, Strum 1990, Vinck, 1997]. A l'inverse, l'être humain n'a pas besoin de scruter en permanence et de manière exhaustive son environnement car il peut se reposer sur ses représentations capitalisées de celui-ci pour en sélectionner et en mettre en perspective les éléments pertinents. La représentation permet ainsi de créer un monde virtuel, un modèle du réel qui rend celui-ci instrumental car compréhensible par rapport aux capacités cognitives disponibles

à l'image des "marchés virtuels" décrit par Thiétart et Xuereb [1994] qui constituent des « îlots de rationalité » où il est possible de développer des décisions. Ce phénomène n'est pas seulement de nature psychologique et personnelle. Il peut être social et « réparti » ou « déchargé » sur l'environnement par exemple à travers l'utilisation d'outils ou de mécanismes qui structurent l'environnement de travail ou intègrent une partie de ce traitement de l'information [Beauvallet, 1996 / Hutchins, 1990 / Rabarel 1995].

Ce phénomène explique que la performance des comportements collectifs dans l'entreprise ne soit pas corrélée positivement avec le volume d'information. Un meilleur niveau d'information ne conduit pas nécessairement à prendre de meilleures décisions ou à mettre en œuvre de meilleurs comportements. La limitation des capacités cognitives humaine [Simon, 1955 / Miller, 1956] restreint l'utilité d'une information trop abondante et génère des situations de « surcharge informationnelle » (information overloaded) [Huber, 1991].

La difficulté d'appréhension du concept de connaissance repose ici, pour une grande part, sur la difficulté de se représenter un univers où l'information ne déterminerait pas directement les comportements, de manière quasi-causale, ainsi que l'avancent les théories d'économie classique. Dans l'univers de l'économie classique, les décisions sont prises sur la base d'information et sont d'autant plus pertinentes que le volume d'information disponible est important. Les définitions que nous avons introduites vont à l'encontre de cette vision, déjà fortement relativisée du fait de la limitation des capacités cognitives [Simon, 1969]. Dans la perspective précédemment développée, les flux d'information n'ont qu'une faible influence sur la formation des comportements, ceux-ci étant, avant tout, déterminé par la « capitalisation sélective » de l'information [Gomez, 1996] réalisée par les connaissances. La plupart des informations s'avèrent alors inutiles. Seules très peu sont utiles et elles le sont par rapport à

des représentations préexistantes selon un mécanisme proche de l'interaction « déclencheur » décrite par Varela et Maturana [1994]. Ce mécanisme permet aux êtres humains d'évoluer dans un environnement posé comme majoritairement stable à la différence des babouins décrit par Vinck [1997] en constante interaction avec leur environnement, interaction permanente qui épuise leurs possibilités de se constituer en une organisation plus complexe [Gomez, 1996].

CHAPITRE 3 : Problématique de la recherche

3.1 : La problématique de la gestion des connaissances

Von Krogh et Roos [1996] définissent la problématique des connaissances au niveau de l'organisation en terme d'imitation. D'autres auteurs, tel Sveiby [1997] préfèrent le terme de transfert des connaissances comme l'activité clé de la gestion des connaissances. Les termes recouvrent des réalités similaires dont les situations convergent. Nous préférons le terme de transfert par la suite car il traduit mieux le caractère actif du phénomène.

Les connaissances procurent un avantage compétitif à l'entreprise que celle-ci peut vouloir étendre à l'ensemble des unités qui la composent, partager dans le cadre d'une coopération ou d'une prestation avec une entreprise extérieure ou préserver de l'inquisition de concurrents.

A partir de l'analyse des apports combinés de la littérature en management stratégique et en sociologie des connaissances, von Krogh et Roos [1996] ont constitué un modèle conceptuel global des variables agissant dans le transfert des connaissances.

Dans ce modèle, le transfert des connaissances s'effectue à travers deux processus complémentaires au niveau de l'organisation : l'externalisation et l'internalisation.

L'externalisation correspond à la production de connaissance par l'organisation vers son environnement. Par sa seule présence et sa seule action, l'organisation dispense des éléments

de connaissances sur elle-même. La « transparence » de l'organisation [Hamel, 1991 / Grant, 1991] constitue ainsi un facteur important du transfert des connaissances qu'elle détient. L'externalisation dépend de trois facteurs : ouverture, complexité sociale et idiosyncrasie. L'ouverture se définit comme la volonté de l'organisation de partager des connaissances avec des entités extérieures. Il est évident que le transfert des connaissances ne s'effectuera pas dans les mêmes conditions dans une situation de collaboration et une situation « d'intelligence économique ». La complexité sociale correspond au manque de visibilité des connaissances (par exemple l'ambiguïté de relations causales entre actions et résultats) du fait de leur insertion dans « des phénomènes sociaux complexes » [Barney, 1991]. L'idiosyncrasie correspond au rattachement spécifique des connaissances par rapport à l'histoire de l'organisation qui les a formés.

L'internalisation constitue la réappropriation des connaissances qui ont été externalisées par les membres d'une autre organisation [von Krogh, Roos, 1996]. Cette « capacité d'absorption » [Cohen, Levinthal, 1990] fonctionne, à l'image de la mémoire humaine, sur des processus de renforcement et dépend donc des connaissances préalables détenues sur le sujet et de manière plus générale, de la diversité des connaissances détenues par l'organisation, une diversité importante de connaissances constituant une base plus favorable pour accueillir des connaissances nouvelles. L'accent mis sur les réseaux de communication par Cohen et Levinthal, [1990] met en évidence le fait que la connaissance ne doit pas seulement être rendue disponible dans l'organisation (acquisition) mais aussi mise en œuvre, de manière complémentaire, par tout un ensemble de personnes (exploitation).

Le transfert des connaissances dépend aussi, dans le modèle de von Krogh et Roos [1996] de deux autres variables organisationnelles ; l'objectivation et la légitimation. L'objectivation fait

référence aux moyens matériels du transfert des connaissances. Schutz et Luckmann [1985] en distinguent trois primordiaux : langage et signes, outils et références. La légitimation s'intéresse à la manière d'utiliser ces moyens matériels et plus particulièrement aux contraintes que ces moyens imposent. von Krogh et Roos [1996] énumèrent ainsi les langages, signes, références et outils spécifiques à certains groupes, puis les histoires, mythes, proverbes ou maximes, les procédures opérationnelles et enfin les paradigmes de l'organisation.

A côté de ces variables organisationnelles, von Krogh et Roos [1996] identifient deux variables contextuelles : la proximité observationnelle et l'imitabilité de la connaissance.

La proximité observationnelle marque la disponibilité de connaissances accessibles dans un contexte plus ou moins proche de celui dans lesquelles elles sont transférées. Si les contextes sont identiques ou très proches (par exemple deux unités de production d'un même groupe produisant les mêmes produits), le transfert se réduit à une simple réplique. Toute différence de contextes induira, au contraire, des adaptations qui conduiront à ne transposer que certains éléments et à les compléter par des connaissances originales. Von Krogh et Roos [1996] distinguent ainsi trois niveaux de proximité contextuelle. Dans un contexte de coévolution, les membres de chaque organisation (ou des membres d'unités différentes de la même organisation) sont placés dans les mêmes situations en même temps. Le contexte est parfaitement accessible et observable en direct ce qui permet de développer une relation de transfert très interactive. Dans un contexte différencié, les membres de chaque organisation peuvent établir une relation d'interaction mais ils ne peuvent pas se référer à des situations identiques simultanées. Celles-ci sont soit temporellement décalées, soit présentent des différences en terme de définition de tâche. L'influence des phénomènes d'objectivation et de légitimation se fait alors ressentir. Dans un contexte détaché, les membres de chaque

organisation sont temporellement et spatialement isolés ce qui entrave toute relation interactive et fait reposer le transfert uniquement sur des artefacts formels.

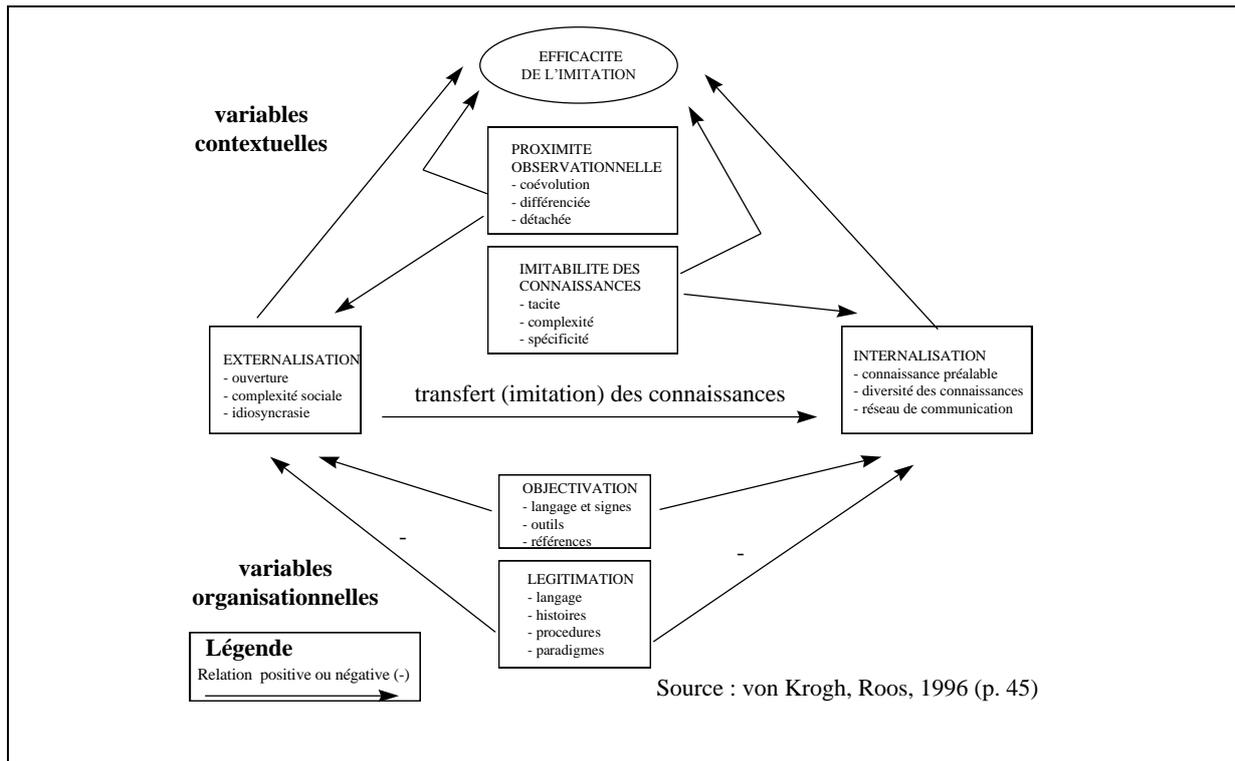
L'imitabilité de la connaissance fait référence à la plus ou moins grande capacité de transférer la connaissance en fonction de la capacité à en définir formellement les éléments à transférer. Utilisant les travaux de d'économie industrielle, von Krogh et Roos [1996] font reposer cette propriété sur l'existence « d'ambiguïtés causales », concept développé par Reed et DeFillippi [1990]. Celles-ci introduisent une incertitude entre les actions et leurs effets et rendent impossible l'identification des facteurs responsables de la performance (éventuellement même par ceux qui les mettent en œuvre). Reed et DeFillippi [1990] identifient trois sources potentielles d'ambiguïté causale à travers le caractère tacite, la complexité et la spécificité des connaissances.

Le caractère tacite de la connaissance provient du fait qu'elle ne peut être exprimée sous une forme organisée, formalisée et directe même par les personnes qui en possèdent la meilleure maîtrise [Wagner, Sternberg, 1985]. Cette connaissance n'est pas explicitable [Nonaka, 1991], articulable [Itami, 1987], transférable (migratory) [Badaracco, 1991] ou thématizable [von Krogh, Roos, 1996]. Cette dernière notion de thématization reflète la nécessité de disposer ou du moins de repérer le contexte historique qui a donné naissance aux connaissances pour pouvoir les assimiler.

La complexité correspond à une distribution collective de la connaissance entre un grand nombre de « technologies, routines organisationnelles et d'expériences individuelles ou d'équipes » [Reed, DeFillippi, 1990] qui ne peuvent donc être transférées de manière standardisée d'un individu à un autre.

La spécificité correspond à des connaissances très dépendantes de leur contexte d'émergence au sens de Williamson [1975] (reliées à des actifs spécifiques).

Figure 4 : Modèle d'opérationnalisation de l'imitation des connaissances



Le modèle de von Krogh et Roos [1996] décrit l'ensemble des éléments de la problématique managériale des connaissances. A l'intérieur de cette problématique, nous ne nous intéresserons pas au processus de transfert lui-même (externalisation, internalisation), ni aux moyens du transfert et contraintes attenantes à ces moyens (objectivation, légitimation), ni même aux différents contextes dans lesquels peuvent se dérouler ces transferts (proximité observationnelle). Par contre, notre intérêt sera porté sur l'influence de la nature propre des connaissances dans le transfert. Cette influence se trouve, dans ce modèle, traduite dans le facteur d'imitabilité des connaissances. Il s'agit donc bien d'une propriété intrinsèque aux

connaissances indépendante du processus, des moyens et du contexte du transfert. L'influence exercée par cette variable sur le transfert découle donc bien de la nature même des connaissances.

Cette variable est identifiée comme contextuelle dans le modèle de von Krogh et Roos [1996]. A contrario, ce n'est pas une variable organisationnelle. Elle ne dépend donc pas de configurations organisationnelles particulières. Cette détermination entraîne des conséquences en terme d'échantillonnage. En effet, comme il s'agit d'une variable contextuelle et non organisationnelle, l'échantillonnage recherchera une variété de contextes différents et négligera par contre les structures organisationnelles.

Du modèle de von Krogh et Roos [1996], nous retiendrons la mise en évidence de l'influence de la nature des connaissances dans le transfert. Par contre, nous ne retiendrons pas en l'état les composantes de cette influence telles que décrites dans le modèle. Nous baserons ce choix sur le fait que le modèle de von Krogh et Roos [1996] ne fait qu'agrèger les différents apports de la littérature à un même niveau sans les structurer et détailler leur interrelations. De plus, les composantes énumérées apparaissent comme des caractéristiques descriptives apparentes. Notre objectif, à travers cette recherche, consistera à atteindre une perspective plus compréhensive qui fonde la capacité à être transférée des connaissances sur leurs natures définies par les théories cognitives.

3.2 : La nature des connaissances

Contrairement à l'approche de Von Krogh et Roos [1996] qui met l'accent sur le processus de transfert ou imitation et les éléments de son contexte, nous insisterons sur les caractéristiques de l'objet transféré ou imité (les connaissances). Nous considérerons que ces caractéristiques initiales de l'objet influent profondément sur le processus de transfert par rapport aux éléments contextuels décrits dans la problématique. Seul le facteur d'imitabilité traduit cet aspect dans le modèle de Von Krogh et Roos [1996]. Dans notre approche, les connaissances ne se présentent pas de manière homogène et ne peuvent pas être transférées ou imitées selon un processus prédéterminé en fonction de critères de contexte. La nature même des connaissances conditionne la manière dont elles se structurent et dont elles peuvent être mises en œuvre. Il n'existe donc pas un processus identique applicable à l'ensemble des connaissances considérées comme homogènes ainsi que l'avance la perspective classique. Nous chercherons donc à établir *la manière dont les connaissances se structurent par rapport aux situations organisationnelles*. Nous qualifierons de nature de connaissance les catégories que nous mettrons ainsi en lumière.

Ainsi que l'on a montré von Krogh et Roos [1996], la nature des connaissances peut être appréhendée à travers leur thématisation c'est à dire la définition du domaine (ou contexte) par rapport auxquelles elles se constituent. Les membres de l'entreprise développent ainsi des corpus de connaissances à partir des activités qui leur sont confiées. La structuration de ces « domaines » de connaissances est donc dominée par des phénomènes d'institutionnalisation plus ou moins contraignants. Ces phénomènes s'exercent notamment à travers la structure de l'entreprise et la définition des postes, tâches et compétences qui en découlent.

Une telle perspective ne doit, cependant, pas nous conduire à penser que les différentes natures des connaissances ne font que recouvrir les différents domaines structurels de

l'entreprise. En effet, cette spécification structurelle n'est jamais exhaustive et ménage des marges de manœuvre parfois importantes. De même, elle n'est parfois pas appliquée ou contournée par des phénomènes informels. De plus, selon nous, la structure reflète pour une grande part une adaptation à des contraintes préexistantes découlant de la nature des connaissances manipulées. Par exemple la séparation des activités commerciales et de production découle du fait que ces deux activités mettent en œuvre des schémas de représentation différents et donc qu'il est préférable qu'elles soient conduites par des personnes différentes portant chacune des représentations adaptées à chacune des activités. Le « déterminisme structurel » de la nature des connaissances s'efface alors pour réintroduire l'influence des processus cognitifs.

La « thématization » [von Krogh, Roos, 1996] des domaines de connaissances peut alors reposer sur les modes classique de structuration des activités de l'entreprise en terme [Strategor, 1988] :

- de fonction : finance, production, marketing qui correspondent à des domaines de connaissances académiques, scientifiques ou techniques,
- d'opération : généralement sur la base des produits ou des clients qui correspondent à des connaissances plus spécifiques à l'entreprise ou à son secteur.

Ces deux catégories ne sont pas exhaustives. Toute définition de rôle ou de responsabilités confiés à une personne permet à celle-ci de constituer un corpus de connaissances sur le domaine couvert par son rôle ou ses responsabilités. Et ce domaine ne se réduit aux catégories précédemment citées ; il peut être beaucoup plus transversal à l'organisation. Par exemple, dans l'industrie aéronautique existent des experts en sécurité dont le domaine de responsabilité conduit à constituer des connaissances qui ne relèvent ni de fonction ni d'opération.

Ces domaines de connaissances ne sont, de plus, pas exclusifs et connaissent certains recouvrement. Cet état de fait est illustré par l'organisation d'un grand cabinet de conseil français. Celui-ci présente une triple logique de structuration : par secteur (industrie, banque, distribution, etc.), par fonction (finance, marketing, etc.) et par technologie (système d'information, travail de groupe, management par projet, etc.), les consultants possédant souvent une double compétence et constituant des équipes pluridisciplinaires. Une même mission fait généralement appel à des connaissances relevant des différentes logiques (par exemple dans une fonction financière dans le secteur de la distribution). Elle pourra donc être initiée à partir d'une logique sectorielle à laquelle aura été adjoint des connaissances complémentaires fonctionnelles (un spécialiste de la distribution qui intégrera des connaissances financières) ou l'inverse (un spécialiste de la finance qui intégrera des connaissances sur le secteur de la distribution). Les connaissances portant sur un domaine précis ne présentent donc pas un accès thématique unique.

Plus fondamentalement de telles thématiques ne reposent sur aucun fondement théorique en terme de mécanisme cognitif de structuration. Elles s'établissent en fonction de domaines institutionnalisés au cours du temps (finance, marketing, etc.) ou répondant à des préoccupations contingentes de l'entreprise (produit, client, etc.). Les restructurations régulières dont font preuves certaines entreprises illustrent le caractère contingent et non permanent de telles structurations. La proximité des domaines de connaissances de certaines fonctions pourtant institutionnellement éloignées vient renforcer cette constatation [Betheder, 1997]. Le benchmarking qui compare des fonctions éloignées exploite, de même, cette particularité.

D'autres modèles de thématization de la nature des connaissances, reposant sur des expériences concrètes, existent par ailleurs. Pomian [1996] distingue ainsi trois types de mémoire correspondant à des connaissances de natures différentes :

- La mémoire technique qui recouvre les connaissances techniques généralement bien formalisées et à échéance temporelle longue.
- La mémoire des projets qui prend en compte des connaissances spécifiques et non permanentes.
- La mémoire organisationnelle qui recouvre les pratiques et les connaissances de métier, mal formalisées et à échéance temporelle proche.

Les catégories définies à travers les approches précédemment décrites apparaissent comme incomplètes et non systématisées. La démarche suivie par cette recherche privilégiera une définition de la nature des connaissances basée sur les éléments inférés des théories cognitives. En cela, nous nous inscrivons dans la perspective développée par H.A. Simon qui a établi une relation entre la nature des connaissances et les caractéristiques des organisations, mais en élargissant son analyse au delà de la nature unique des connaissances à laquelle il s'était restreint. Cet élargissement est motivé par des observations empiriques qui montrent l'insuffisance de la caractérisation des connaissances à partir d'une seule nature de connaissance.

L'hypothèse sous-jacente qui soutient cette approche réside dans le fait que la caractérisation des connaissances qui distingue différentes natures des connaissances repose sur des mécanismes cognitifs qui permettent de comparer l'ensemble des connaissances sur un même plan.

3.3 : Une relation entre les processus cognitifs et les caractéristiques des organisations dans l'approche cognitiviste

A travers ses différents travaux, H.A. Simon a établi une relation entre une description modélisée des processus cognitifs (une théorie de la cognition) et les conséquences organisationnelles des caractéristiques de ces processus cognitifs.

3.3.1 : La théorie de la cognition développée par H.A. Simon : des connaissances de nature exclusivement symbolique

A travers ses travaux sur la compréhension et la modélisation des mécanismes de la pensée, H.A. a développé une théorie de la cognition reposant sur la définition et la manipulation de symbole. Cette approche a donc été qualifiée de « symbolique ». Elle a débouché notamment sur la réalisation des premiers travaux sur la modélisation de l'intelligence artificielle puis sur la réalisation des premiers systèmes experts. Ceux-ci manipulent des connaissances déclaratives, généralement explicitées sous la forme de propositions causales. Les connaissances ainsi définies apparaissent donc comme exprimable sous une forme propositionnelle, explicite et manipulables par combinatoire.

Ce mode de fonctionnement symbolique a été généralisé dans la compréhension des mécanismes cognitifs humains. H.A. Simon en a dérivé des conséquences sur le fonctionnement des organisations.

3.3.2 : L'approche de l'organisation induite par la prise en compte des seules connaissances symboliques

S'appuyant sur les travaux de Miller [1956], Simon a montré que la limitation des capacités cognitives humaines en terme symbolique (c'est à dire en nombre d'éléments) induit des conséquences organisationnelles.

Le principal apport de H.A. Simon est d'avoir montré que la rationalité des acteurs de l'organisation est limitée [Simon, 1955, 1956, 1957, March, Simon, 1958]. Cette sous optimalité des comportements des acteurs s'avère néanmoins suffisante pour agir dans un contexte organisationnel.

H.A. Simon a ensuite, explicité les mécanismes cognitifs, qualifiés « d'architecture de la complexité » [Simon, 1969], qui vont permettre de faire face à un environnement complexe à partir d'un ensemble de connaissances symboliques. Ces mécanismes reposent notamment sur le concept de « chunk » et le recouvrement hiérarchique des éléments pour en masquer la complexité sous jacente. Simon [1969] a défini le concept de « chunk » en s'appuyant sur les travaux de De Groot [1966] sur la mémorisation de configurations d'échec par des experts et des novices. A partir d'une configuration de pièces sur un échiquier que l'on fait mémoriser puis reconstituer au sujet, il a été montré que sur des configurations réelles de jeu, les maîtres au échec reconstituaient bien mieux le jeu que les novices alors qu'avec des configurations de pièces prises au hasard leurs performances étaient équivalentes. Cela a amené à penser que les maîtres au échec mettaient en œuvre une représentation de l'échiquier (une structuration des items) plus globale (par position, interrelation,...) que les novices (qui mémorisaient comme

ils réfléchissaient pièce par pièce sans approche d'ensemble). La même étude portant sur le jeu d'Othello (Wolf et al. 1984) a conduit exactement aux mêmes conclusions. Anderson (1987) a montré que cette capacité de mémorisation supérieure entraine pour beaucoup dans la résolution du problème et donnait aux experts un avantage incontestable par rapport aux débutants. Simon définit alors le concept de "chunk", comme des items constitués d'éléments qui peuvent être soit élémentaires soit plus complexes en agrégeant ou structurant plusieurs éléments élémentaires en un seul élément. Le recouvrement hiérarchique des éléments permet alors de décomposer la représentation globale en ensembles d'éléments à différents niveaux qui en masquent la complexité sous-jacente [Simon, 1969].

Enfin, dans la perspective de H.A. Simon, les systèmes comportementaux et organisationnels peuvent être définis comme des systèmes d'information [Nonaka, Takeuchi, 1995]. Ceux-ci reproduisent les fonctions et la structure de la cognition (symbolique) humaine et reposent donc sur la prise de décision, des mécanismes fonctionnels d'acquisition - mémorisation - restitution de l'information et une résolution séquentielle des problèmes. Principes qui procèdent, à l'image du traitement séquentiel des problèmes développé par Minsky [1985], d'un même souci d'économie cognitive à savoir réduire le nombre d'éléments présents à l'esprit au même instant. Ces systèmes comportementaux tirent alors la complexité de leur comportement de la complexité de leur environnement par rapport auquel ils réagissent et non de leurs règles comportementales (à l'exemple de la fourmis étendu par Simon à l'homme) [Simon, 1969].

Dans cette vision, l'objectif de l'organisation consiste alors, dans un environnement complexe, à minimiser le besoin d'information afin de rendre le volume de celle-ci compatible avec la limitation des capacités cognitives humaines [Simon, 1973]. Elle réalise

cet objectif en sélectionnant et en structurant un nombre réduit d'éléments en une « architecture de la complexité » censée rendre compte de la complexité de la réalité modélisée.

La nature des connaissances se trouve, dans cette perspective, transcrite par les éléments qui modélisent la complexité de l'environnement et sur lesquels nous reviendrons.

3.4 : Les limites d'une conception exclusivement symbolique des connaissances

En préliminaire, remarquons que cette conception symbolique (ou cognitive comme la définit Varela [1996]) entraîne deux conséquences importantes.

Tout d'abord, il n'est pas fait réellement de différence entre connaissance et information. Les processus cognitifs sont considérés comme des processus de traitement de l'information. La problématique est rejetée vers la définition de ces processus et des éléments qu'ils doivent manipuler.

Ensuite, l'organisation, telle que décrite par H.A. Simon, est une organisation à faible intensité de connaissances où des mécanismes de coordination conceptuellement simples permettent de gérer des activités complexes. Comme les caractéristiques décrites se retrouvent dans un grand nombre d'organisations (hiérarchie, traitement séquentiel des problèmes [Minsky, 1985], procédures et routines comme système de règles comportementales simples [March, Simon, 1958 / Cyert et March [1963], etc.), il faut en déduire que la plupart des

organisations peuvent fonctionner à faible intensité de connaissances. L'étude des industries intensives en connaissances (knowledge intensive firm [Alvesson, 1993]) affirme cette vision des entreprises en distinguant son objet d'étude de la majorité des firmes a contrario à faible intensité de connaissances. A contrario, elle fait aussi apparaître l'existence de firmes dont l'activité repose plus intensivement sur l'utilisation des connaissances et qui mettent en œuvre des processus cognitifs plus complexes.

La conception symbolique a subi un certain nombre de remises en cause, tant au niveau de la théorie cognitive qui la sous-tend, qu'au niveau des caractéristiques qu'elle infère sur l'organisation. Ces remises en causes nous conduiront à reconsidérer la complexité et l'importance des connaissances dans les organisations et à prendre en compte des connaissances de natures différentes de celle considérée par le cognitivisme.

3.4.1 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique des connaissances au niveau des caractéristiques des organisations

La vision des entreprises comme faiblement intensives en connaissances découle du fait que la perspective cognitiviste ne prend en compte et ne conduit à gérer que certaines catégories de connaissances. Des travaux adoptant des perspectives différentes montrent qu'il existe d'autres formes de connaissance qui ne sont pas identifiées et gérées de manière explicites mais qui contribuent à la performance de l'entreprise.

Les principes d'organisation décrits (hiérarchie, systématisation des activités, routines) s'il n'ont pas vraiment été remplacés ont fait l'objet de profonds aménagements; mécanismes de

liaison latéral, équipe projet, cercle de qualité, analyse de la valeur, « design review » [Lambert, 1994]. Il s'agit là d'un ensemble de pratiques qui concourent à rendre l'organisation beaucoup plus intensive en connaissances. Certaines problématiques récentes comme l'apprentissage, l'innovation, le changement, les compétences fondamentales (core competencies) contribuent aussi à mettre l'accent sur les connaissances des organisations. D'ailleurs la systématisation de certaines de ces démarches transversales éparses constitue, pour certains auteurs, le fondement de la performance basée sur les connaissances [Leonard-Barton, 1995 / Amidon, 1997]. De manière globale, ces pratiques concourent à un partage et à une mise en commun accrus des connaissances. Par exemple, Leonard-Barton [1995] préconise de développer des compétences partagées de résolution de problèmes, de favoriser l'expérimentation, d'intégrer l'information au delà des frontières fonctionnelles et des projets et d'importer l'expertise de l'extérieur de l'entreprise.

Cependant, l'hétérogénéité de ces pratiques, de même que la spécificité de leurs contextes réduisent leur visibilité au niveau de l'ensemble des entreprises. Elles n'apparaissent donc pas comme un élément essentiel de la performance des entreprises.

A coté de ces « nouvelles » formes organisationnelles, de nombreux travaux mettent aussi en évidence l'existence et l'importance de connaissances non apparentes dans les activités organisationnelles préexistantes, par exemple, dans la fonction de production, pourtant la plus sujette à l'application des principes de systématisation et de rationalisation précédemment décrit [Daft, 1995]. Les travaux de sociologie révèlent ainsi la complexité sous-jacente des activités de production qui avaient été considérées comme peu complexes, ne mettant en jeu qu'un corps de connaissances restreintes et parfaitement explicites par un bureau des méthodes. Linhart [1978] et Moullet [1992] ont montré à quel point, dans les activités des

ouvriers de production, des tâches simples en apparence pouvaient recouvrir une complexité sous-jacente ignorée du bureau des méthodes. Un tel fait est attesté par Stroobants [1991]⁷ qui note que « les observateurs semblent enfin prendre conscience des astuces, des trucs et autres bricolages longtemps pratiqués clandestinement dans l'entreprise (p. 33) » et découvrent « la complexité des procédures de travail et des processus mentaux qui sous-tendent les tâches des opérateurs ». Mayère [1995] confirme ce fait : « Tout un pan des travaux en sociologie du travail et en économie industrielle a consisté à mettre en évidence l'importance, la diversité et la complexité des savoirs à l'œuvre et notamment des savoir-faire (de Terssac, 1993, Peyrard, 1994). Dans ces travaux, les savoirs en cause sont souvent révélés « en dépit » du discours et des actes de directions d'entreprises qui les ignorent, les occultent, voire tendent à les réduire. » (p.12). Cette constatation est étendue à l'ensemble de l'organisation et notamment de les processus managériaux par Moullet [1992] qui parle d'un « management clandestin ». Nonaka [1994] insiste, de même, sur l'existence de nombreux savoirs tacites non matérialisés dont la reconnaissance institutionnelle est faible.

3.4.2 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique des connaissances au niveau de la modélisation

Les caractéristiques des organisations, précédemment décrites, nous ont permis de souligner l'importance des connaissances dans les entreprises au delà de la vision réductrice donnée par l'approche symbolique. Ces constatations empiriques ont illustré le caractère incomplet et réducteur de l'approche symbolique.

⁷ Rapporté par Aubert, Gilbert et Pigeyre [1993]

L'approche symbolique a conduit à identifier les informations représentant les connaissances manipulées par les organisations. Des modélisations complètes, à finalité opératoire, de certaines activités ont été menées d'abord en intelligence artificielle, avec les systèmes experts, puis en modélisation des connaissances avec les systèmes à base de connaissances qui leur ont fait suite. L'échec de ces travaux de modélisation extensive met en évidence, de manière empirique et expérimentale, l'incomplétude de l'approche symbolique des connaissances. A contrario, l'échec de ces travaux démontre l'existence de nature de connaissances qui ne peuvent être appréhendées par une modélisation symbolique.

La portée de cette dernière constatation est forte en terme de pertinence et de validité pour deux raisons.

D'abord du fait du niveau de détail de la spécification dont fait l'objet la modélisation. Les résultats d'une démonstration sont alors d'autant plus probant au sens de Popper [1973] car la précision d'une théorie en améliore la réfutabilité, élément déterminant de son système de validation⁸. L'impossibilité de réaliser une modélisation symbolique opératoire des connaissances d'un domaine fait apparaître une déficience théorique de la théorie modélisatrice.

Ensuite du fait de leur caractère expérimental et non abstrait. La théorie est mise à l'épreuve par rapport à des éléments d'opérationnalisation. Les ajustements effectués, les points d'achoppements et les déficiences peuvent être identifiés de manière précises et concrètes.

Les systèmes experts, dont H.A. Simon a été à l'origine, ont déçu les ambitions placées en eux, malgré les efforts de développement dont ils ont fait l'objet. Leur échec relatif montre

⁸ Un fort degré d'abstraction des modèles facilite leur validation car moins un modèle est spécifié de manière détaillée plus il ménage de possibilités d'y faire correspondre des observations empiriques.

qu'une modélisation de la cognition reposant uniquement sur des connaissances déclaratives explicites sous la forme de propositions logiques était insuffisante. Le peu de résultats apportés par des prototypes de systèmes-experts capables de modifier leurs propres connaissances [Pitrat, 1990] montre que le problème se situe bien au niveau de la nature des connaissances manipulées et non de leur insuffisante évolutivité.

De même, l'échec de l'automatisation intensive des chaînes de production, activités pourtant très formalisées [Daft, 1995], constitue une preuve de l'existence de ces connaissances non explicites et non perçues dont les automatismes sont dépourvus et dont la suppression met en exergue la nécessité dans l'activité courante [Daniellou, Laville, Teiger, 1983 / Messine, 1987 / Bucki, Pesqueux, 1991 / Berry, 1988 / Ebel, 1989 / Kato, Kuwata, 1993].

Réunissant ces deux aspects, Hatchuel et Weil [1992] dévoilent les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de systèmes experts et leur incapacité à remplacer l'homme dans les tâches de production. Ils citent l'exemple du système Totem de préparation des gammes de production dans la métallurgie : « Une minorité non négligeable des gammes sont encore réalisées manuellement (10 à 20% selon les ateliers) parce qu'elles sont précisément trop singulières ou trop instables pour Totem » (p. 92). Les tâches de plus haut niveau du type planification ou prise de décision sont d'autant plus affectées par ces carences de la modélisation des connaissances. Cela conduit Hatchuel [1994] à développer la notion de co-conception, chaque intervenant étant amené à travers son activité à spécifier certains aspects de l'objet de son activité. Les ingénieurs de R&D, ceux du bureau des méthodes et les ouvriers mettent donc en œuvre, chacun à leur niveau, une part des activités de conception différentes de celle des activités strictes de production (modélisables dans les équipements automatisés). L'évolution récente des processus industriels chez Dassault, notamment avec

l'introduction des maquettes numériques, tend, d'ailleurs, à rapprocher les activités de production et de conception jusque sur les chaînes de production [Helderlé, 1996]. De même, le développement de relations plus étroites avec les clients conduit à faire participer ceux-ci à la conception des produits étendant encore la portée de la « co-conception » [Léonard-Barton, 1995].

3.4.3 : Remises en cause d'une conception exclusivement symbolique des connaissances du fait de l'existence de théories cognitives alternatives

La représentation des connaissances ne se limite pas à l'approche symbolique. Des approches alternatives ont été développées par la suite. Varela [1996] dénombre ainsi deux ensembles ; l'approche connexionniste et l'approche de l'énaction.

L'approche connexionniste possède une certaine antériorité, apparaît aujourd'hui relativement bien structurée et s'appuie sur un modèle bien défini (les réseaux de neurones). Par contre l'approche de l'énaction, développée par Varela, est beaucoup plus récente et moins structurée (dans le sens où les travaux de recherche y sont moins nombreux). D'autres approches d'orientations plus ou moins similaires existent concurremment à l'énaction et il est possible de les rapprocher de certains types de travaux en modélisation des connaissances (les systèmes multi-agents). Nous élargirons donc la catégorie posée par Varela à l'ensemble des travaux qui accordent un rôle central aux interactions dans un processus de construction continue des connaissances. Nous nommerons cette approche d'interactionnisme car centrée sur les interactions.

3.4.3.1 : L'approche connexionniste

A l'inverse de l'approche symbolique, la connaissance n'est pas acquise par rapport à un environnement objectif préexistant dont il faut identifier les éléments pertinents en nombre restreint et en suivre la variation. Dans l'approche connexionniste, la connaissance est constituée par l'appréhension globale de l'environnement et sa caractérisation par rapport à un référent interne non explicite constitué par des situations déjà rencontrées. La représentation émerge alors de l'ensemble des connexions d'un réseau de processus élémentaires, à l'image des neurones du cerveau. Il s'agit d'un processus de « correspondance » ou de « reconnaissance » global et non pas de sélection des éléments « pertinents » de l'environnement à l'inverse de l'approche symbolique. Bien que cette approche soit statique, puisqu'il s'agit de réaliser une correspondance entre l'environnement appréhendé et la représentation qui en est formée, cette approche met l'accent sur la construction de la représentation. La modélisation du connexionnisme repose, en effet, sur l'établissement d'un ensemble de connexions entre des processus élémentaires. Ces connexions s'établissent par renforcement par rapport à des situations initiales. Il s'agit donc d'un processus d'apprentissage. Ce processus reposant sur l'intégration des éléments d'un ensemble de situations antérieures et sur l'utilisation de mécanismes élémentaires a donc été considéré comme de nature statistique. L'aspect non explicite de la représentation (un réseau de neurones aux interconnexions diverses) fonde le caractère non représentationniste de cette approche de la cognition. En fait, ce non représentationnisme découle d'une conception stricte de la représentation comme exclusivement symbolique. L'adoption d'une définition moins stricte de la représentation permet de réintégrer celle-ci dans le connexionnisme en prenant en compte sa différence de nature (non explicite).

3.4.3.2 : L'approche interactionniste

Sous la dénomination d'interactionnisme, nous avons regroupé les approches de la cognition qui ne se rattachent à aucune des théories précédentes et qui mettent l'accent sur l'importance des interactions dans un processus de construction continue des connaissances. Cette catégorie ne présente pas l'homogénéité des précédentes, mais elle regroupe des contributions plus récentes, plus éparses en terme de courant, ne relevant pas des autres approches, en leur procurant une unité conceptuelle et une compréhension globale.

Varela [1996] à travers l'approche de l'énaction a constitué la théorie la mieux structurée et la plus représentative de cette catégorie de la cognition. Selon Varela [Varela, Thompson, Rosch, 1993 / Varela, Maturana, 1994] « la cognition, loin d'être la représentation d'un monde prédonné, est l'avènement conjoint d'un monde et d'un esprit à partir de l'histoire des diverses actions qu'accomplit un être dans le monde ». Le système cognitif se crée à partir des interactions entre ses propriétés internes et les propriétés du monde telles qu'il les perçoit à travers ses propriétés internes [Varela, 1996]. Une entité cognitive ne peut donc engager une interaction qui n'est pas spécifiée dans le modèle de relations qui définit son organisation. L'entité organise ainsi son environnement comme une partie d'elle-même [Morgan, 1989].

Les travaux sur la « corporéité », c'est à dire la dépendance des fonctions cognitives par rapport au corps qui les supporte, participent de la même approche. Damasio [1995] a ainsi mis en évidence l'importance des émotions dans la cognition. Rosenfield [1994, 1996] a, de même, décrit le phénomène de la mémoire comme une « re-création à travers les sens ».

La cognition naît alors à l'intérieur des interactions que développe l'entité cognitive dans son activité cognitive. La représentation qui découle de l'activité cognitive est donc construite en permanence à travers les interactions. Ce caractère est d'ailleurs mis en évidence par Ganascia [1996] dans sa définition des connaissances : « Dans cette acceptation, les connaissances relèvent non plus des individus isolés, mais de la communauté des individus, des échanges qu'ils nouent entre eux et de ce qui autorise ces échanges, à savoir signes, systèmes de signes, langues et langages, au moyen desquels la communication devient possible » (p 85).

Braten [1992] a développé une théorie de la cognition correspondant à ce schéma sous l'appellation de cognition conversationnelle ou "dialogique". Pour cet auteur, la cognition émerge à travers un processus de dialogue entre différentes perspectives, plus ou moins contradictoires (ou concurrentes). C'est l'existence et surtout la pluralité de ces perspectives d'où doit émerger une position unique, qui caractériserait la cognition par rapport à une situation non ambiguë, où n'existe qu'une seule perspective et qui s'assimile donc, quelqu'en soit la complexité, à un processus de commande. Braten distingue deux formes de réalisation d'une telle cognition conversationnelle. Externe, tout d'abord, par le biais de la participation à un ensemble social. Autrement dit par le dialogue (quelqu'en soit le média) avec d'autres individus (Actual Other), ce qui revient à dire que la cognition procède d'un phénomène social. Heureusement, Braten ne se limite pas à cette définition qui ne s'accorderait que très mal avec l'existence d'une conscience individuelle. Il définit une seconde forme, qui repose sur un dialogue interne au système considéré (Virtual Other). Cette conception n'apparaît pas comme purement hypothétique et certains faits viennent l'étayer. Ainsi, le cerveau présente une latéralisation très poussée en deux hémisphères possédant chacun leur propre "personnalité" qui sont pourtant intégrés en une vision unique [Maturana, Varela, 1992].

Ces approches interactionnistes possèdent de commun que la cognition y est vue comme naissant d'un système d'interaction. Il s'agit donc d'une approche de cognition « émergente » à l'image du connexionnisme mais, à l'inverse de ce dernier, cette émergence n'est pas globale et non explicite à partir de processus élémentaires mais, au contraire, provient de la confrontation d'entités cognitives identifiables à travers leurs interactions. L'interactionnisme s'oppose aussi au connexionnisme dans sa nature. Il ne s'agit pas d'un processus d'acquisition, de correspondance ou de reconnaissance de l'environnement conduisant à la prise de décision, mais un processus continu de construction et de transformation conduisant à un « couplage » dans le temps et des adaptations mutuelles entre entités interagissantes. L'élément essentiel réside dans le déroulement continu et non déterministe de l'interaction qui s'établit entre les entités à travers la perception et l'impact des différences existant entre elles et qui se manifeste par des processus de convergence ou de divergence.

Cet aspect fondamentalement dynamique de l'interactionnisme lui permet de se prévaloir d'un non représentationnisme dans le sens où les représentations y évoluent constamment et sont construites dans les interactions par rapport à un environnement d'objets (socio-technique) ou d'autres individus (sociales) sur lesquels la cognition est « répartie » ou « déchargée ». La représentation n'existe pas en soi puisqu'elle se construit dans l'interaction et se modifie sans cesse. Là encore, le caractère non représentationniste relève d'une vision restrictive de la représentation. Rien n'exclut que la représentation ne puisse évoluer et un caractère partagé ne lui fait pas pour autant perdre la nature de représentation.

La définition du système d'interaction différencie les différents travaux que cette approche peut fédérer. Varela [1996] met l'accent sur le couplage entre l'entité cognitive et son

environnement qui se trouve ainsi « enacté » à travers l'interaction. Lave [1991] ou Toupin [1991] appliquent leurs analyses sur des cas plus particuliers. Ils insistent sur le fait que la connaissance est attachée à des situations de travail et « n'apparaît » que dans les interactions qui y sont produites ou à travers les interactions à l'intérieur d'un groupe social.

La nature des interactions considérées (interactions socio-techniques ou interactions sociales) structure les travaux de cette approche.

Une telle séparation entre interactions sociales et socio-techniques présente un intérêt didactique mais ne reflète pas toujours le positionnement de l'ensemble des travaux du domaine. Par exemple, les recherches basées sur la théorie de l'activité et les systèmes d'activité [Blackler, 1993, 1995] considèrent le processus de connaissance (knowing) plutôt que la connaissance (knowledge) et sont portés à s'intéresser à tous types d'interaction.

Les interactions sociales permettent de « construire » une pratique ou des représentations coordonnées, complémentaires et convergentes dans l'espace social ainsi constitué. La perspective est analogue à celle du connexionnisme mais ici les éléments en interaction constituent eux-mêmes des entités cognitives qui valident ou coordonnent leurs représentations à travers l'interaction sociale. Cette approche englobe de nombreuses recherches dont les perspectives peuvent être différentes. Il est possible de citer, notamment, les travaux effectués en sociologie qui mettent l'accent sur la dimension sociale de la connaissance, comme collective et ancrée dans un contexte social [Lave, 1991], ou construite de manière personnelle à travers un parcours historique d'interactions spécifiques [Toupin, 1991]. De même, les travaux sur la cognition collective [Moscovici, 1989 / Jodelet, 1989]

relèvent typiquement d'une telle approche ainsi que tous ceux portant sur la dimension culturelle de la connaissance (encultured knowledge) [Blackler, 1995].

Les interactions socio-techniques se focalisent sur le rôle dans la cognition des éléments de l'environnement, ce qui inclus leur rôle médiateur dans des interactions sociales⁹. En sciences cognitives, ce domaine est celui de la cognition en contexte (situated cognition) [Beauvallet, 1996] qui étudie le rôle de l'environnement sur les processus cognitifs par opposition à la psychologie cognitive classique qui étudie les processus cognitifs en les isolant de l'environnement. Hutchins [1990] adopte une conception distribuée de la cognition où celle-ci n'est alors plus considérée comme « l'activité de l'esprit individuel dans un temps donné, mais la résolution de problèmes par un groupe, avec un appareillage complexe - ordinateurs, télécommunications, etc.- et dans un temps et un espace qui ne sont pas définis à priori...par exemple le stockage des données peut être le fait de l'esprit humain ou d'un artefact qui simule la mémoire humaine - un livre, un tableau, un ordinateur - ...la structure peut être le fait des humains, mais peut aussi être contrainte par les objets utilisés - par leur taille et leur utilisation -> (p. 167) [Beauvallet, 1996]. Peut se rattacher aussi à ce champ les travaux de Kirsh [1993, 1994] sur la complémentarité entre l'action et la pensée, en particulier à travers l'usage de l'espace, des objets et des mains, pour accélérer et rendre moins complexes les processus cognitifs. Les travaux en ergonomie cognitive qui développent la dimension cognitive des objets vont aussi dans cette direction tel ceux, par exemple de Rabarel [1995]. « Par leur seule présence et par leur disposition, les objets permettent de limiter les besoins de recours à la mémoire » [Vinck, 1997 / Normand 1993]. « Leur disposition offre des prises et des manières de s'en saisir ou de les mobiliser dans l'action. De façon symétrique, ils

⁹ Par exemple, l'influence des outils informatiques (messagerie, vidéoconférence, etc.) sur les interactions sociales.

renvoient l'utilisateur vers une position et l'orientent dans une posture dont l'objet lui-même constitue en partie la mémoire » [Vinck, 1997]. « L'agencement des objets constitue également une mémoire des séquences d'actions ou, plus précisément, de la position à l'intérieur d'une séquence d'action » [Vinck, 1997 / Conein, Jacopin, 1993]. En dehors des documents et systèmes dédiés à la mémorisation, l'entreprise comporte, en effet, tout un ensemble d'éléments qui « sédimentent » l'historique ou l'état de son activité et facilitent son appréhension cognitive : agencement de l'espace, réglage des machines, état des ateliers (principe exploité visuellement par le kan-ban), ordre ou séquence de traitement des rubriques sur un document opératoire, forme des objets fabriqués, etc. S'appuyant sur Janet [1935], Poitou [1997] fait le lien entre la nature socio-technique et sociale de l'outil ; celui-ci « ne fonctionne jamais isolé, mais toujours en dispositifs complexes, ne serait-ce que la matière d'œuvre et la seconde main de l'opérateur nécessaire au maintien de cette dernière à défaut d'établi ou de porte-pièce. Ce dispositif constitue le poste de travail, c'est à dire l'espace immédiat d'activité, organisé fonctionnellement et comme tel porteur de connaissances sur les opérations fines et les séquences courtes d'opérations. Au delà de cet espace immédiat, les espaces proches et lointains constituent eux aussi des dépôts de connaissances. L'espace socialisé, comme l'a montré Halbwachs [1941] constitue un dispositif mnémonique et l'instrument de la reconstitution dialogique des souvenirs » (p. 2) [Poitou, 1997].

En terme organisationnel, cette prise en compte des interactions entraîne des conséquences importantes. Au lieu de gérer les connaissances contenues dans les individus ou essayer de transcrire celles-ci dans des représentations formelles, il devient possible d'appréhender et de gérer les connaissances à travers les interactions qu'elles génèrent. Plus encore, est mis en exergue l'importance des supports formels et leur complémentarité dans les processus mettant en œuvre les connaissances. Poitou [1997] affirme ainsi que « l'objectivation des savoirs et

des processus intellectuels par l'Intelligence Artificielle suscite l'espoir de remplacer l'expert humain par un automate. Toutefois les plaidoyers que cette illusion fordienne provoque en retour, et qui affirment la prédominance absolue de l'intelligence humaine sur l'outil masquent l'essentiel : en tant que forme la plus développée de l'outillage, les systèmes à base de connaissances manifestent à l'évidence que les connaissances s'objectivent effectivement dans des dispositifs matériels, et que, s'il est vrai que les outils ne peuvent fonctionner sans l'aide, si discrète soit-elle des opérateurs humains, ceux-ci ne peuvent véritablement penser sans ceux-là » (p. 2).

L'approche interactionniste présente un aspect dynamique de construction continue qui va conditionner l'appréhension des éléments la caractérisant. Les phénomènes pris en compte vont être saisis à travers leurs transformations et non leurs représentations car la détermination réside dans le parcours qui a conduit à la formation de la représentation et non dans la représentation elle-même qui n'est qu'un état transitoire. Cela ne veut pas dire pour autant que la cognition interactionniste n'est qu'instantanée. D'ailleurs les processus cognitifs ne sont pas immanents ; ils reposent sur des supports matériels. La cessation des interactions ne fait pas disparaître pour autant les représentations des entités cognitives. Ce problème est bien illustré, au niveau des entreprises, par la compétence qui, bien que n'existant qu'en acte [Leboterf, 1994], ne cesse pas d'exister hors des actes qui la matérialisent. La cognition interactionniste peut donc être saisie à travers les représentations qu'elle produit. Cependant l'apport d'une telle approche ne réside pas à ce niveau mais bien plutôt dans la prise en compte des phénomènes de transformation des connaissances dans le cadre de l'interaction. C'est dans cette perspective que peuvent être identifiées des catégories de transformation attenantes à la nature propre des connaissances.

La prise en compte de ces phénomènes de transformation entraîne un certain nombre de conséquences et notamment nécessite un cadre d'observation différent des approches symbolique et connexionniste à caractère essentiellement statique.

3.5 : Objectif de la revue de la littérature sur les catégories de connaissances

L'objectif de cette recherche consiste à mettre en évidence les différentes catégories de connaissances qui se manifestent dans l'organisation et qui traduisent l'existence de différentes natures de connaissances au sens des théories cognitives.

A partir des apports de la littérature, nous avons montré que la théorie symbolique était insuffisante pour rendre compte de l'ensemble des phénomènes de connaissance dans les situations organisationnelles. Nous avons alors mis en évidence l'existence de deux théories cognitives alternatives. Le schéma ci-dessous résume les caractéristiques générales respectives de chaque approche.

Tableau 1 : Caractéristiques des différentes approches de la cognition

	Cognitivisme	Connexionnisme	Interactionnisme
Définition de la cognition	modélisation de l'environnement par un système réduit d'éléments pertinents	appréhension de l'environnement par reconnaissance de « formes » holistiques non explicites	construction de la réalité à travers des systèmes d'interaction
Formation des représentations	combinatoire structurée des éléments prédéfinis	émergence de l'ensemble des connexions d'un réseau de processus élémentaires	formée de manière contingente (et donc constamment modifiées) par la structure des interactions entre des entités cognitives différentes à un moment donné.
Propriétés de la cognition	non émergente explicite (traçabilité des processus)	émergente non explicite	émergente explicite (mémorisation des interactions possible)
Nature de la cognition	représentation	représentation	transformation
Modélisation	réseau sémantique système expert	réseau de neurones	système multi-agents [Remy, 1994]
Evolution	faible car figé au départ ¹⁰ reconception si nécessaire	discrète par apprentissage par conditionnement	continue par apprentissage tous niveaux ¹¹
Opérationnalisation	définition des éléments de la complexité	identification des « formes » reconnues	définition des dimensions de transformation
Nature des connaissances	catégories des éléments définissant la complexité	« formes » holistiques et globales (opposées aux catégories analytiques)	catégories des transformations

L'objectif de la revue de la littérature sur les catégories de connaissances sera alors d'identifier les éléments des différentes catégories de connaissances de telle manière à pouvoir constituer la base du recueil des données. L'existence de deux perspectives antagonistes

¹⁰ Il existe des systèmes évolutifs, par exemple Pitrat [1990], mais ceux-ci sont très marginaux.

¹¹ Au sens de Argyris et Schön [1978].

(représentation et transformation), conditionnant des opérationnalisations différentes, conduira à organiser la revue de la littérature en deux parties correspondantes.

CHAPITRE 4 : Les catégories des différentes approches des connaissances

4.1 : Les approches de représentation

Dans cette partie, nous considérerons les éléments décrivant les représentations par opposition aux éléments décrivant les transformations qui seront traités par la suite. Dans cette approche entrent les perspectives cognitiviste et connexionniste. L'approche connexionniste, de par son caractère émergent et non explicite, ne se prête pas à la définition de catégories regroupant les éléments mis en œuvre dans son processus cognitif. Nous regrouperons donc cette approche en une catégorie unique spécifique que nous opposerons par rapport aux éléments de l'approche de représentation non émergente et explicite du cognitivisme. Au sein de l'approche cognitiviste, existent plusieurs manières de catégoriser les éléments mis en œuvre dans le processus cognitif. Nous passerons en revue successivement deux modes de catégorisation ; d'abord par la définition des éléments de la complexité et ensuite par la définition de différents niveaux analytiques dans l'appréhension de la complexité de l'environnement.

4.1.1 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche cognitive

Dans l'approche cognitive, les processus cognitifs permettent de générer une représentation pertinente d'un environnement prédonné afin de faire face à la complexité de cet environnement. Le cognitivisme cherche donc à identifier les éléments pertinents qui permettront d'appréhender la complexité de l'environnement à partir d'un nombre réduit de catégories.

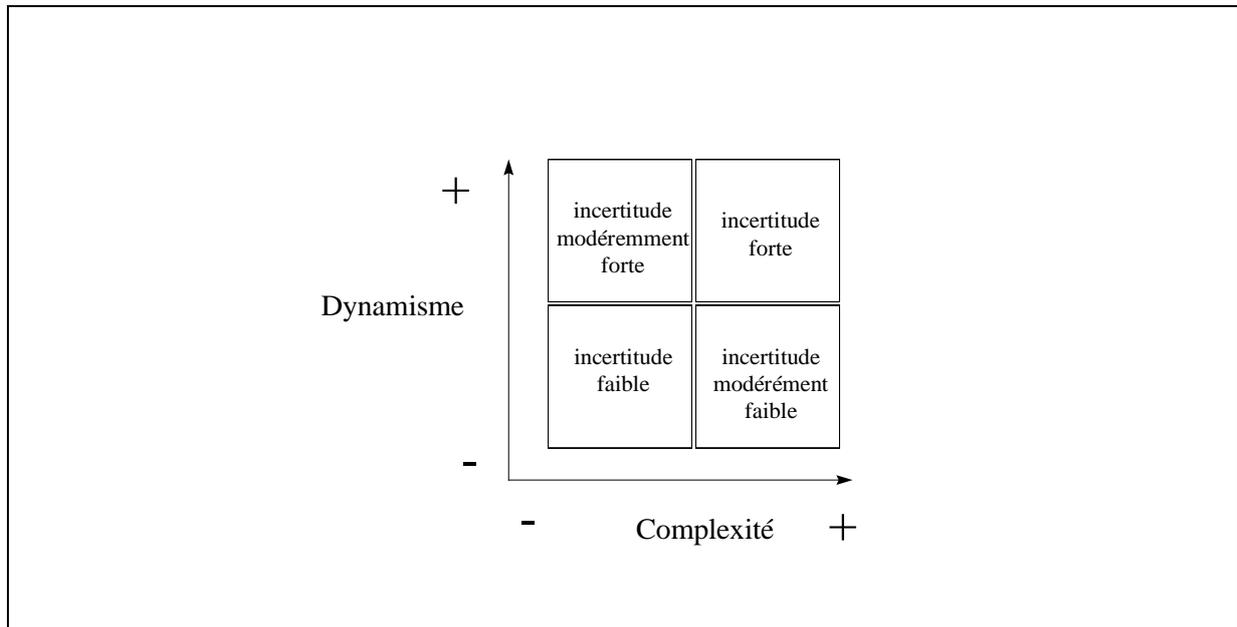
De manière générale, cette complexité peut être considérée de deux manières; soit en terme de variabilité des éléments définis comme constituant l'environnement de l'organisation [Downey, Hellriegel, Slocum, 1975], soit en terme de phénomène perceptuel [Starbuck, 1976]. Le cognitivisme repose sur une conception de la cognition conduisant à la formation de représentations réduites les plus adéquates possibles de l'environnement considéré comme prédonné. La complexité y sera donc appréhendée par l'identification et la variabilité des éléments de l'environnement.

Ce schéma présente un niveau d'abstraction élevé. Au niveau de l'organisation, la définition de l'environnement lui-même est variable avant même de considérer les éléments qui le constituent. Daft [1995] oppose ainsi environnement externe et environnement interne. De même, Hellriegel, Slocum et Woodman [1992] distinguent environnement général et environnement de la tâche. L'introduction du concept de tâche dans la prise en compte de la complexité de l'environnement est commun à de nombreux auteurs. Pour Wathne, Roos et von Krogh [1996], s'appuyant notamment sur les travaux de Schutz [1970] et Berger et

Luckmann [1966], ce concept de tâche apparaît comme fédérateur et susceptible d'intégrer l'ensemble des connaissances. « L'utilisation de connaissance par une personne pour accomplir une tâche est précédée et basée sur son interprétation de la tâche...(cette personne) fait référence au contexte interprété à l'intérieur duquel elle a développé des connaissances qui guident sa conduite (Schutz, 1970) » (p. 58).

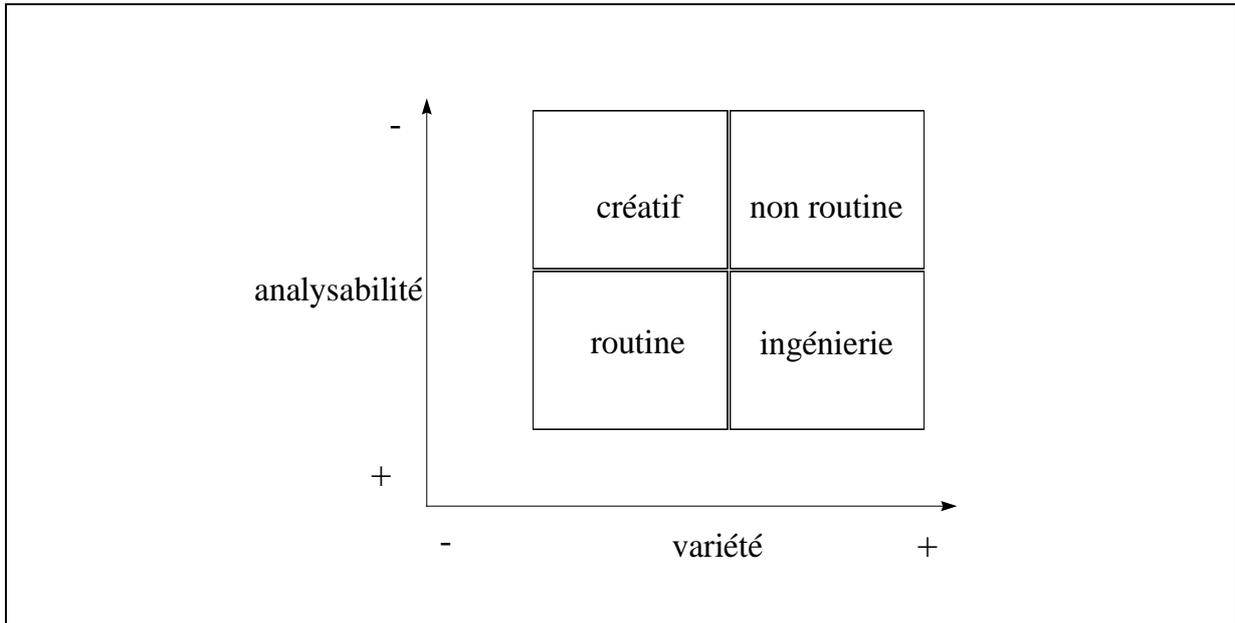
Daft [1995] considère que la prise en compte de l'environnement dépend de l'incertitude, c'est à dire que « les décideurs n'ont pas suffisamment d'information sur les facteurs environnementaux et qu'ils ont des difficultés à prévoir les changements externes » (p. 83). Se basant sur la contribution de Duncan [1972], Daft [1995] fait dépendre l'incertitude de deux dimensions ; la stabilité (qualifiée de changement) qui oppose les caractères stable et instable et la complexité qui oppose les caractères simple et complexe. La stabilité réfère à la dynamique des éléments de l'environnement tandis que la complexité se rapporte au nombre des éléments de l'environnement, à leur hétérogénéité et à leurs dissimilarités. Ce schéma se révèle extrêmement proche de celui de Hellriegel, Slocum et Woodman [1992], adapté des travaux de Rasheed et Prescott [1987] et Duncan [1979]. Ceux considèrent, par contre, les types fondamentaux d'environnements de la tâche, preuve de la proximité des analyses en terme de tâche et d'environnement. Les dimensions qu'ils identifient sont le degré de dynamisme (stable/instable) et le degré de complexité (homogène/hétérogène).

Figure 5 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs pour appréhender la complexité de l'environnement et de l'environnement de la tâche [Daft, 1995 / Hellriegel, Slocum, Woodman, 1992]



La complexité de la tâche est appréciée par Daft [1995] à travers l'évaluation de la nature des activités internes à l'entreprise (departmental activities) en se basant sur les travaux de Perrow repris par Daft et Macintosh [1978]. Daft [1995] distingue deux dimensions ; la variété qui est la fréquence des événements nouveaux ou inattendus qui surviennent dans l'activité et l'analysabilité qui traduit la capacité de la tâche à être prescrite de manière détaillée. Hellriegel, Slocum et Woodman [1992], s'appuyant sur Slocum et Sims [1980] et Susman [1980], proposent, similairement, une typologie des tâches dans une perspective d'intégration entre technologie et organisation. Ils identifient deux dimensions proches ; l'incertitude sur le flux de travail (variété) et l'incertitude sur la tâche (analysabilité).

Figure 6 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs pour appréhender la complexité de la tâche [Daft, 1995 / Hellriegel, Slocum, Woodman, 1992]



Les dimensions définies à travers ces deux schémas présentent une grande similarité conceptuelle (dénombrement de l'ensemble des éléments représentant complexité et variété d'un côté et capacité à définir précisément ou stabiliser ces éléments représentant dynamisme et analysabilité de l'autre). Des catégories homogènes peuvent donc être constituées à partir de la manière dont les représentations se forment selon l'approche cognitive. Il appartiendra à l'étude empirique de montrer si ces catégories de représentation cognitives peuvent correspondre à des catégories de nature de connaissances identifiables dans des situations réelles. Par exemple, s'il existe des connaissances spécifiques aux activités de routine dont la description est identique dans l'ensemble des activités de routine et qui est systématiquement différente de la description de toutes autres activités.

4.1.2 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche cognitive par niveaux analytiques

L'antériorité historique de l'approche cognitive a permis à de nombreux travaux de se développer en son sein. Des recherches se sont notamment penchées sur la structuration des représentations. Le concept sous-jacent de ces travaux résidait dans le fait que les représentations ne se formaient pas à partir d'éléments homogènes appréhendés identiquement à partir de l'environnement et qui se trouvaient ensuite structurés en une « architecture de la complexité » [Simon, 1969]. Au contraire, une structuration universelle des connaissances en différents niveaux analytiques préexistait déterminée par les processus cognitifs. Une telle structuration est donc bien attachée à la nature propre des connaissances. Les travaux en psychologie cognitive, en intelligence artificielle et en sciences de l'information (information et connaissance sont très liées dans l'approche cognitive) ont chacun montré l'existence de différents niveaux de connaissances.

En psychologie cognitive, différents modèles ont identifié l'existence de plusieurs niveaux de connaissances (ou d'information) par exemple en fonction de l'échéance temporelle (modèle d'Atkinson-Shiffrin), de l'intensité de mémorisation (modèle des niveaux de processus) ou de la nature des éléments mémorisés (modèle de Tulving) [Matlin, 1994].

Le modèle de Tulving distingue ainsi trois mémoires en fonction de la nature des éléments mémorisés [Matlin, 1994] :

- La mémoire épisodique contient les événements (faits, dates, lieux) et les relations entre ces événements.

- La mémoire sémantique contient les concepts, le sens des mots et des symboles, la connaissance sur l'environnement.
- La mémoire procédurale contient la manière de réaliser les actions.

Il est possible par regroupement des deux premières catégories de distinguer connaissances déclaratives et connaissances procédurales. Une telle distinction est reprise par de nombreux travaux. Ainsi Falzon [1989], décrivant la structure des connaissances adoptée par un des modèles les plus utilisés en psychologie cognitive, distingue :

- Les comportements automatiques, non conscients, procéduraux comme par exemple la conduite d'un véhicule (comme il est possible de parler en même temps, le cerveau l'accomplit donc automatiquement).
- Les comportements fondés sur des règles déclaratives et donc verbalisables.
- Les comportements fondés sur les connaissances qui passent par l'élaboration d'un plan d'action en fonction des buts poursuivis. Il s'agit d'un comportement stratégique conscient.

Cette distinction est reprise notamment par les travaux en gestion des ressources humaines pour la catégorisation des différentes composantes des compétences humaines et donne naissance à de nombreuses typologies : savoir (déclaratif), savoir-faire (procédural) [Soulié, Roux, 1992 / Tézenas du Montcel, 1991], concepts et principes (déclaratif) démarches intellectuelles (procédural) [Michel, Ledru, 1991], etc.

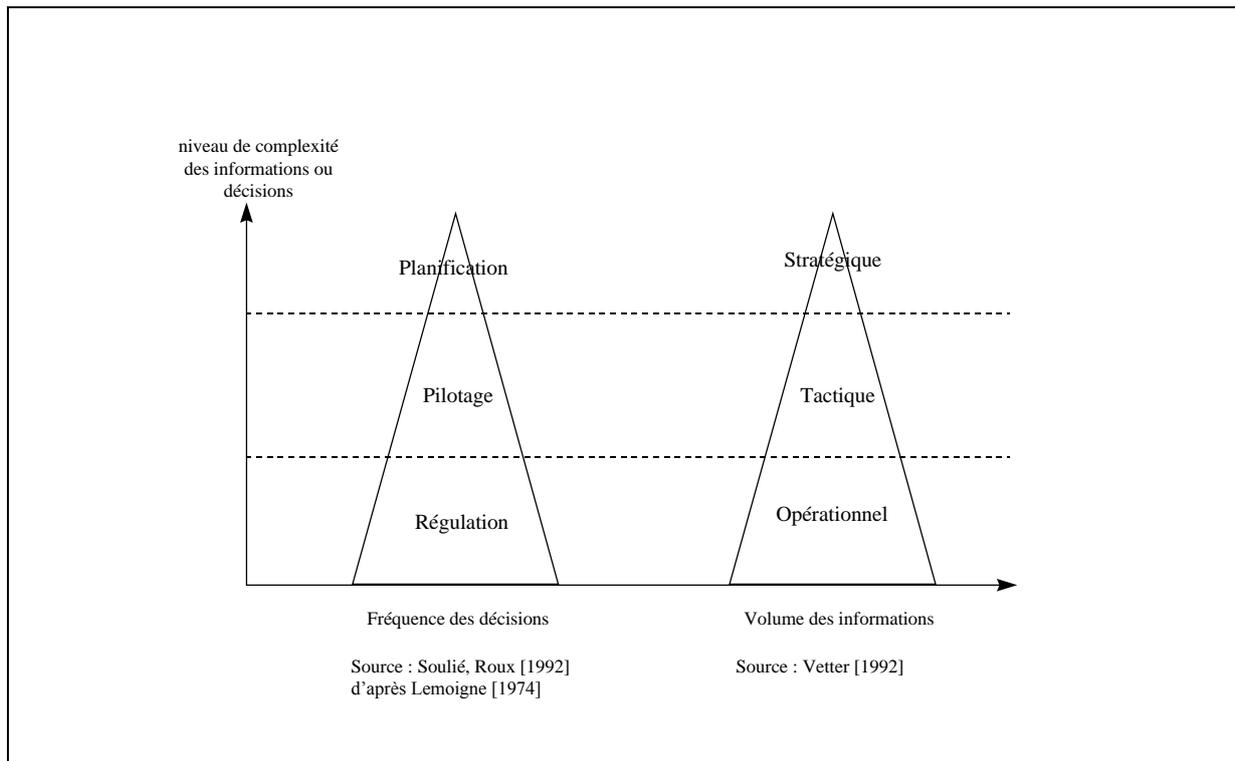
En intelligence artificielle, le modèle ACT (Adaptive Control of Thought) d'Anderson [1983] distingue de même :

- La connaissance déclarative qui est la connaissance sur les faits et les choses.
- La connaissance procédurale qui la connaissance de la manière de conduire des actions.

Les travaux en intelligence artificielle considèrent les procédures, formalisables par des algorithmes, comme la forme la plus élémentaire de représentation de connaissance notamment du fait de leur faible possibilité d'adaptation à des situations non prévues lors de leur conception. Les connaissances déclaratives, exprimables sous forme de règles, peuvent, au contraire, être combinées de manière à répondre à un ensemble beaucoup plus étendu de situations [Pitrat, 1993]. A ces catégories traditionnelles Pitrat rajoute les métaconnaissances (les connaissances pour utiliser les connaissances). La catégorisation obtenue par cet auteur révèle ainsi trois niveaux ; procédural, déclaratif et métaconnaissance.

En sciences de l'information, il est possible de faire apparaître trois niveaux caractérisés par le volume des informations et la fréquence des décisions qui leur correspondent [Soulié, Roux, 1992 / Lemoigne, 1974 / Vetter, 1992]. A ces niveaux correspondent des modes de décision qui peuvent être rattachés à des types de connaissances : décisions structurées (programmables sous la forme d'un algorithme), semi-structurées (modélisables) et non structurées (la résolution en est heuristique) [Davis, Olson, Ajenstat , Peaucelle, 1986 / Soulié, Roux, 1992]. Ces modes de résolution se rattachent aux catégories définies en intelligence artificielle.

Figure 7 : Les niveaux analytiques de complexité en terme de décision et d'information



Il est ainsi possible d'identifier différents niveaux analytiques dans les représentations. Ces niveaux présentent des convergences accentuées et sont susceptibles de fonder des catégories de natures de connaissances. Girod [1994] a ainsi repris et validé, dans une étude empirique, les deux premiers niveaux (déclaratif et procédural) et fait apparaître la nécessité d'un troisième, présent mais diversement décrit dans certains modèles, celui du savoir de jugement.

Cette convergence doit, cependant, être mise en regard avec l'existence de points de divergence fondamentaux entre les différents schémas analytiques.

Tout d'abord, se manifeste une différence dans l'acceptation donnée au terme de procédural. Pour les modèles descriptifs, tels les modèles de psychologie cognitive, le terme de procédural correspond à un processus permettant de faire face à un problème particulier de manière automatique et assimilé à une connaissance pratique ou un savoir-faire. A l'inverse, en

sciences de l'information ou en intelligence artificielle, les modèles à finalité opératoire développés pour modéliser les connaissances de situations réelles considèrent comme procédurales les connaissances qui peuvent être représentées sous la forme d'une procédure programmable. Le terme procédural se trouve alors pris dans une acceptation très restreinte et les savoirs afférents ne sont alors que très faiblement adaptatif.

Le modèle ACT d'Anderson [1983] entretient cette confusion en retenant une conception large du procédural comme toute connaissance basée sur une séquence d'action. De manière stricte, une séquence d'action ne peut être considérée comme procédurale que si son déroulement, bien que non nécessairement linéaire, est déterminé par un modèle formel. A ce titre Simon [1976] a défini la rationalité procédurale qui consiste à juger de la performance d'un comportement non en fonction de l'obtention d'un objectif, dont la limitation des capacités cognitives humaines ne permet pas de garantir l'optimalité, mais en fonction de la conformité à une procédure rationnelle. Aucune réflexion n'est alors nécessaire ; il suffit d'appliquer des « routines organisationnelles ». Cependant, si le comportement ou la règle de comportement apparaît bien, dans ce cas, comme procédurale, il est beaucoup plus difficile d'être affirmatif sur la nature procédurale des connaissances qui sous-tendent cette activité. En effet, toutes les séquences d'action ne sont pas procédurales selon cette définition stricte. Faire du vélo qui constitue une séquence d'action ne constitue pas pour autant une connaissance procédural. Il s'agit d'un système complexe qui ne relève pas d'un modèle symbolique et ne peut donc pas se réduire à un système de règles ou de procédures automatiques. Le comportement apparaît comme procédural en apparence mais les connaissances qu'il mobilise ne sont pas des connaissances de nature procédurales. Les limites des modélisations symboliques des connaissances que nous avons présenté dans la problématique illustrent parfaitement cet état de fait.

Malgré leur apparente convergence, ces modèles présentent donc un aspect hétérogène et cela d'autant plus qu'il existe d'autres modèles fondés sur des structurations différentes : modes de manipulation des connaissances [Hatchuel, Weil, 1992], modes de formation des connaissances [Iribarne, 1989], manière dont s'établissent les objectifs [Merchiers, Pharo, 1990]. Les modèles de synthèse cherchent à intégrer l'ensemble de ces connaissances hétérogènes en une structure cohérente mais finissent souvent sur un mode énumératif [Reinbold, Breillot, 1993 / Blackler, 1995]. L'existence de ces modèles marque la difficulté de constituer un cadre théorique fédérateur de l'ensemble des représentations symboliques structurées. En conséquence, nous restreindrons l'apport de l'approche cognitive aux éléments précédemment développés.

4.1.3 : Les catégories des éléments mis en œuvre dans les processus cognitifs de l'approche connexionniste

L'approche connexionniste, de par son caractère émergent et non explicite, ne se prête pas à la définition des éléments mis en œuvre dans ses processus cognitifs. Le connexionnisme s'illustre essentiellement dans les phénomènes de bas niveau, proche de la perception (vision, perception auditive, prononciation, etc.) et les phénomènes d'apprentissage « adaptatif » (classification, reconnaissance) [Beauvallet, 1996]. L'exploitation de l'approche connexionniste pour l'élaboration de modèles en gestion n'a d'ailleurs pas débouché sur des résultats très probants [Girod, 1994]. Cependant l'existence de processus cognitifs présentant les caractéristiques du connexionnisme par opposition à celles du cognitivisme est attestée : appréhension globale des problèmes ou de l'environnement et non pas par décomposition,

intuition opposée à l'analyse formelle, raisonnement par référence à des cas similaires, analyse à partir d'éléments fragmentaires, etc...

La difficulté d'identifier des catégories pour le connexionnisme nous amènera à considérer une catégorie unique spécifique que nous opposerons par rapport aux éléments de l'approche de représentation non émergente et explicite du cognitivisme. Les processus entrant dans cette catégorie peuvent être définis par leurs caractéristiques holistiques et globales opposées à celles d'analytiques et locales (dans le sens de décomposables) du cognitivisme. Une caractéristique secondaire de ces processus réside dans leur caractère non explicite, découlant du phénomène d'émergence. Cette dernière caractéristique est imparfaite car elle peut être attachée à des processus non connexionnistes comme les connaissances procédurales cognitivistes.

Certains travaux portant sur les différents modes de résolutions ou de manipulations des connaissances transcrivent pour partie cette dichotomie. Lord et Kernan [1987] et Ashforth et Fried [1988] distinguent ainsi les processus cognitifs en fonction de l'expérience et de la complexité de la tâche en processus cognitifs automatiques et non conscients (non analytiques connexionnistes) opposés aux processus cognitifs contrôlés et conscients (analytiques cognitivistes). Une telle distinction est reprise par Spender [1993]¹² qui distingue le savoir conscient du savoir automatique. Louis et Sutton [1991] font appel à une distinction similaire entre les habitudes de l'esprit (*habits of mind*) et la pensée active (*active thinking*). Walsh, Henderson, Deighton [1988], Walsh et Ungson [1991] et Ginsberg [1990] distinguent, de manière similaire, deux types de problèmes et les modes de mise en œuvre des connaissances qui leur correspondent entre des problèmes ambigus et incertains en environnement complexe

ou la résolution passe par l'augmentation du nombre de formulations (« coverage ») et des problèmes à mise en oeuvre facile et rapide (« consensus »).

Le caractère émergent des représentations oppose aussi une première conception des structures cognitives comme complètes, déjà formées et stockées et une seconde comme construites par un processus d'émergence ou d'inférence à chaque sollicitation. Kahnemann et Miller [1986] soutiennent ainsi la construction de représentation ad hoc et Minsky [1985] un processus d'interaction et de concurrence qui construit les états mentaux.

4.2 : L'approche de transformation

Dans cette partie, nous considérerons les catégories d'éléments décrivant les transformations des connaissances dans la perspective des théories interactionnistes de la cognition.

Les processus cognitifs interactionnistes ne cherchent pas à représenter le plus fidèlement possible un environnement prédonné ou faire émerger une représentation de celui-ci mais à construire en continu, à travers des interactions, un « couplage¹³ » avec la réalité (qui peut être constituée par l'environnement, l'activité ou d'autres entités cognitives). Ce « couplage » n'est pas statique puisque chaque entité en interaction (y compris l'environnement) suit sa propre évolution (Varela et Maturana [1994] qualifient ce phénomène de dérive des couplages structuraux).

¹² Cité par Wright, Van Wijk, Bouty, [1995].

¹³ Le terme de « couplage » provient de Varela et Maturana [1994]

Nonaka [1994] considère ainsi que la connaissance est « un concept à multiples facettes aux significations à plusieurs niveaux » et que l'histoire de la philosophie peut être considérée comme « une recherche sans fin de la signification de la connaissance » pour, finalement retenir comme définition de la connaissance « une croyance vraie justifiée ». La pauvreté de cette définition de la connaissance présentée par Nonaka [1994] montre bien que l'objet d'étude se trouve autre part, à savoir dans les transformations des connaissances et non dans leur définition. Nonaka [1994] définit ainsi son objet de recherche comme la création organisationnelle de connaissances.

Appréhender la cognition ne signifie alors pas déterminer les éléments de la représentation mais plutôt suivre les types de « couplages » qui s'établissent. Ceux-ci permettent d'appréhender la nature des connaissances mises en œuvre dans la cognition interactionniste. Les connaissances ne sont pas catégorisées en tant que telles mais à travers leurs moyens de mobilisation. Par exemple, ce ne sont pas les connaissances elles-mêmes qui sont tacites (puisqu'elles n'existent pas en elles-mêmes dans l'approche interactionniste) mais l'accès que peut en avoir l'observateur ou l'utilisateur potentiel à travers l'interaction qu'il mène pour mobiliser ces connaissances. La distinction introduite par Wright, Van Wijk et Bouty [1995] entre connaissances tangibles et intangibles met en lumière ce caractère contingent que ne traduisaient pas les seules catégories de tacite-explicite. Par la même occasion, ces auteurs marquent aussi l'insuffisance d'une catégorisation monodimensionnelle des connaissances et l'intérêt de porter l'observation vers les parcours de transformation des connaissances. Cette démarche est commune à la plupart des travaux ayant étudié la transformation des connaissances. Nous serons donc amené à distinguer d'abord les dimensions des connaissances telles qu'elles apparaissent dans l'approche de transformation puis ensuite les modèles de transformation.

4.2.1 : Les dimensions de transformation

4.2.1.1 : La dimension tacite

L'opposition entre connaissance tacite et explicite définie par Polanyi [1966] et reprise par Nonaka [1994], apparaît comme fondamentale. La connaissance tacite est une connaissance non verbalisée attachée à la personne qui la détient et qui se révèle donc non formalisée et non communicable.

Nonaka [1994] la considère comme très enracinée dans l'action et l'engagement dans un contexte spécifique. Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] élargissent et précisent cette définition comme :

- « 1. Exprimé sans mots ni discours.
- 2. Implicite ou indiqué mais non véritablement exprimé. » (p. 71)

Dans cette formulation le caractère implicite peut être considéré comme une forme pré-explicite, potentiellement explicitable mais non explicité (notamment explicable par le coût de l'explicitation¹⁴), mais aussi comme un caractère intrinsèque des connaissances, irréductible à l'explicitation. « Le caractère tacite peut faire que même la personne la plus qualifiée ne peut pas « codifier » ou expliquer les règles de décision qui sous-tendent son action. » (p. 71) [Wright, Van Wijk, Bouty, 1995].

A l'inverse la connaissance explicite est définie par Reix [1995] comme formalisée et pouvant « être transmise, sans perte d'intégrité, par le biais d'un discours, une fois connus les règles syntaxiques du langage retenu et les concepts représentatifs de la sémantique de ce langage. Un code standardisé, explicite partagé, permet de véhiculer l'information porteuse de cette connaissance. Concrètement, le savoir formalisé est celui « des livres », celui auquel se consacrent pour l'essentiel nos systèmes d'enseignement. Un plan de fabrication, une liste de composants à assembler, un manuel de procédures, une base de données clientèle...constituent quelques exemples de ce savoir formalisé, explicite dans l'entreprise. » (p.17-18) Reix [1995]. La dimension tacite-explicite des connaissances recouvre donc les notions de formalisation et de codifiabilité [Zander, Kogut, 1995].

Vinck [1997] insiste sur le fait que les connaissances explicites ne constituent que la pointe de l'iceberg alors que les connaissances implicites en constituent, au contraire, la partie immergée.

Baumard [1994] enrichit ce concept par la prise en compte de sa dynamique. Une connaissance explicite apparaît alors comme statique à la différence d'une connaissance tacite qui conserve un caractère dynamique. La formalisation d'une connaissance tend à figer cette dernière dans sa forme formalisée qui n'évolue plus ou alors est soumise à une inertie importante au contraire de la connaissance tacite, bénéficiant d'un support évolutif, sans cesse actualisée par la confrontation à la réalité. L'échec relatif des systèmes experts, forme avancée de formalisation des connaissances, s'explique ainsi notamment par les problèmes de

¹⁴ La non explicitation peut aussi provenir de la non motivation des hommes à la réaliser [Duizabo, Guillaume, 1996] que nous ne développerons pas dans cet article.

maintenance et d'actualisation de leur stock de connaissances fixées sur un support figé et peu évolutif [Bonnet, Haton, Truong-Ngoc, 1986].

Le caractère tacite de certaines connaissances ne constitue pas une caractéristique propre de leur nature mais plutôt un état susceptible d'évoluer. De même, les processus de formalisation ne sont pas forcément « explicites ». Ils peuvent découler comme « sous-produits » de l'activité. Poitou [1997] illustre ce phénomène ; « les gestes apparemment automatiques, les laconiques dialogues opératifs, les prises subreptices d'indices sont développés en verbalisations orales ou écrites chaque fois que le fonctionnement du collectif de travail le nécessite. Plus spécifiquement, les pratiques de transmission et d'explicitation des connaissances attestées dans l'entreprise par les activités quotidiennes de commandement, de transcription de consignes, de formation et d'entraînement montrent que les connaissances utilisées sont toujours susceptibles d'être décrites par les opérateurs eux-mêmes aux fins didactiques ou communicatives exigées par la production. Ces descriptions attestent la convertibilité des formes objectables de la connaissance dans leurs formes discursives, si les nécessités de la production l'imposent et si la conjoncture des rapports sociaux le permet » (p.3).

La formalisation constitue le mode de transformation essentiel des connaissances notamment à travers l'institutionnalisation des connaissances ainsi produites qui deviennent « objectives » et peuvent être manipulées, transmises et utilisées comme des objets. Derrière ce phénomène se profile la référence aux connaissances scientifiques qui constituent l'idéal-type des connaissances. Cette référence scientifique était d'ailleurs explicitement revendiquée par le taylorisme qui mettait en œuvre une formalisation des connaissances productives.

Vinck [1997] relativise ce caractère parfaitement explicite des connaissances scientifiques. « Une grande partie de l'activité relève de la manipulation empirique, de l'intuition, du bricolage et du tour de main. Les productions scientifiques ne sont pas seulement des textes plus ou moins limpides...Elles sont surtout constituées d'instruments opérationnels qui matérialisent des théories autant que des savoir-faire tacites, de matériaux (biologiques par exemple) qui sont autant de morceaux de connaissances tacites et surtout des individus dont les corps sont prêts à manipuler des objets divers et à donner du sens à des manifestations phénoménales particulières ».

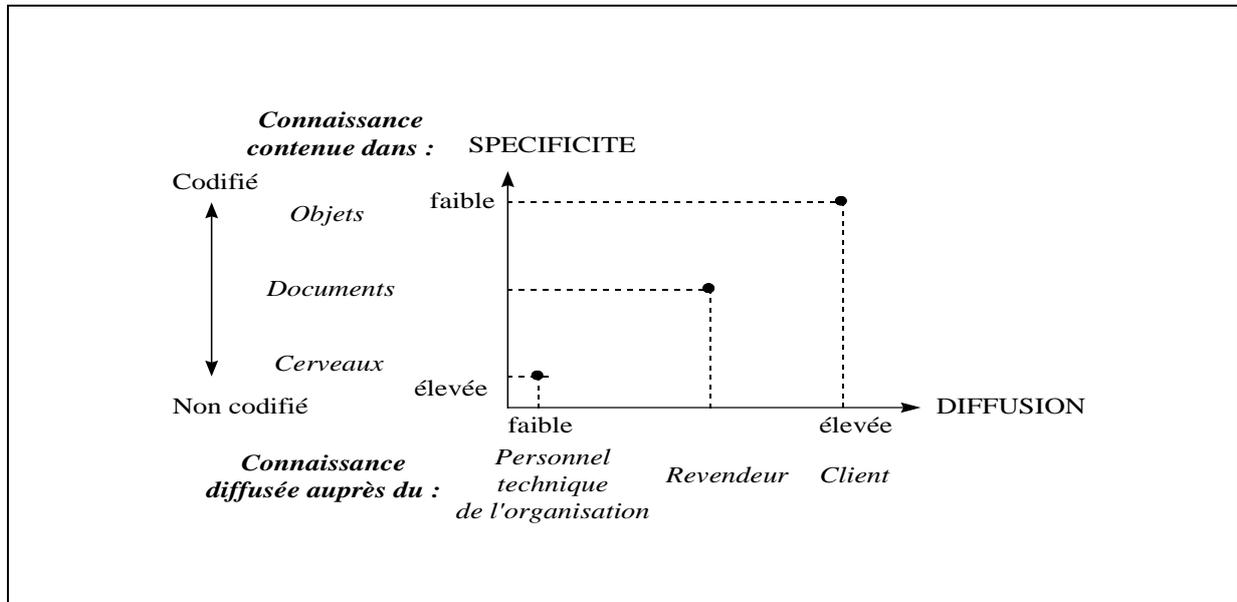
4.2.1.2 : Diffusion et transfert des connaissances

La dimension tacite se rattache directement à la problématique de transfert des connaissances puisqu'elle est identifiée comme un des facteurs relevant de la nature propre des connaissances dans le modèle de von Krogh et Roos [1996].

La spécificité correspond à un autre des facteurs du modèle de von Krogh et Roos [1996]. Celle-ci est reliée à la dimension tacite, à travers la formalisation, dans la relation que Mack et Boisot [1995] établissent entre codification-spécificité et diffusion des connaissances (Figure 8). Selon ces auteurs, la spécificité du savoir est d'autant plus élevée que sa diffusion est faible. Lorsque le savoir est incorporé dans des objets, sa diffusion est importante car chaque client en dispose. Cette diffusion est plus restreinte lorsque ce savoir est incorporé dans des documents car ces documents peuvent ne pas être utilisés par les clients ou alors être diffusés sélectivement aux seuls revendeurs (manuel de maintenance ou de réparation, kit de

ressources logicielles, etc.). Enfin, lorsque aucun effort de formalisation n'a été effectué, les savoirs sont présents uniquement dans les cerveaux des équipes techniques du constructeur.

Figure 8 : La relation codification-diffusion des connaissances



La diffusion des connaissances accompagne nécessairement le développement de l'activité de l'entreprise et la diffusion de ses produits car comme le fait remarquer Le Bas [1995] « même si les firmes ne désirent pas divulguer leur expérience relative à une technique, le processus se réalise néanmoins à travers les interrelations clients-fournisseurs ou avec celles nouées par les centres techniques, centres de recherche appliquée ou par la mobilité du personnel technique (cadre, ingénieur,...) » (p. 166).

Différents modes dans le transfert des connaissances, considérées par Mack et Boisot [1995] comme contenues dans les cerveaux, peuvent être distingués en fonction de la nature des connaissances transférées :

- Les connaissances les moins spécifiques sont formalisables et diffusables sous forme de notes, rapports ou manuels internes¹⁵.
- Les connaissances plus spécifiques sont enseignables et transmissibles par le biais d'un acte de transfert qui peut être bien défini quant à ses modalités et sa durée, par exemple au travers d'une formation.
- Les connaissances les plus spécifiques sont appréhendables uniquement par la pratique et l'expérience. Ce sont des connaissances à dimensions historiques ou contextuelles marquées et qui se révèlent non transmissibles dans la mesure où les modalités et la durée de leur transfert ne peuvent être définies précisément.

Une distinction similaire apparaît chez Zander et Kogut [1995] qui définissent l'aptitude à être enseigné (teachability) à côté de la codifiabilité. Les auteurs introduisent ainsi une distinction portant sur la nature du support des connaissances puisqu'ils apprécient le caractère explicite de la connaissance en terme de codifiabilité lorsqu'elle peut être explicitée (document, logiciel, machine) et d'aptitude à être enseignée lorsque l'explicitation n'est pas possible.

Daft et Lengel [1984] suggèrent l'existence d'un continuum dans l'échange entre supports formels et supports humains. Le contact humain interpersonnel direct, de par ses qualités d'interactivité et l'intensité du contenu des échanges qu'il permet, est considéré par Daft et Lengel comme le média le plus riche. Cependant, le temps et les capacités limitées dont disposent les hommes ne leur permettent pas de développer une communication extensive multidirectionnelle qui finirait par absorber toute leur activité et leur énergie. Il est donc nécessaire de hiérarchiser les médias d'échange en fonction de la richesse de l'information

¹⁵ Il suffit de les transcrire, c'est à dire de faire un effort de formalisation pour « mettre à plat » ces connaissances, approche similaire à celle que mettent en oeuvre les démarches qualité.

transférée. Le support d'échange s'appauvrit en terme informationnel à mesure que son caractère explicite augmente (Tableau 3).

Tableau 2 : Relation entre media et information transférée

Media	Richesse de l'information transférée
discussion face à face	très élevée
visioconférence, conversation téléphonique	élevée
lettre écrite, mémo (adressé individuellement)	moyenne
document formel écrit (bulletin ou rapport non adressé)	faible
document formel numérique (rapport budgétaire, état informatique)	très faible

D'autres supports matériels peuvent être considérés comme instruments d'échange et de coordination. Les représentations graphiques utilisées pour la résolution de problème au sein de groupe de conception en constituent un exemple [Bercot, de Coninck, Valeyre, 1996], de même que le prototypes qui permettent à des équipes entières de compétences très éloignées de coordonner leur travail. Cette coordination par l'objet est illustrée par l'édification de la cathédrale de Chartres qui s'est déroulée sans plan, sans architecte, ni même instrument ou unité de mesure commune, seul des gabarits et la géométrie élémentaire ont été nécessaires [James 1982, Watson-Verran, Turnbull, 1995, Vinck, 1997]

Zander et Kogut [1995] définissent, outre la codifiabilité et l'aptitude à être enseigné, deux autres dimensions de la connaissance attenantes à son aspect de diffusion : la complexité et la

dépendance par rapport au système. Pour Zander et Kogut [1995], la complexité se définit à travers les variations dans la combinaison des différentes sortes de compétences utilisées dans une activité. Une telle définition s'avère proche de celle donnée par von Krogh et Roos [1996] dans leur modèle du transfert. Pour ces mêmes auteurs, la dépendance par rapport au système recouvre une dichotomie individuel / collectif. C'est à dire une opposition entre des connaissances portées par un individu isolé et des connaissances réparties entre plusieurs individus. Spender [1993]¹⁶ reprend cette distinction en dissociant savoir individuel et savoir social. Nonaka [1994] fait de même en avançant que les « communautés d'interaction » jouent un rôle clé dans le développement de la connaissance. Elles permettent d'enrichir et de partager les connaissances et de bâtir une compréhension mutuelle.

Ces deux dimensions des connaissances, complexité et dépendance par rapport au système, présentent un certain recouvrement entre elles. Elles découlent toutes deux du caractère collectif et donc réparti des connaissances.

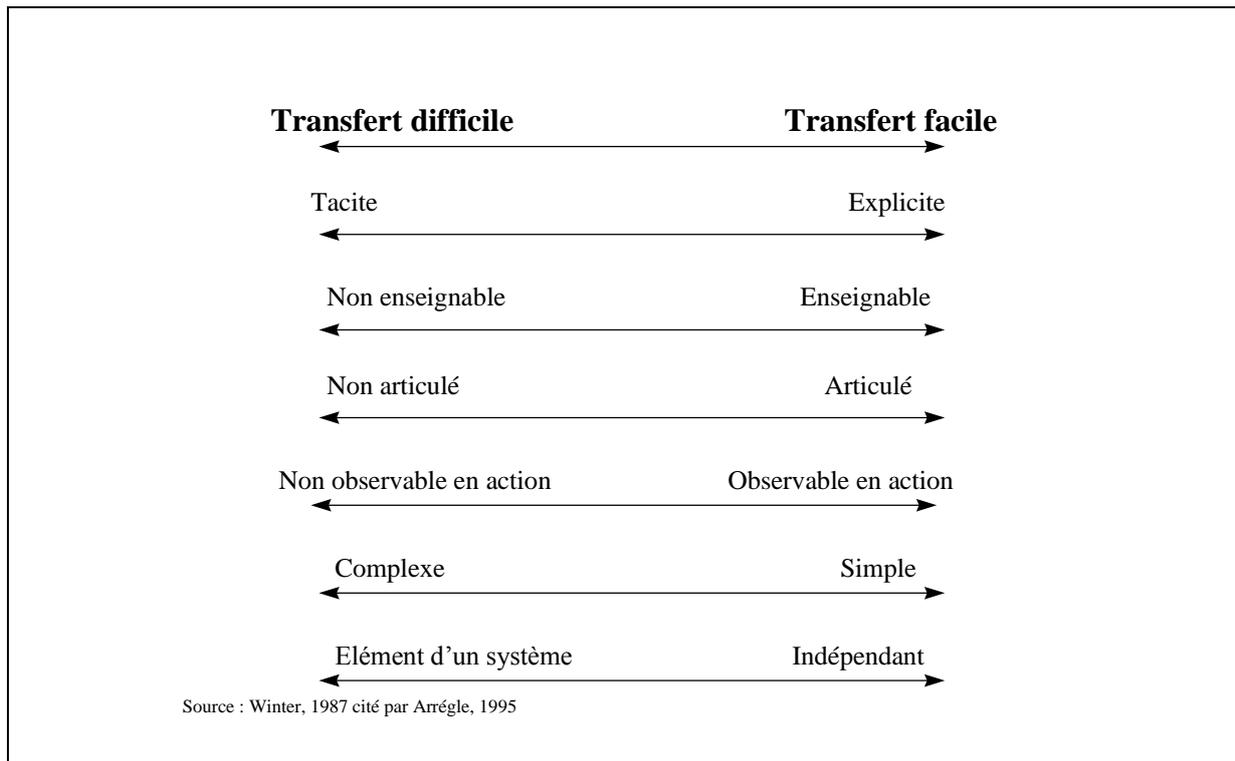
4.2.1.3 : La dimension tangible

Cette dimension, développée notamment par Wright, Van Wijk, Bouty, [1995], s'apparente à l'observabilité du produit, dernière dimension définie par Zander et Kogut [1995] comme caractérisant la nature des connaissances. L'observabilité du produit caractérise le degré avec lequel un concurrent peut copier la capacité de production parce qu'il devient capable d'intégrer la connaissance une fois qu'il a compris les fonctions du produit. Cette propriété réfère directement à l'imitabilité et à la transférabilité des connaissances.

¹⁶ Cité par Wright, Van Wijk, Bouty, [1995].

Les variables décrites par Arrègle [1995], reprenant une taxonomie introduite par Winter [1987], sur la transférabilité d'une ressource ou compétence présentent des recouvrements importants avec l'ensemble des dimensions décrites par Zander et Kogut [1995]. L'essentiel des éléments de description des connaissances précédemment évoqués y sont rassemblés, de même que le caractère observable.

Figure 9 : Les variables de transférabilité d'une ressource ou compétence



Wright et Xuereb [1994] appréhendent ces caractères d'observabilité et de transférabilité à travers la dimension de la tangibilité de la connaissance. Une connaissance est tangible lorsqu'elle est susceptible d'être mobilisée, d'être perçue ou observée. Ils décrivent ainsi l'habileté et le savoir-faire comme susceptible d'être objectivement observés quelques soient les connaissances qui en sont sous-jacentes. Une connaissance tacite peut ainsi être tangible et une connaissance explicite intangible. De nouvelles idées, des innovations ou un résultat de recherche constituent, par exemple, des connaissances à la fois tacites et intangibles.

Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] précisent cette définition du tangible comme :

- « 1. Facilement concevable.
- 2. Pouvant être perçu ou observé. » (p. 72)

Le tangible se définit donc par sa capacité à s'appréhender, du point de vue de l'être humain, quelque puissent être les moyens de cette appréhension. Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] distinguent ainsi les connaissances intellectuelles qui peuvent être conceptualisées, des connaissances pratiques qui doivent généralement s'incarner dans une réalité physique ou une machine.

Le tangible devient alors indépendant du tacite puisque l'être humain dispose de capacités d'appréhension très étendues (notamment si on les compare à un dispositif artificiel) qui lui permettent d'appréhender et donc de rendre tangibles des éléments non explicites sans en modifier la nature. Un dispositif artificiel est incapable d'une telle opération, toute appréhension d'un élément destinée à rendre celui-ci tangible ne peut se faire qu'en explicitant sa nature.

Le tangible apparaît aussi lié avec la dimension collective car le caractère appréhendable amène celui d'être communicable et donc transmissible entre différents êtres humains et cela malgré le caractère éventuellement tacite de la connaissance transmise.

Il est cependant nécessaire d'élargir cette perspective car elle ne prend pas en compte certains aspects du tangible. Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] écrivent ainsi que « La plupart des nouvelles idées sont d'abord tacites et intangibles, mais elles ne le demeurent pas nécessairement. Une nouvelle idée est souvent tacite et intangible dans la tête d'un ingénieur, jusqu'à ce qu'il ou elle la mette sur le papier et dépose un brevet. Alors, elle n'est plus tacite. Néanmoins, le fait qu'elle a été exprimée avec des mots ne signifie pas qu'elle soit appréhendable par toute autre personne que son auteur. Si le brevet est diffusé dans l'industrie, l'idée devient alors non tacite et tangible. Une nouvelle idée peut aussi évoluer

d'un état tacite et intangible à un état tacite et tangible. En effet, le savoir-faire nécessaire à la mise en œuvre d'une compétence peut ne pas être codifié ou écrit mais être néanmoins appréhendable par l'observation. La diffusion du savoir-faire est souvent lente, sa transformation en procédure écrite ou informatisée n'est pas immédiate. » (p. 72).

Ils illustrent leur propos par le tableau suivant :

Tableau 3 : L'articulation des dimensions tacite-tangible

	Intangible	Tangible
Tacite	nouvelle idée compétence organisationnelle savoir-faire (souterrain [Moulet 1992])	compétence individuelle savoir faire (répertorié, connu)
Non tacite	nouveau brevet	savoir commun ¹⁷ technologie (brevet commun)

Source : Wright [1994, 1995] cité par Wright, Van Wijk, Bouty, [1995]

Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] illustrent ainsi qu'il ne suffit pas qu'une connaissance soit communicable pour être transmissible et diffusable, il faut aussi qu'elle soit compréhensible. La théorie cognitive enseigne qu'un ensemble d'informations est appréhendé à partir des structures cognitives prédéterminées par l'individu. Pour être compréhensible, cet ensemble d'information doit donc faire référence à des connaissances déjà détenues. Cela explique qu'un nouveau brevet, bien qu'il se présente sous une forme explicite puisse être intangible. La non possession des structures cognitives adéquates parmi les personnes potentiellement réceptrices dans l'industrie limite sa capacité de diffusion. La diffusion de la connaissances semblerait donc liée à un phénomène de « maturité cognitive » de l'industrie qui rend celle-ci

de plus en plus réceptive à la connaissance transmise à mesure que les concepts, objets, logiques, méthodes et autres éléments sous-jacents à cette connaissance exprimée sont diffusés dans l'industrie. Phénomène qui explique d'ailleurs certaines stratégies concurrentielles basées sur la diffusion et la stabilisation de certaines connaissances pour constituer des « normes de fait » de l'industrie valorisables par celui qui les a instituées¹⁸. Vinck [1997] illustre ce phénomène avec « la présence et l'emploi d'instruction explicite lors de l'apparition de nouvelles technologies et leur progressive disparition au fur et à mesure que l'usage se répand » tel, par exemple, la touche « envoi » ou « validation » sur les ordinateurs. Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] relie ce degré de maturité de la connaissance, apprécié selon différents stades d'un cycle de vie du savoir, avec la capacité concurrentielle que celle-ci procure.

Argyris [1995] à travers le concept de « savoir actionnable » reprend la notion de spécification du contexte de mise en œuvre de connaissances mais la prolonge en insistant sur la possibilité de lier étroitement théorie et action de telle manière à pouvoir effectuer des allers et retours entre ces deux faces des connaissances. Cette possibilité fonde la capacité d'apprentissage et de transformation de ces connaissances.

4.2.1.4 : Tangibilité et adoption des connaissances

Le caractère tangible des connaissances, indispensable à sa mobilisation collective, même si ces connaissances sont tacites, explique l'importance de la diffusion des connaissances pour

¹⁷ Le savoir commun représente la manière dont les différents services ou l'entreprise définissent leurs activités, leurs rôles, leurs modes de fonctionnement, etc.

que celles-ci puissent être adoptées et utilisées. La problématique que nous avons précédemment décrite à l'échelle de l'industrie est transposable au niveau de l'entreprise. Lazaric et Monnier, [1995], décrivant la contribution de Marengo [1995] figurant dans leur ouvrage, écrivent ainsi que « l'apprentissage organisationnel se base sur l'interaction des différents dispositifs cognitifs agrégeant les systèmes de préférence, les objectifs et les savoirs. L'apprentissage organisationnel constitue alors non pas la somme des savoirs individuels, mais le fruit de leur interaction. C'est la qualité de ces coordinations qui permettra d'obtenir une cohérence minimale au sein de la firme et rendra possible la mise en place de bases de savoirs communes et partagées, réduisant inexorablement la richesse et la variété de l'ensemble des savoirs individuels » (p. XVI). Le phénomène décrit apparaît comme très similaire au processus menant à ce que nous avons qualifié de « maturité cognitive » à l'échelle de l'industrie. D'ailleurs, ces mêmes auteurs en viennent à parler « d'apprentissage par interaction » (learning by interacting) pour décrire le même phénomène d'apprentissage organisationnel en matière technologique à l'échelle inter-firmes. Favereau [1995] décrit, de même, l'apprentissage organisationnel comme un processus d'expérimentation et d'interprétation des règles dans l'organisation. Hamdouch et Maman [1995] parlent, à ce sujet, « d'apprentissage relationnel ». Toutes formes d'interaction qui conduisent à transférer des connaissances d'un niveau individuel à un niveau collectif.

Les travaux effectués sur les modes de diffusion de l'innovation mettent en exergue cette dimension de la diffusion des connaissances. La diffusion des connaissances n'est jamais homogène et prévisible. Gold [1981] montre ainsi que même une innovation radicale comme la coulée continue en sidérurgie, malgré ses avantages écrasants, ne s'est développée que de

¹⁸ De telles stratégies sont notamment très caractéristiques de l'industrie informatique. Le langage Java de programmation en client/serveur sur internet en constitue l'exemple le plus récent.

manière très lente aux USA. La disparité des situations expliquant la diversité des solutions adoptées et l'intensité de l'effort d'adaptation et de mise en œuvre nécessaire. Comme le disent Akrich, Callon et Latour [1991], adopter une innovation, c'est l'adapter et ils insistent, de même, sur le caractère non linéaire du processus qui inclut de nombreuses boucles de rétroaction. La diffusion des connaissances apparaît donc dépendante de la capacité d'appropriation collective et donc des structures cognitives préexistantes dans les groupes afférents.

Latour [1988] et Vink [1997] insistent sur le caractère de construction interactive du phénomène de diffusion-adoption des connaissances au niveau des communautés de chercheurs. Vink [1997] avance que « L'objectivité du fait est le résultat de l'accord établi entre les membres impliqués dans la situation...au cours des interactions, le fait est progressivement redéfini jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de contestation apparente. Une fois l'accord produit, seul est pris en compte le résultat et le fait est considéré comme évident et objectif ». La diffusion de la connaissance apparaît donc comme dépendante de sa capacité à être adoptée ou assimilée par celui qui la reçoit. Capacité qui dépend, elle-même, de l'aptitude de celui qui reçoit de nouvelles connaissances à les transcrire et les intégrer par rapport à ses propres connaissances préexistantes. Mécanisme qui procède généralement d'un processus d'interaction ou de négociation. Cependant, une fois les connaissances ainsi stabilisées, les modalités concrètes et locales qui ont conduit à leur adoption s'effacent et elles acquièrent un statut d'universalité. Vink [1997] montre ainsi (sur les connaissances scientifiques) que « les faits acquis finissent alors par être inscrit dans les manuels, incorporés dans les individus chercheurs pour lesquels ils deviennent des réflexes conditionnés de « bon scientifique » ou matérialisés dans des instruments ».

Chapignac [1994] apporte des éléments d'explication de cette difficulté de la diffusion ou du transfert à travers la description d'une relation offreur-utilisateur. « L'offreur de service a une connaissance générique de l'entreprise voire du secteur et une expertise de son champ d'intervention. A l'inverse, l'utilisateur du service a une connaissance très pointue de son entreprise et une connaissance générique du champ de compétence de l'offreur. Dans l'échange, la connaissance générique de chacun sert de langage d'interface. Le service proprement dit est un transfert itératif des deux expertises permettant d'aboutir à une expertise complète, c'est à dire à une expertise du domaine et à une expertise de l'entreprise intégrée en une solution ». Les expertises se transforment à travers ce processus de « double boucle de la connaissance entre générique et expertise d'une part et entre cas spécifique et domaine d'autre part » [Chapignac, 1994]. Ce phénomène peut être généralisé à tout échange de connaissance entre un diffuseur et un récepteur dont les représentations et les domaines de référence sont différents.

Ce problème « d'interfaçage pour » assimiler les connaissances a été théorisé par Roqueplo [1990] qui qualifie de « savoir décalé » les connaissances portant sur le savoir des autres. De telles connaissances sont indispensables à l'intérieur des entreprises pour assurer la coordination entre les différents domaines de compétence de chaque unité. Comprendre ce que veut son interlocuteur et traduire ce besoin dans son propre domaine de compétence dont les connaissances sont structurées différemment constitue ce « savoir décalé » que Roqueplo [1990] illustre dans l'interaction médecin-infirmière. L'auteur en vient alors à considérer que le domaine de connaissance de chacun est si exigü par rapport à l'ensemble des autres que les connaissances manifestés par les autres constituent autant de « boîtes noires » dont on ne gère que les étiquettes et non pas le contenu. Une telle position s'avère très proche de celle de Putnam [1990] qui considère que la plupart des notions utilisées dans les représentations

mentales sont superficielles et ne se comprennent que par rapport à une conception coopérative du langage qui permet de s'abstraire du contenu détaillé de la notion par rapport à des experts du domaine auxquels il est fait référence implicitement. Ce que Putnam [1990] qualifie de « division linguistique du travail ». De cette position, Roqueplo [1990] tire une conséquence essentielle sur la diffusion des connaissances. Selon lui, il n'y a pas de diffusion des connaissances à proprement parler mais constitution d'un « savoir décalé » permettant de « gérer sa propre interface avec les divers savoirs ». L'assimilation d'une connaissance diffusée devient alors une opération de transformation de cette connaissance en l'articulant par rapport aux finalités et aux représentations propres à la personnes qui reçoit cette connaissance.

Tsuchiya [1993] développe la même notion en avançant que les connaissances internes à l'esprit humain sont forcément tacites. Les verbaliser ou les formaliser consiste à les articuler, c'est à dire à leur donner du sens (sense giving), ce qui en constitue une transformation. Un interlocuteur procède à l'inverse à une interprétation du contenu produit, c'est à dire à une extraction du sens (sense reading). Les connaissances échangées ne sont donc pas objectives, elles dépendent des processus qui servent à leur expression et à leur appréhension.

4.2.2 : Les modèles dynamiques de transformation de la connaissance

4.2.2.1 : Le modèle de codification diffusion

Mack [1995] propose une lecture dynamique du modèle de codification-diffusion [Mack , Boisot, 1995]. Selon cet auteur une connaissance émerge chez un individu ou au sein d'une équipe réduite sous la forme d'une idée, d'une innovation, encore floue et difficile à expliquer à d'autres. Cette connaissance est non codifiée et non diffusée.

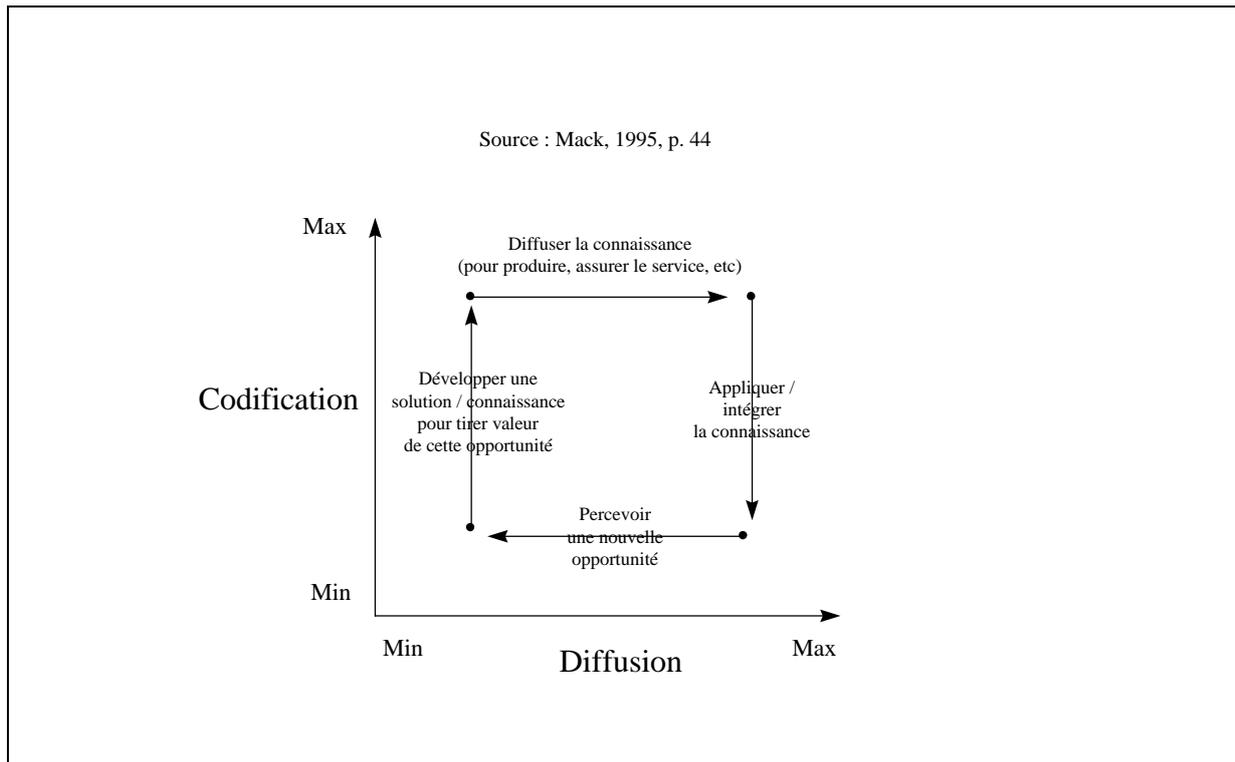
Cette connaissance est développée par un processus d'essais-erreurs et de choix successifs. La forme de la connaissance se précise, elle est l'objet de multiples échanges à travers les développements dont elle fait l'objet et finit par acquérir un caractère formalisé.

Le stade suivant consiste à diffuser cette connaissance codifiée, le caractère formalisé qu'elle a acquise en facilitant la diffusion. « L'entreprise fait en sorte que la connaissance qui vient d'être codifiée soit partagée, c'est à dire transmise aux acteurs qui en ont besoin pour, en particulier, fabriquer, vendre et assurer le service après-vente ayant trait au produit. Cette diffusion peut prendre la forme de manuels, de stages de formation, de banques de données etc. » (p. 45) [Mack, 1995].

Une fois les connaissances largement diffusées, elles vont être intériorisées dans les processus, les modes de raisonnement et les activités de telle manière qu'elles seront appliquées de manière inconsciente, sans avoir à faire référence à leur contenus formels. Mack [1995] qualifie ce phénomène de transformation des connaissances en compétences.

Les compétences ainsi obtenues permettent à l'individu de mieux percevoir de nouvelles opportunités qui généreront un nouveau cycle de transformation des connaissances.

Figure 10 : Modèle de codification - diffusion



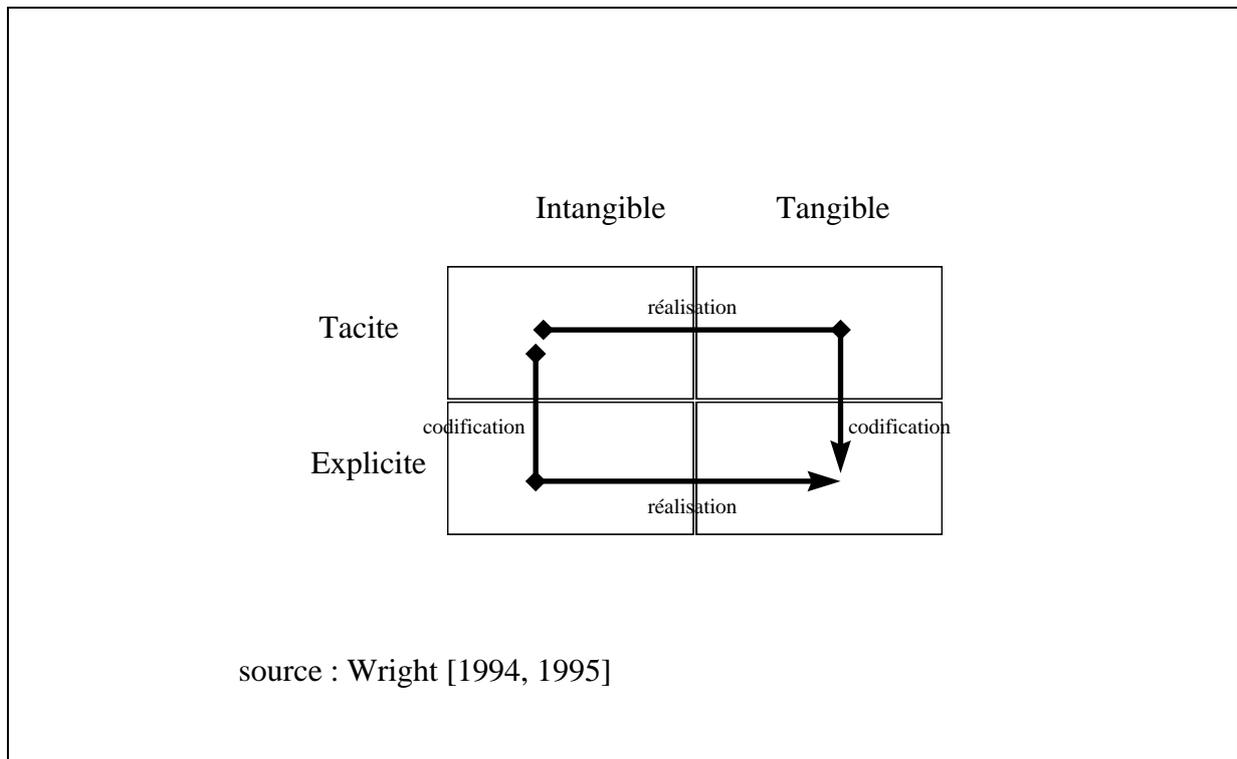
4.2.2.2 : Le modèle de théorisation - intégration tangible

Wright, Van Wijk, Bouty, [1995] distinguent deux voies de transformation de la connaissance pour passer de l'intangible au tangible qui reprennent leur distinction entre savoir intellectuel et savoir incarné dans une réalité physique ou une machine :

- La théorisation : A partir d'une nouvelle idée, imaginée par un ingénieur de recherche, la connaissance peut soit être mise sur le papier et brevetée avant même qu'un prototype soit réalisé. La mise en œuvre s'effectuera alors par décodage de ce savoir codifié.
- L'intégration tangible : Le savoir va « passer directement de la prise de conscience à la réalisation matérielle et physique, sans véritablement passer par le développement théorique et la codification intellectuelle. Nombreuses sont les technologies dont l'évolution s'est faite par des essais/erreurs empiriques sans théorisation claire, ni

explication scientifique du phénomène.» (p. 73) [Wright, Van Wijk, Bouty, 1995]. La mise en œuvre découlera alors directement de l'application de cette connaissance pratique.

Figure 11 : Le modèle de théorisation - intégration tangible



Selon [Wright, Van Wijk, Bouty, 1995], chacune de ces orientations conduit à l'édification de types d'organisation différents en terme de d'apprentissage organisationnel, de processus, de structure et de compétence.

4.2.2.3 : Les modèles de transformation basés sur les apports de Nonaka [1995]

Nonaka [1994] a apporté une contribution originale en définissant quatre modes de transformation de la connaissance.

Tableau 4 : Les modes de transformation des connaissances

de / à	connaissance tacite	connaissance explicite
connaissance tacite	socialisation	externalisation
connaissance explicite	internalisation	combinaison

La socialisation constitue la transmission directe de personne à personne de connaissances tacites. Celles-ci n'étant pas verbalisables, la transmission s'effectue à travers l'activité (learning by doing) par observation, imitation et pratique sur le lieux de travail (On the Job Training). « Le simple transfert d'information a souvent peu de sens s'il est abstrait des émotions incluses et des nuances du contexte qui sont associées avec l'expérience partagée » (p. 19) [Nonaka, 1994]. La socialisation est alors très dépendante de la culture organisationnelle.

La combinaison consiste à échanger des connaissances explicites par le biais des moyens de verbalisation (téléphone, rapport, réunion, extraction d'information de base de données, etc) et, généralement par l'action des êtres humains, à combiner ces connaissances entre elles pour en créer de nouvelles. La combinaison fait référence aux processus de manipulation de l'information.

L'externalisation transforme la connaissance détenue de tacite en explicite. Cette opération se traduit par la verbalisation ou la représentation formelle des connaissances tacites. L'externalisation est liée à la formalisation des connaissances. Cette formalisation n'est jamais totalement exhaustive. Les démarches qualité illustrent cet état de fait en recherchant des « enregistrements probants » et des éléments démontrant la maîtrise des processus mais jamais des formalisations extensives de l'ensemble des éléments mis en oeuvre.

L'internalisation, à l'inverse, transforme la connaissance détenue d'explicite en tacite. A ce stade, la connaissance est bien maîtrisée et il n'est plus nécessaire de se référer aux schémas qui la fondent. Son utilisation devient « automatique » et ne nécessite plus d'opération consciente. Ce processus est très lié à l'action. L'internalisation fait référence à l'apprentissage organisationnel.

L'articulation, « organisationnellement gérée », de ces quatre modes de transformation de la connaissance en un cycle de vie continuel fonde la création organisationnelle de la connaissance par opposition avec la création individuelle. Nonaka [1994] dénomme ce processus la spirale de la création de connaissance dans l'organisation.

Les connaissances tacites ou explicites détenues par un individu sont transmises par socialisation à l'intérieur d'une « équipe » ou d'un « champ d'interaction »¹⁹. « Ce champ facilite le partage de l'expérience et des perspectives des membres » (p. 20) [Nonaka, 1994]. Un des moyens types de transmission de cette connaissance consiste à partager l'expérience originelle d'un cas concret. Remarquons que le fait que la connaissance détenue par l'individu

soit explicite ne garantit pas sa diffusion car la possibilité de l'exprimer sous forme verbale n'entraîne pas nécessairement qu'elle soit comprise et acceptée par les autres individus. Il est alors nécessaire, comme dans le cas de la connaissance tacite, de passer par une phase d'interaction avec d'autres individus qui modifie la connaissance par rapport aux perspectives adoptées par les autres individus et rende celle-ci intégrable et partageable par l'ensemble du groupe. Ce qui recoupe la perspective de Wright, Van Wijk et Bouty [1995] et intègre les apports de l'approche interactionniste.

Le « dialogue » qui s'établit ainsi permet alors de formaliser cette connaissance dans une phase d'externalisation en la verbalisant et en la rendant cohérente et compréhensible par rapport aux perspectives des autres individus à travers l'utilisation de supports formels. La réalité et l'applicabilité des concepts développés sont ainsi testées et ceux-ci peuvent considérablement évoluer à travers ce processus avant qu'un consensus ne se forme sur leur forme et leur validité.

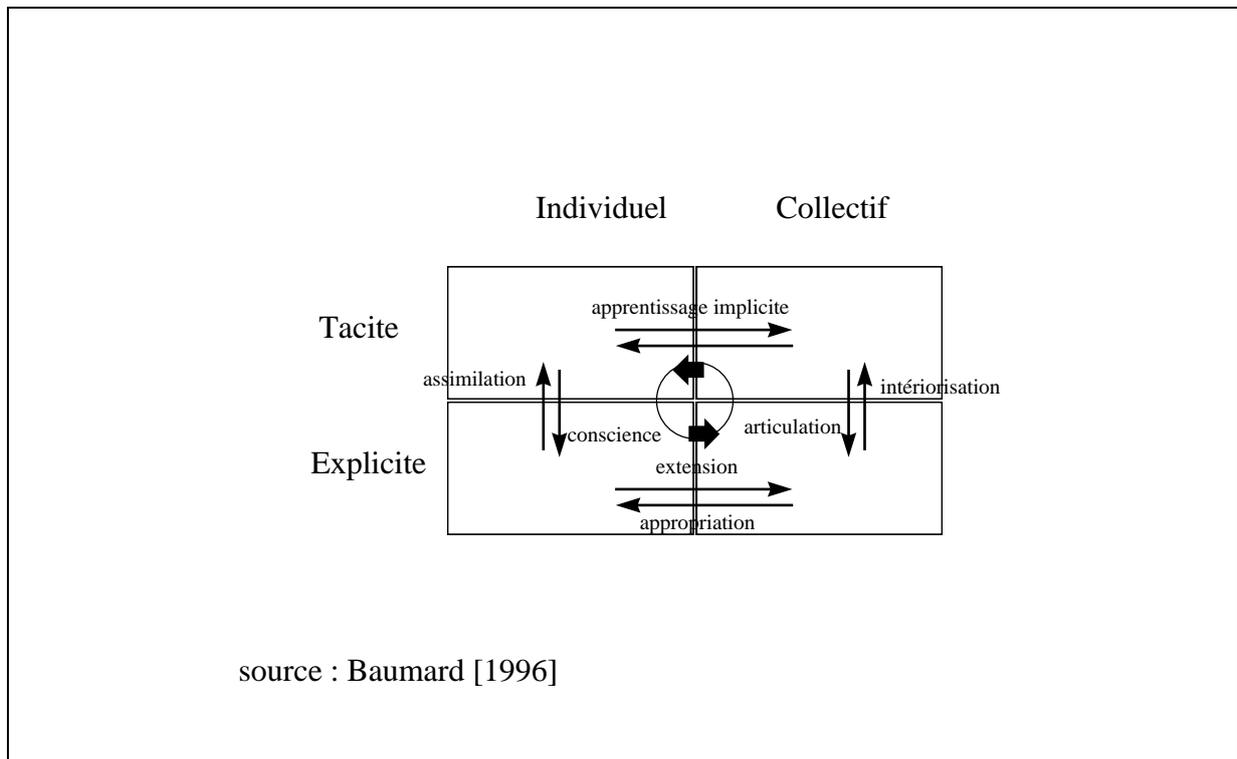
La confrontation à d'autres connaissances organisationnelles conduit à un processus de combinaison qui produit de nouvelles connaissances.

« A travers un processus itératif d'essais-erreurs, les concepts sont articulés et développés jusqu'à ce qu'ils émergent en une forme concrète. Cette « expérimentation » peut déclencher l'internalisation à travers un processus d'apprentissage par l'action (« learning by doing ») » (p. 20) [Nonaka, 1994].

¹⁹ Nonaka [1994] semble avancer que les connaissances des individus ne se développent de manière optimale par interactions inter-individuelles que si ces dernières sont orientées sur un même « champ » dont l'exemple type est

Baumard [1994, 1996] intègre ces transformations des connaissances en articulant les dimensions individuel-collectif et tacite-explicite.

Figure 12 : Les transformations des connaissances



Les différents modèles dynamiques présentés permettent d'identifier les dimensions essentielles des transformations des connaissances ainsi que les différents parcours de transformation qui peuvent y être formulés. L'appréhension de la nature des connaissances correspondant à ces transformations procède d'une perspective radicalement différente de la perspective de représentation. Comme les connaissances n'existent pas en elles-mêmes de manière objective et non singulière dans cette approche, il n'est pas possible d'en identifier les éléments à travers des catégories permanentes comme précédemment. Les connaissances sont

un groupe de projet.

alors identifiées à travers des éléments contextuels qui leur sont attachés. Par contextuel, nous entendons le fait que les caractéristiques qui ont été dégagées dans l'approche de transformation ne font pas référence aux éléments attachés à la nature propre des connaissances (ses éléments constitutifs) mais à des propriétés qui en accompagnent les transformations (propriétés tacite-explicite, tangible-intangible, individuel-collectif). En cela l'approche interactionniste met l'accent sur les caractéristiques des connaissances détachées de leurs contenus propres. Il n'est alors pas étonnant de constater que ces caractéristiques présentent des similitudes avec les facteurs descriptifs des connaissances tels qu'ils sont présentés dans le modèle de von Krogh et Roos [1996]. Néanmoins, le contenu propre des connaissances ne nous apparaît pas comme totalement indépendant des caractéristiques attachées à sa transformation. La logique des terrains d'étude sépare les deux perspectives que nous traiterons donc de manière différenciée. Cependant, nous nous efforcerons, dans la dernière partie de cette recherche, de mettre en évidence les correspondances et les convergences existantes entre la nature propre des connaissances et leurs caractéristiques de transformation de telle manière à obtenir une vue synthétique des convergences des aspects statiques (représentation) et dynamique (transformation) de la nature des connaissances.

CHAPITRE 5 : Cadre épistémologique de la recherche

Morgan [1980] considère que l'adoption d'une position ontologique et plus généralement d'un cadre épistémologique détermine le choix d'une méthodologie correspondante. L'explicitation des choix épistémologiques de cette recherche s'avère donc nécessaire pour ensuite détailler la méthodologie et les outils de recueil de données qui en découlent.

5.1 : Les positionnements épistémologiques

S'inscrivant à l'encontre de l'affirmation de Morgan [1980], nous considérerons que cette recherche présente des caractéristiques épistémologiques particulières, tant sur son objet que sur la nature des connaissances constituées, qui vont conduire à un positionnement hybride.

Les connaissances, objet de la recherche, ressortent d'approches épistémologiques différentes pour leurs différentes natures. Les connaissances de nature symboliques sont appréhendables par une approche épistémologique positive. Au contraire, les connaissances de nature interactionniste nécessitent une approche épistémologique plus orientée vers le constructivisme.

La nature des connaissances constituées par la recherche pose, par conséquent, aussi problème. Il ne s'agit ni d'une description structurée idiosyncratique caractéristique d'une approche fondée sur l'étude d'un cas approfondi, ni de la mise en évidence de relations abstraites générales fondée sur une approche quantitative de type statistique.

L'objectif de la recherche est de montrer l'existence simultanée de diverses natures de connaissances dans les entreprises qui se matérialisent dans des catégories de gestion identifiables et transposables.

La prise en compte des différentes natures de connaissance, nous conduira à adopter une approche qualitative seule capable de réaliser l'intégration de données de natures hétérogènes. Les connaissances constituées, sous la forme de catégories identifiables et transposables représentant la concrétisation des différentes natures de connaissance dans les situations d'entreprise, découleront d'une recherche de régularités entre les différents cas analysés. Cette recherche de régularité s'effectuera de manière interprétative à partir des données qualitatives. Elle conduira à constituer des catégories abstraites transposables dont l'existence vérifiera l'assertion de départ (l'existence de différentes natures de connaissance dans l'entreprise) et qui pourront être utilisées pour des recherches ultérieures.

L'explicitation de ce positionnement par rapport aux approches épistémologiques classiques nous conduit à revenir sur les fondements de celles-ci.

De manière élémentaire, Morgan [1980] oppose deux conceptions fondamentales de la réalité ; le subjectivisme et l'objectivisme. L'objectiviste considère la réalité comme objective, c'est à dire comme un ensemble structuré d'objets ou d'événements discrets et isolables, déterminés par des liens causaux. Le subjectiviste considère, au contraire, la réalité comme subjective, c'est à dire comme plongée dans un ensemble global dont il n'est pas possible d'isoler les éléments dont la nature est alors idiosyncratique et non déterministe. Le choix d'une approche, au détriment d'une autre, conduit à considérer certains éléments,

certains terrains de recherche et certains outils de traitement et à en rejeter d'autres. En cela l'épistémologie conditionne la méthodologie correspondante²⁰ :

Tableau 5: Les postulats des approches subjectiviste et objectiviste

approche subjectiviste	approche objectiviste
<ul style="list-style-type: none"> - La réalité est floue et instable. - Les liens de causalité ne sont pas stables. - Il n'existe pas de théorie universelle. - Les situations sont idiosyncratiques. - La méthode qualitative est privilégiée. - Les êtres humains construisent des réalités multiples. - Le chercheur et le phénomène sont en interaction mutuelle. - La démarche du chercheur est dirigée vers le développement de la connaissance idiographique. - Il n'est pas possible de classifier les dimensions d'un phénomène en causes et effets. - L'investigation est intrinsèquement partielle. - L'objectif poursuivi est de comprendre une réalité. 	<ul style="list-style-type: none"> - La réalité est considérée comme un ensemble structuré dont il est possible d'identifier les éléments. - Les liens de causalité sont stables. - Il est possible de mesurer l'objet étudié. - La méthode quantitative est privilégiée. - Il n'existe qu'une seule réalité composée d'éléments discrets. - Le chercheur et le phénomène observé sont indépendants. - Il est possible de développer des affirmations à la fois objectives, impartiales et généralisables à travers le temps et les contextes. - Les dimensions d'un phénomène peuvent être classifiées en terme de causes et d'effets. - L'objectif poursuivi est d'expliquer et prédire la réalité.

L'objectivisme ramène la réalité à son modèle. Il s'agit d'élaborer une théorie universelle selon un modèle formel dans une démarche analytique d'expertise qui s'inscrit dans le positivisme logique en vigueur dans les sciences « dures ».

²⁰ Source : J. Perrien, professeur à l'Université du Québec à Montréal, dans le cadre du séminaire d'épistémologie de l'Ecole doctorale de gestion comptabilité finance (EDOGEST), Université Paris Dauphine 1995-1996

Le subjectivisme construit son modèle dans la réalité, c'est la démarche de « quelqu'un qui apprend ». L'objectif poursuivi est de comprendre un phénomène particulier et non d'essayer de le généraliser par théorisation.

Une telle dichotomie apparaît comme très réductrice et peu applicable au cadre de la recherche présente. En effet, nous avons mis en évidence précédemment l'existence *concomitante* de connaissances de natures différentes mises en œuvre *simultanément* dans les mêmes situations de gestion. La restriction de l'appréhension à une seule catégorie de connaissance permet d'ailleurs d'expliquer les difficultés rencontrées dans la description et la modélisation de ces situations.

Le problème réside dans le fait que les différentes natures des connaissances décrites par les différentes théories cognitives se rattachent à des perspectives épistémologiques différentes. Cela n'est pas étonnant puisque un cadre épistémologique va déterminer la nature des éléments qui vont constituer la représentation qui va être développée d'un phénomène. La connaissance comme objet de recherche s'accommode très mal d'un choix épistémologique puisque précisément sa nature fonde ce choix épistémologique. Prendre en compte différentes natures de connaissances conduit donc à une épistémologie composite.

En fait, une telle conclusion s'avère prématurée.

Tout d'abord, l'association objectivisme - recherche quantitative et subjectivisme - étude qualitative doit être relativisée. Il existe tout un éventail de cas intermédiaires qui mêlent des caractéristiques qualitatives et quantitatives. Huberman et Miles [1991], s'inscrivant dans la position de Cook et Reichardt [1979], rejettent ainsi la séparation stricte et l'incompatibilité des approches qualitative et quantitative, de même que les conséquences qui en découlent qui

font de la méthode qualitative une approche phénoménologique, naturaliste, subjective, inductive et holiste et de la méthode quantitative une approche positiviste, objective et déductive (ainsi que le soutient Morgan [1980]). Yin [1993] rejette, de même, la dichotomie entre recherche quantitative et qualitative. Il met plutôt l'accent sur le caractère quantitatif ou qualitatif des données qui peuvent se prêter à tous traitements. Das [1983] défend l'idée que les recherches qualitative et quantitative ne sont pas mutuellement exclusives et, au contraire, peuvent présenter une complémentarité très enrichissante. Ces auteurs considèrent donc que les choix méthodologiques présentent une certaine indépendance par rapport aux choix épistémologiques. Ce qui fonde, accessoirement, la validité de l'utilisation de méthodologies hybrides.

Ensuite différents niveaux doivent être distingués à l'intérieur de la recherche. Strauss et Corbin, [1990] séparent nettement :

- la nature des données de départ,
- la nature de l'analyse.

Selon ces auteurs, une étude quantitative peut être conduite à partir de données de départ qualitatives. Par exemple, des entretiens ou des observations peuvent être codés pour être analysés de manière statistique. De même, une analyse de contenu procède d'une approche statistique même si celle-ci doit être paramétrée par une action qualitative du chercheur. A l'inverse, une analyse qualitative peut avoir recours à des données de type quantitatif. Strauss, et Corbin [1990] insistent d'ailleurs sur le fait que l'adoption d'une méthode qualitative de recherche n'exclut aucunement le recours dans la même étude à une méthode quantitative (notamment comme moyen de validation par triangulation).

A l'image de ces auteurs, pour prendre en compte les spécificité de notre objet de recherche, nous rejeterons la dichotomie entre une position objective et subjective et nous privilégierons

une méthodologie hybride présentant une certaine autonomie par rapport à la position épistémologique adoptée. Reprenant la distinction amenée par Strauss et Corbin, [1990], nous caractériserons notre recherche comme :

- une recherche qualitative par la nature des données
- une recherche de régularité par la nature de l'analyse

Cette absence de choix d'un positionnement épistémologique unique, nécessaire dans le cadre développé, entraînera une recherche à caractère exploratoire.

5.2 : Une recherche qualitative par la nature des données

Le concept de connaissances qui est au centre de la question de recherche apparaît, au vu de la revue de la littérature, comme conceptuellement assez peu homogène, c'est à dire n'admettant pas une définition consensuelle susceptible d'être traduite sous forme d'indicateurs quantitatifs ou de prédicats. L'inaccessibilité du support essentiel des connaissances, à savoir l'esprit humain, concourt pour une grande part à cet état de fait.

La difficulté de définir des indicateurs quantitatifs du phénomène, de mesurer ces indicateurs par rapport à une échelle stable et, plus encore, d'échantillonner une population sur la base de ces indicateurs éloigne le recours à une approche quantitative. Une analyse quantitative n'est pas pour autant impossible mais le coût de recueil et de traitement des données apparaît alors comme disproportionné au regard de la faiblesse potentielle de leur pertinence.

La combinaison de cette hétérogénéité du concept et de la difficulté à l'appréhender en terme quantitatif nous conduisent à adopter une approche qualitative au niveau du recueil des données.

Strauss et Corbin [1990] font remarquer qu'une telle situation n'est pas exceptionnelle. Selon ces auteurs, les sciences sociales portent sur des objets de recherche qui souvent n'ont pas d'existence concrète, se modifient et interagissent entre eux, n'existent parfois que dans une perspective dynamique et échappent, par conséquent, à une caractérisation précise et aux outils de perception directe caractéristiques des sciences dites « dures » (à l'image du télescope de Galilé).

Cette recherche utilisant des données qualitatives sera basée sur la verbalisation des représentations ou des situations de transformation des connaissances. Ces données verbalisées et non chiffrées constituent, selon Huberman et Miles [1991], la caractéristique fondamentale de la recherche qualitative. « Les mots sont plus denses que les chiffres et possèdent généralement de nombreux sens. Cela les rend plus difficiles à manipuler et à utiliser. Pire encore, les mots n'acquièrent un sens qu'à travers d'autres mots, qui les précèdent ou les suivent...Les chiffres, au contraire, sont en général moins ambigus et leur traitement plus économique » (p. 94-95). Cependant ajoutent les auteurs « si les mots sont plus difficiles à manier que les chiffres, ils permettent...une « description dense », comme le suggère Geertz [1973]. En d'autres termes, ils « parlent » plus que les seuls chiffres » (p. 95). Un traitement quantitatif des mots est possible, cependant la réduction des mots à des chiffres n'intègre essentiellement que leur dimension syntaxique (Huberman et Miles [1991] parlent de « distribution quantitative ») et néglige leur dimension sémantique, ce qui peut conduire à « toutes sortes de mésaventures » selon les termes de Huberman et Miles [1991].

Huberman et Miles [1991] avancent ainsi que les données qualitatives permettent « des descriptions et explications riches et solidement fondées de processus ancrés dans un contexte local. Avec les données qualitatives, on peut respecter la dimension temporelle, évaluer la causalité locale et formuler des explications fécondes. De plus les données qualitatives sont susceptibles de mener à « d’heureuses trouvailles » et à de nouvelles intégrations théoriques ; elles permettent aux chercheurs de dépasser leur a priori et leurs cadres conceptuels initiaux » (p. 22).

5.3 : Une recherche de régularité par la nature de l’analyse

Fixer le principe d’une recherche qualitative de par la nature des données ne conditionne pas la perspective méthodologique de l’analyse qui va être conduite. Nous adopterons, pour se faire, une approche de recherche de régularités au sens de la typologie introduite par Koenig [1993]. Celle-ci s’articule autour de deux dimensions (figure 13) :

- Une dimension de statut ontologique de la réalité ; ordonnée et préexistante ou construite,
- Une dimension de réalisme de la théorie qui oppose une approche réaliste visant à rendre compte au mieux de la réalité et une approche instrumentaliste qui vise à accroître la maîtrise du monde par des dispositifs instrumentaux ; c’est à dire de réduire la réalité aux modèles développés.

Figure 13 : Typologie des approches de recherche [Koenig, 1993]

		Essence de la réalité	
		(Or)donnée	Construite
Réalisme de la théorie	Fort	Découverte de régularités	Recherche action
	Faible	Développement d'instruments prédictifs	Construction d'artefacts

Le développement d'instruments prédictifs correspond à l'image classique de la science et de la théorie telle qu'elle existe dans les sciences « dures ». La théorie ainsi développée se juge par sa capacité à prédire et la généralisation de son champ prédictif. Ainsi que le fait remarquer Koenig [1993], « l'explication n'est qu'une prédiction rétrospective » qui systématise les régularités sans en apporter une compréhension. Cette catégorie correspond à ce que Morgan [1980] définit comme le fonctionnalisme.

La découverte de régularité, procède selon Koenig [1993] de la « mise en ordre des matériaux empiriques » qui s'effectue par une opération qualifiée d'abduction. « Alors que l'induction vise à dégager par l'observation des régularités indiscutables, l'abduction consiste à tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et de discuter » (p. 7).

La recherche action est un processus de construction par interaction d'une représentation qui intègre les réflexions et les apports propres des acteurs participants dans la perspective avancée par le chercheur. Elle est donc amenée à se transformer à travers la participation du

chercheur dans l'action et par l'interaction avec les acteurs. Sa validation peut alors être jugée à sa capacité à être utilisée par les acteurs pour eux-mêmes transformer leurs situations. Ainsi que le dit Koenig [1993] « les théories du social aussitôt formulées transforment l'objet même de leur propos : de façon récursive, elles font partie intégrante des situations dont elles rendent compte » (p. 14). Une telle perspective se révèle proche de celle qualifiée d'interprétionniste par Morgan [1980]. Il s'agit de former une « interprétation » particulière du phénomène observé, à l'image de l'ethnologie. La présence du chercheur n'est alors pas neutre bien que la validité de sa recherche ne soit alors pas liée à la possibilité de son adoption par les acteurs étudiés.

La construction d'artefacts constitue une démarche à caractère normatif qui vise à définir les « manières de se comporter » ou les « dispositifs organisationnels qui conviennent » (p. 10) [Koenig, 1993]. Elle est donc liée à la définition d'objectifs précis et aux stratégies pour les atteindre. La validité de telles connaissances réside alors dans la rigueur de leur construction lors de leur phase de mise en œuvre et dans leur viabilité et leur efficacité lorsqu'elles ont porté des résultats. « Lorsque le projet est arrivé à son terme le succès ou l'échec a toutes les chances de devenir le principe directeur de l'explication » (p. 12) [Koenig, 1993].

Dans le cas de la présente recherche, la réalité n'est pas construite dans le sens où le chercheur n'agit pas dans la situation de recherche et ne possède pas de visée prescriptive forte. La réalité est donc considérée comme ordonnée, bien que ce caractère ordonné puisse découler d'une construction collective externe au chercheur. En tout état de cause, la réalité présente certaines régularités qu'il est possible de mettre en évidence. En terme de réalisme de la recherche, celle-ci ne possède pas pour objectif le développement d'instrument prédictif et ne se fonde pas sur un corpus théorique bien établi dont est inféré un cadre conceptuel bien structuré. Au contraire, la recherche utilise des éléments de plusieurs sources théoriques

distinctes ne présentant pas de structuration entre elles. Remarquons cependant que ce caractère d'exclusivité de chaque source théorique vis à vis des autres procède, pour partie, de la volonté de leurs auteurs réciproques qui mettent en avant leurs spécificités et les opposent à celles des autres. L'objectif de la recherche n'est pas de valider une approche inférée de la littérature mais de comprendre et d'expliquer. Il ne s'agit pas seulement d'être descriptif, quelque soit la sophistication des traitements ou des présentations employés, mais de rechercher une compréhension des relations qualitatives qui gouvernent le phénomène étudié. Cette recherche s'inscrit donc dans une démarche inductive qui consiste à faire émerger la compréhension des faits en s'appuyant sur l'éclairage procuré par des allers et retours avec les éléments théoriques rassemblés.

Les travaux qui s'inscrivent dans cette perspective selon Koenig [1993] sont notamment ceux de Huberman et Miles [1984] et Glaser et Strauss [1967]. Comme la recherche s'intègre dans cette perspective, elle exploitera les éléments méthodologiques introduits par ces auteurs et notamment leurs contributions les plus récentes : Huberman et Miles [1991] et Strauss et Corbin [1990]. Par contre, cette recherche n'appliquera pas directement les prescriptions avancées par ces auteurs. Les développements des méthodes qualitatives décrites par ces auteurs apparaissent, en effet, comme la systématisation de leurs propres travaux de recherche qui servent d'ailleurs à les étayer et les illustrer. Ces travaux s'insèrent dans un champ de recherche particulier qui présente des caractéristiques non transposables eu égard aux spécificités du champ de recherche des connaissances. Cette recherche ne suivra donc pas strictement les méthodologies de Huberman et Miles [1991] et Strauss et Corbin [1990] mais s'en inspirera.

Huberman et Miles [1991] qui considèrent qu'ils adoptent une démarche positive « aménagée » s'insèrent bien dans une recherche de régularités dont ils détaillent les implications épistémologiques. « Autrement dit, nous pensons que les phénomènes sociaux existent non seulement dans les esprits mais aussi dans le monde réel et que l'on peut découvrir entre eux des relations légitimes et raisonnablement stables. Il est indubitable que ces phénomènes existent objectivement dans le monde en partie parce que les individus s'en font une représentation commune et reconnue de tous ; ces perceptions sont donc cruciales lorsqu'il s'agit de comprendre pourquoi les comportements sociaux prennent telle ou telle forme. Cependant le fait que les individus ne partagent pas les conceptualisations des chercheurs ne veut pas dire que de telles conceptualisations sont fausses ou artificielles. (Chacun d'entre nous, par exemple, est environné de processus et mécanismes régis par les lois physiques dont il n'est, le plus souvent, que vaguement conscient). Notre conviction qu'il existe des régularités sociales amène un corollaire : notre tâche consiste à les formuler aussi précisément que possible, en restant attentifs à leur portée et à leur généralité, ainsi qu'aux contingences locales et historiques qui président à leur apparition » (p. 31). Huberman et Miles [1991], adoptent ainsi une approche plus inductive par rapport au positivisme traditionnel qui privilégie l'approche déductive. Ils fondent ce choix sur la critique de l'importance accordée, dans le positivisme traditionnel, à la validité interne des données alors que la validité externe de ces données était négligée²¹ (les données manquaient d'authenticité et de signification).

La découverte de régularité, procède selon Koenig [1993] de la « mise en ordre des matériaux empiriques » qui s'effectue par une opération qualifiée d'abduction. « Alors que l'induction

²¹ Ces critiques prennent d'autant plus de relief au regard de la nature habituellement quantitative des données du positivisme traditionnel.

visé à dégager par l'observation des régularités indiscutables, l'abduction consiste à tirer de l'observation des conjectures qu'il convient ensuite de tester et de discuter » (p. 7) [Koenig, 1993]. Reprenant le terme introduit par Black [1970], Blaug [1982] définit l'abduction comme « l'opération qui n'appartient pas à la logique et permet de sauter du chaos que constitue le monde réel à un essai de conjecture sur la relation effective que vérifient l'ensemble des variables pertinentes » (p. 16)²².

Blaug [1982] nie d'ailleurs le caractère scientifique de l'induction comme raisonnement logique permettant de constituer les conjectures initiales d'une théorie : « ne disons pas que la science est basée sur l'induction ; elle est basée sur l'abduction que suit la déduction » (p. 16)²³.

Baumard [1996] illustre l'utilisation de cette méthode et son intérêt pour les objets de recherche non accessibles aux méthodologies positives classiques : « l'enchaînement des preuves est tout à fait pertinent pour l'observation des faits observables (décisions, comportements, actions, résultats d'actions) mais se heurte à un mur lorsque certains phénomènes sont tacites, c'est à dire que les acteurs ne peuvent exprimer la connaissance qu'ils mobilisent ou l'attitude qu'ils développent face à la situation. Nous avons donc « absorbé » tous les stimuli se présentant à notre observation dormante, sans a priori ni de

²² Blaug [1982] considère l'abduction comme une des deux formes de l'induction. Il oppose ainsi :

- l'induction comme « forme logique démonstrative de preuve causale » (p. 60), c'est à dire « un raisonnement qui utilise des prémisses contenant des informations sur certains éléments d'une catégorie dans le but de procéder à une généralisation à l'ensemble de la catégorie, y compris, par conséquent à des éléments de la catégorie qui n'ont pas été étudiés » (p. 15).

- l'induction comme « méthode non démonstrative de validation ou de confirmation de généralisations causales - que nous appelons abduction - » (p. 60), c'est à dire « des raisonnements étiquetés « inductifs » qui se proposent de montrer que des hypothèses particulières sont confortées par des faits particuliers » (p. 15), ces raisonnements ne relevant alors pas de la logique.

²³ Cette formulation nous semble receler un risque de confusion car l'induction en tant qu'opération logique ici critiquée ne l'est que comme méthode d'appréhension du réel destinée à constituer les prémisses d'une théorie. Par contre l'induction, comme opération logique, demeure valide dans une utilisation non appréhensive (par exemple à l'intérieur d'une modélisation abstraite). La position qui nous apparaît ici défendue par l'auteur réside dans le fait que l'appréhension du réel dans une perspective scientifique de constitution de théorie ne peut se faire sur une base logique (l'abduction est une opération non logique).

recherche d'enchaînements, ni de recherche de relations directes entre les phénomènes observés » (p. 106)²⁴.

Par la suite, nous utiliserons uniquement le terme d'induction qui est celui utilisé par les auteurs sur lesquels nous appuyons notre méthode, sachant que ceux-ci le considèrent dans son sens abductif.

La recherche qualitative relève alors plus d'un processus d'investigation à la manière d'un détective, comme l'a soutenu Douglas [1976] et non d'un processus procédural à l'image des sciences dures.

L'adoption d'une telle position inductive nous inscrit dans une approche de construction de théorie (theory-building) par opposition à une démarche de réfutation de type test de théorie (theory-testing) [Yin, 1993]. Ce choix est cohérent avec le caractère émergent du domaine ainsi qu'avec l'utilisation d'apports théoriques hétérogènes.

5.4 : Une recherche par étude de cas multiples

Yin [1993] considère la méthode de l'étude de cas appropriée lorsque :

- La recherche est orientée vers la compréhension (question de recherche du type comment ou pourquoi).
- La définition des thèmes de recherche reste large.
- Les événements ne peuvent être contrôlés.
- Le phénomène est contemporain et immergé dans un contexte social réel.

²⁴ Cité par Van Wijk [1996].

- Les données proviennent de différentes sources de nature hétérogène.

Le questionnement de recherche est de type explicatif (construction de théorie). La revue de littérature a montré le caractère hétérogène du concept qui conduit à laisser ouvert les catégories de la recherche. Le caractère complexe du phénomène observé, son manque d'accessibilité, sa grande diversité et son aspect dynamique conduisent à une qualification de non contrôlé. De même, il est impossible d'isoler les connaissances de leur contexte d'émergence. Le recours à des sources de données de nature hétérogène s'avère nécessaire pour prendre en compte l'ensemble des dimensions de la connaissance. La recherche correspond donc aux critères posés par Yin [1993] pour choisir l'étude de cas comme stratégie de recherche.

Cette méthode de recherche par étude de cas se caractérise essentiellement par la prise en compte du contexte, c'est à dire l'acceptation du fait que le phénomène étudié est soumis au déterminisme de variables spécifiques autres que celles identifiées dans le modèle ou du moins qu'il n'est pas possible d'isoler de manière satisfaisante les variables propres au modèle de celles du contexte [Yin, 1993].

Ainsi que nous l'avons précisé précédemment, la recherche est organisée en deux phases, représentation et transformation, du fait de la nature des théories cognitives. Par soucis de simplicité et d'homogénéité de l'expression, nous qualifierons l'ensemble des données étudiées de « cas ». Les données de la phase de transformation correspondent à des cas au sens strict, c'est à dire des situations de gestion isolables, plus ou moins étendues dans le temps, où se développent un phénomène caractérisable. Par contre, les données de la phase représentation sont constituées par la verbalisation de représentations personnelles. Le

qualificatif de cas ne se justifie alors que par leur insertion dans l'approche méthodologie décrite et du fait que ces représentations proviennent de situations caractérisées par leurs contextes.

Yin [1993] distingue à l'intérieur de l'étude de cas :

- L'étude de cas singulière est menée dans une logique d'échantillonnage. Le principe consiste à sélectionner le cas le plus représentatif de la population considérée de telle manière à garantir une généralisation analytique de la théorie ainsi constituée.
- L'étude de cas multiple est menée dans une logique de réplique. Il s'agit de rechercher des résultats similaires dans des cas différents, les résultats étant d'autant plus pertinents que les cas sont éloignés.

Dans le cadre de notre recherche, une logique d'échantillonnage semble difficile à mettre en œuvre car tant les dimensions étudiées que la structure de la population totale ne sont pas connues. La sélection d'un « cas type » n'est donc pas à notre portée. De ce fait, nous retiendrons donc une méthode d'étude de cas multiples. Nous ne rechercherons, par contre, pas volontairement la réplique, du fait, encore, de notre insuffisante maîtrise de l'échantillonnage (impossibilité de caractériser un cas qui en répliquerait un autre). L'étude de cas multiple sera alors orientée vers la recherche de régularités, convergences ou divergences, entre les éléments de chaque cas analysé.

Au niveau de la définition de l'unité d'analyse, nous avons précédemment montré l'existence de deux modes d'observation pour appréhender les connaissances dans les organisations, à savoir les représentations et les transformations. L'existence de ces deux modes va nous amener à structurer la recherche en deux phases qui correspondront à deux terrains de

recherche différenciés mais dont on peut attendre une convergence théorique des résultats finaux (les transformations s'effectuant dans le cadre des représentations).

Au niveau des représentations, un grand nombre de terrains potentiels se présente correspondant aux différentes thématiques possibles [Von Krogh, Roos, 1996] de la connaissance qui la constituent en une unité observable de représentations homogènes. Celles-ci peuvent correspondre à la structuration classique des activités de l'entreprise (fonctions, opérations) [Strategor, 1988] ou à des communautés de pratiques qui partagent le même « univers cognitif » (responsable de processus, cadre, animateur, chef de projet, etc). Du fait du caractère exploratoire du domaine couvert, nous sélectionneront notre terrain de telle manière à obtenir des représentations aussi variées que possibles en terme de thématisation à l'intérieur d'un échantillon homogène.

Au niveau des transformations, une même diversité des terrains potentiels apparaît. Comme l'étude s'en révèle plus lourde par rapport à la verbalisation des représentations, le nombre de cas étudiés en sera inférieur. A partir de l'identification des phénomènes de transformation des connaissances appuyée sur la littérature, nous sélectionnerons un ou deux cas à l'intérieur de chacun des terrains correspondants.

5.5 : Une recherche en deux phases; représentation et transformation

L'objectif de cette recherche consiste à identifier les catégories de connaissances qui se manifestent dans les situations organisationnelles et qui reflètent l'existence de différentes approches cognitives. Ceci nous a amené à distinguer deux perspectives différentes qui

mènent à des terrains de recherche différents qualifiés de représentation et transformation. Ces deux perspectives ne se différencient pas uniquement en terme de terrain de recherche mais aussi en terme de méthodes distinctes.

Pour le traitement et la présentation des données, nous nous inspirerons des méthodes d'émergence décrites par Glaser et Corbin [1990] et Miles et Huberman [1991]. Les apports de ces auteurs constitueront un cadre pour orienter la recherche dans la limite de leur applicabilité aux spécificités de notre objet de recherche. Cependant, nous n'essaierons pas pour autant de nous y conformer strictement, la différence des objets étudiés ne permettant pas de s'arroger de la validité attachée à la méthodologie alors que celle-ci est appliquée à un contexte de nature différente. Nous nous limiterons ainsi au traitement des catégories sans déployer l'ensemble des méthodes décrites par ces auteurs, notamment pour structurer les concepts entre eux.

Une synthèse permettra de rapprocher les résultats obtenus de ces deux recherches et de mettre en exergue leurs convergences.

En terme de forme des résultats obtenus, Glaser et Strauss [1967] distinguent la constitution d'une théorie substantive et d'une théorie formelle. Une théorie substantive est dépendante d'un contexte spécifique alors qu'une théorie formelle possède une capacité de généralisation plus importante. Notre objectif n'est pas d'atteindre une compréhension approfondie d'un contexte particulier mais bien de mettre en évidence la régularité de certaines catégories dans une multiplicité de contextes. Nous nous inscrirons donc dans la perspective d'une théorie formelle.

Cette orientation vers une théorie formelle doit cependant être relativisée. Elle ne nous positionne pas dans une logique déductive de test et de réfutation [Popper, 1973] qui conduirait à adopter une position de développement d'instruments prédictifs au sens de Koenig [1993]. Il ne s'agit pas de tester des propositions théoriques par rapport à des données empiriques mais de partir des observations empiriques et de sélectionner les propositions théoriques les plus adéquates pour les articuler en suivant les observations. La dimension inductive de recherche de régularités y est présente et le cadre théorique avancé peut faire l'objet de remises en cause et d'enrichissements.

L'orientation vers une théorie formelle découle de la volonté d'atteindre une capacité de généralisation des résultats obtenus. Le principal problème posé par les recherches de type qualitatif réside, en effet, dans leur faible capacité de généralisation et leur forte contextualité. Ce problème est d'autant plus accentué par la spécificité des terrains d'étude qualitatifs dont la sélection est contrainte par des critères d'accessibilité, de disponibilité et d'opportunisme et dont la représentativité ne peut être contrôlée du fait des difficultés de l'échantillonnage.

Afin d'atteindre une capacité accrue de généralisation à travers une théorie formelle nous aurons recours à :

- Des échantillons multiples [Yin, 1993],
- Des types de données multiples; des données directes et des données complémentaires mais aussi des apports empiriques rapportés [Strauss, Corbin, 1990],
- Une démarche d'intégration des théories existantes dans la littérature afin de profiter de leur capacité de généralisation propre [Strauss, Corbin, 1990].

L'adoption de cette dernière démarche repose sur la constatation de la proximité conceptuelle de certaines théories illustrée notamment par la présence de dimensions similaires. A travers la construction de la théorie qui doit émerger du terrain de manière inductive guidée par un cadre théorique, il s'agit d'intégrer les diverses dimensions et relations posées par la littérature qui n'apparaissent pas comme opposées mais plutôt comme conceptuellement hétérogènes du fait de l'insuffisante articulation du cadre théorique.

5.5.1 : La phase de représentation

La phase de représentation est basée sur un questionnement dont les éléments sont très ouverts. Cela tient pour le cognitivisme au caractère très analytique de l'approche qui définit des éléments de base très réduits et peu structurés et par conséquent très ouverts à une large gamme de catégorisation. Le connexionnisme étant défini à partir de catégories de questionnement globales, il se prête à la même remarque. Dans la phase de représentation, l'objectif principal consistera alors à faire émerger des catégories représentatives des différentes natures des connaissances telle qu'elles apparaissent à travers les représentations mises en œuvre dans les organisations à l'intérieur de l'échantillon sélectionné. Les catégories issues des seules théories cognitives n'apparaissent pas susceptibles de rendre compte de l'ensemble des connaissances manipulées dans les organisations. Les réponses conduiront donc, à priori, à l'émergence de nouvelles catégories. Le repérage et l'identification de celles-ci seront basé sur l'existence de régularités entre les différentes occurrences de l'échantillon sélectionné. Cette phase de la recherche fera donc appel à une approche fortement inductive s'appuyant sur un cadre conceptuel restreint ainsi que décrit par Glaser et Corbin [1990].

Le choix d'une approche très inductive découle, ainsi qu'exposé précédemment, de l'hétérogénéité et de l'éparpillement de la littérature qui ne permettent pas de constituer un cadre conceptuel « consensuel » aux différents auteurs²⁵ sur la structuration des catégories de connaissances ni de fonder des prédicats testables. Strauss et Corbin [1990] définissent ainsi leur approche comme « une méthode de recherche qualitative qui utilise un ensemble systématique de procédures pour faire émerger de manière inductive une théorie enracinée à partir d'un phénomène » (p. 24).

L'identification des catégories dans une démarche très inductive repose selon Glaser [1978] sur la sensibilité théorique (theoretical sensibility). Strauss et Corbin [1990] la définissent comme la qualité personnelle du chercheur qui a conscience des subtilités de la signification des données. Cette sensibilité découle de la littérature et de l'expérience professionnelle et personnelle. Elle peut être présente au départ de la recherche ou peut être développée au cours de celle-ci. Dans notre cas, l'origine du problème de recherche ayant pour origine l'expérience personnelle, une certaine sensibilité de départ peut être postulée.

5.5.2 : La phase de transformation

La phase de transformation présente, au contraire, des catégories, qualifiées aussi de dimensions, beaucoup mieux définies et donc moins ouvertes. Ces catégories apparaissent comme suffisamment complètes pour appréhender les données sans qu'il soit nécessaire de faire émerger de nouvelles catégories des données. Par contre, les différentes catégories

²⁵ Charreire-Petit [1995] illustre cet aspect dans la description de sa méthodologie de sa recherche : « notre démarche est inductive, sans toutefois l'être au sens strict du terme puisque notre dispositif intègre les éléments

présentent des recouvrements et des redondances entre elles. Le traitement des données ira donc plutôt vers une factorisation ou une structuration des catégories à travers les différents cas étudiés. L'approche utilisée dans cette phase relèvera alors d'une induction plus modérée s'appuyant sur un cadre conceptuel plus développé ainsi que décrit par Huberman et Miles [1991].

Huberman et Miles [1991] ne rejettent pas une approche totalement inductive mais ils en relativisent l'efficacité en terme économique. « Une recherche plutôt inductive et peu structurée à l'avance est justifiée quand les chercheurs disposent de beaucoup de temps et qu'ils explorent des cultures exotiques, des phénomènes mal connus, ou des réalités sociales très complexes. Mais lorsque l'on s'intéresse à certains phénomènes sociaux déjà explorés, dans le cadre d'une culture ou d'une sous-culture familière, une approche souple, fortement inductive est une perte de temps. Des mois de recherches sur le terrain et des études de cas volumineuses ne produiront au bout du compte que des banalités » (p. 46). Aussi Huberman et Miles [1991] considèrent qu'au début de la recherche le chercheur doit disposer « en général au minimum d'un cadre conceptuel rudimentaire, d'un ensemble de questions générales de recherche, de quelques notions d'échantillonnage à établir, et de quelques outils de recueil de données » (p. 47). Comme le disent les auteurs, « notre position, sans être extrême, penche plutôt du côté de la structuration (du cadre de recherche) » (p. 47). La nécessité de circonscrire le recueil des données pour ne pas en être submergé, de même que celle de garantir la comparabilité des études de différents contextes sont les arguments avancés par Huberman et Miles [1991] pour étayer leur position.

théoriques issus de la littérature, éléments considérés comme significatifs, de façon consensuelle, par les principaux auteurs » (p. 90).

Pour Huberman et Miles [1991] élaborer une théorie consiste à s'appuyer sur « un petit nombre d'éléments conceptuels généraux qui subsument une multitudes de situations particulières » (p. 48). « (ces ensembles) proviennent de la théorie et de l'expérience et, souvent, des objectifs généraux de l'étude envisagée. Organiser (ces ensembles), donner à chacun un nom descriptif ou inférentiel, clarifier quelque peu leurs interactions : voilà en quoi consiste l'élaboration d'un cadre conceptuel » (p. 48). Le problème du cadre conceptuel ne consiste pas construire un plan ex nihilo mais plutôt de « rendre explicite ce qu'on a déjà à l'esprit » (p. 55). Les auteurs en arrivent à la définition suivante d'un cadre conceptuel : « Un cadre conceptuel décrit, sous une forme graphique ou narrative, les principales dimensions à étudier, facteurs-clés ou variables-clés, et les relations entre elles. » (p. 49).

Par contre, à l'image de Glaser et Strauss [1967] et Strauss et Corbin [1990], Huberman et Miles [1991] considèrent que ce cadre conceptuel de départ n'est en aucun cas fixé et que la recherche aura pour objectif de le faire évoluer. Ce que nous réaliserons par la factorisation et la structuration des catégories en fonction des cas étudiés.

CHAPITRE 6 : Partie méthodologique

L'objectif de ce chapitre sera de préciser les modalités de mise en œuvre pratique de la recherche dont les fondements ont été posés précédemment.

6.1 : L'individu comme cadre d'analyse

Nous retiendrons comme niveau d'analyse l'individu car il constitue le support de la cognition et donc de la mise en œuvre des connaissances.

Nous ne nous intéresserons pas spécifiquement aux interactions développées par l'individu car la plasticité et l'extension de l'espace social ou socio-technique ainsi constitué multiplient les possibilités d'appréhension et d'analyse et complexifient la nature des régularités susceptibles d'y prendre place.

En conséquence la recherche sera effectuée essentiellement à base d'entretiens. Ceux-ci permettront de verbaliser les représentations dans la phase d'analyse des représentations. Dans la phase d'analyse des transformations, il sera fait appel, essentiellement à la verbalisation des phénomènes étudiés mais aussi à l'observation directe.

Les entretiens seront effectués avec une personne unique dans la phase de représentation. Ceci est cohérent avec le fait qu'une représentation ne peut être portée que par une seule personne.

Rappelons que la recherche ne porte pas sur le caractère plus ou moins partagé des représentations ou leur capacité à représenter efficacement la réalité mais sur la nature des

éléments qui les constituent. Cette phase de recherche ne peut donc faire l'objet d'une triangulation à proprement parlé.

Dans la phase de transformation, les entretiens (et observation) seront menés avec plusieurs personnes, le phénomène de transformation des connaissances étant observé au delà d'une simple représentation individuelle.

6.2 : La catégorisation des entretiens comme outil d'analyse

La nature des concepts manipulés (les connaissances) et leur non accessibilité par l'observation nous conduisent à retenir la verbalisation comme moyen de recueil des données. En cela, nous sommes confortés par Argyris [1995] qui insiste sur le fait que « la parole est un moyen essentiel pour comprendre la réalité et agir sur elle avec efficacité » (p. 87). Selon Pfeffer [1992], le langage détermine des « prescriptions » à travers lesquelles nous percevons la réalité. Eccles et Nohria [1992] avancent que le discours (par exemple la manière de décrire ou expliquer les choses ou les objectifs) détermine l'efficacité de l'action qui s'en suit.

L'analyse du discours s'effectuera par catégorisation progressive sans avoir recours à une nomenclature de codage prédéterminée.

Nous avons montré, à travers la revue de la littérature le caractère pluridimensionnel de la notion de connaissance et notamment que celle-ci ne se réduisait pas à une structure de liens symboliques entre des concepts tel que le postule le cognitivisme. L'échec des systèmes experts qui repose sur une telle perspective illustre, de manière expérimentale, les limites de cette approche. Nous ne retiendrons donc pas comme méthode d'analyse la cartographie

cognitive car celle-ci repose sur une représentation similaire et subit par conséquent les mêmes limitations. En effet, la cartographie cognitive fait apparaître des concepts (ou variables) reliés par des relations dont la nature est la plupart du temps causale [Ehlinger, 1996]. Ainsi que le fait remarquer Ehlinger [1996], « la nature causale des liens n'est pas toujours facile à déterminer et ne tenir compte que de ces seuls liens peut conduire à perdre une certaine richesse des données présentes dans le texte. Cela a amené des chercheurs à construire des cartes représentant l'ensemble des liens possibles entre les concepts tels que les liens de causalité, de proximité, de ressemblance, d'implication, d'identité, d'appartenance...(Bougon, 1983 ; Weick et Bougon, 1986 ; Huff, 1990). Il apparaît cependant que cette démarche soit limitée par le fait qu'elle nécessiterait d'établir au préalable une taxonomie de tous les liens possibles, ce qui n'a été fait par aucun chercheur jusqu'à présent (Cosette et Audet, 1994). Par ailleurs, il est souvent difficile d'établir avec précision la nature d'un lien qui n'apparaît pas toujours de manière explicite à partir d'un discours écrit ou oral » (p. 97).

Nous n'utiliserons pas plus l'analyse de contenu car la revue de la littérature que nous avons constitué nous a montré l'existence d'une multitude de grilles de lecture de la cognition. Ces grilles de lectures présentent des catégorisations qui se recouvrent et ne permettent donc pas de faire ressortir un référentiel univoque des termes. D'un entretien à l'autre, les contenus analysés présenteraient alors une comparabilité et une agréabilité limitées.

Les données de notre recherche seront constituées par les contenus des entretiens réalisés. Dans la deuxième phase, des données complémentaires seront aussi collectées par observation de la mise en œuvre des connaissances au sein de groupes de travail. Il ne s'agit alors plus d'entretien mais le recueil passe aussi essentiellement par la verbalisation.

6.3 : La validité des données

La validité de ces données sera fondée sur l'acceptation de leur caractère d'interprétation. Une telle approche se fondera d'abord sur le caractère exploratoire du domaine de recherche qui ne permet pas de s'appuyer sur une méthodologie préexistante et ensuite sur la validité accordée aux données rapportées par verbalisation du fait de la nature particulière de l'objet de recherche.

Une égalité de validité sera, notamment, accordée aux données collectées par le chercheur et celles provenant de sources indirectes, rapportées (et donc interprétées) par les personnes interrogées. La validité supérieure accordée aux données d'observation est dans le droit fil de l'empirisme dont les fondements cognitifs prêtent à critique. Cette position épistémologique est celle défendue par Boltanski et Thévenot [1983, 1991]. Elle est basée sur une étude empirique réalisée par les auteurs [Boltanski et Thévenot, 1983] d'un travail de catégorisation réalisé par des spécialistes et des non spécialistes. « Les résultats de ces exercices prouvaient que les non spécialistes arrivaient à des catégorisations sensiblement similaires à celles des non spécialistes » (p. 5) [Isaac, 1996]. « Ce constat conduisait à porter la même attention à la qualification donnée par les personnes interrogées et aux qualifications catégorielles des faiseurs d'enquêtes » [Boltanski et Thévenot, 1991]. « Les personnes ont (alors), tout autant que l'analyste, la compétence à évaluer la nature des situations dans lesquelles ils se meuvent, et c'est de cette compétence que le chercheur doit partir » (p. 14) [Isaac, 1996].

6.4 : La validité de la recherche

Après avoir passé en revue les différents points de la méthodologie, nous confronterons celle-ci aux critères de validité édictés par Yin [1993] en montrant dans quelle mesure elle y répond.

Yin [1993] définit quatre critères de validité :

- Validité du construit
- Validité interne
- Validité externe
- Test de fiabilité

La validité du construit vérifie si les concepts correspondent bien à la question de recherche posée et si les instruments de mesures mis en œuvre mesurent bien ces concepts.

La recherche a été précédée de l'étude préalable approfondie des apports de la littérature. Cette étude préalable ne s'est pas simplement cantonnée aux modèles existants mais a été élargie, du fait de la pluridisciplinarité du domaine, aux champs connexes (sciences cognitives, intelligence artificielle, etc...). Une question de recherche a été définie (monter l'existence concomitante de différentes natures de connaissances dans les situations organisationnelles). Les concepts ont conduit à l'identification de différentes pistes de recherche (les différents types de cognition) correspondant à des terrains différents (représentation et transformation). En terme d'instrument, dans la première phase de recherche, un questionnaire a été utilisé pour structurer la collecte par rapport aux éléments identifiés. Dans la seconde phase, les phénomènes observés ont été interprétés à partir des éléments issus de la littérature.

La validité interne juge de la pertinence et de la cohérence des résultats de l'analyse.

Le caractère exploratoire du domaine, de même que la nature de l'objet d'étude, ont conduit à privilégier une approche interprétative dont nous avons soutenu l'adéquation au regard des caractéristiques de notre recherche bien que cela réduise les possibilités de triangulation et le recoupement des résultats. Les données ont été envoyées aux personnes interrogées pour validation. Un travail important a été réalisé pour tester les différentes interprétations possibles de chaque cas par rapport aux axes d'analyse définis et pour confronter les schémas d'analyse à l'ensemble des cas existants (ceux-ci n'ont pas été finalement intégrés en totalité dans les cas présentés pour en améliorer la lisibilité). Cette recherche d'explications ou d'interprétations alternatives et d'éléments incohérents par rapport au schéma d'analyse s'apparente au test de théorie rivale préconisé par Yin [1993].

La validité externe concerne la capacité à généraliser les résultats de la recherche au delà du périmètre étudié.

La perspective de construction de théorie ainsi que le niveau de détail des résultats [Popper, 1973] concourt à leur capacité de généralisation. Cependant, le caractère exploratoire du domaine d'étude et de la recherche s'inscrivent en sens contraire. La validité externe ne peut constituer le résultat majeur de cette recherche.

Le test de fiabilité représente le niveau d'explicitation de la méthode et de présentation des résultats de telle manière que la recherche puisse être répliquée par un autre chercheur.

Le double caractère exploratoire et interprétatif de la démarche adoptée restreint le test de fiabilité de cette recherche. Les noms des entreprises étudiées ont du être modifiés pour garantir leur confidentialité. Les tableaux des caractéristiques de ces entreprises

accompagnées d'une description de chacun des cas permettent de pallier partiellement ce problème. L'analyse et l'interprétation ménagent une large place à la présentation des données. L'utilisation de tableaux et de matrices concourt à la lisibilité des données et de la progression logique de l'analyse. Des données complémentaires plus détaillées ont été intégrées en annexes.

6.5 : Constitution des échantillons

La constitution de l'échantillon de la recherche empirique doit prendre en compte deux contraintes :

- Contrôler la population du phénomène étudié de telle manière que les variations observées ne proviennent pas de variations de la population.
- Contrôler le phénomène de telle manière que les variations observées ne proviennent pas de variations de l'instrument d'analyse.

Concernant les connaissances spécifiquement mises en œuvre dans les activités organisationnelles, la population du phénomène n'est pas connue, pas plus que ses facteurs de structuration. Un échantillonnage n'est donc pas possible au sens strict du terme. Il sera donc nécessaire de s'appuyer sur un échantillonnage théorique dont les variables seront déterminées à partir de la théorie.

Concernant le contrôle du phénomène, les connaissances ne sont pas observables directement et en perpétuelle transformation. Cela limite la portée des prescriptions pour l'échantillonnage sur ce point. De même, au niveau du contrôle des instruments de mesure, la littérature

n'apporte aucun éléments significatifs de comparaison. L'étalonnage préalable de l'instrument d'analyse n'est donc pas possible.

Glaser et Strauss [1967] ne préconisent aucun échantillonnage préalable au contraire de Huberman et Miles [1991]. L'échantillonnage dans les études qualitatives pose un problème car il est le plus souvent impossible d'établir la structure de la population totale par rapport au phénomène étudié. Dans notre cas, les phénomènes cognitifs se manifestent dans toutes les entreprises et nous ne détenons pas d'éléments permettant de structurer cette « population virtuelle » des phénomènes cognitifs. L'impossibilité d'échantillonner la population totale ne nous permet pas de définir à priori les caractéristiques du terrain recherché. L'échantillon sera construit de manière progressive, ainsi que le préconisent Lincoln et Guba [1985], en recherchant une diversité des dimensions d'analyse²⁶. La constitution de l'échantillon et la conduite de la recherche se sont donc effectuées de manière itérative.

Dans la phase de représentation était considéré la manière dont les représentations cognitives permettaient d'appréhender la complexité de l'environnement. L'échantillon a donc été constitué en recherchant une diversité maximum sur ce critère. Ceci a été obtenu en sélectionnant un ensemble de petites entreprises de taille réduite dans des secteurs très divers avec une orientation technologique.

Les contraintes temporelles et matérielles de la recherche ont fixé l'extension de l'échantillon, la disponibilité et l'accessibilité du terrain ont alors permis de sélectionner les cas étudiés.

²⁶ Ce qui correspondrait, pour une recherche quantitative, à maximiser la variance.

Dans la phase de transformation, les situations recherchées devaient manifester des transformations de la nature des connaissances dans l'activité organisationnelle. Les situations de conception au sens large et de changement ont été repérées comme les plus propices pour mettre en lumière de tels phénomènes. En ce qui concerne les situations de conception, elles conduisent à la production de nouvelles connaissances. Les situations de changement sont intéressantes dans le sens où elles entraînent un apprentissage [Gagné, 1970 / Bateson, 1977 / Guilhon, 1994], notamment les changements techniques [Fiol, Lyles, 1985 / Grinyer, McKiernan, 1990], qui manifestent des transformations des connaissances. Par ailleurs, nous avons aussi retenu des situations qui présentaient plus spécifiquement des transformations volontaires de la nature des connaissances telles que nous les avons identifiées dans la littérature.

Nous avons donc considéré trois types de situation susceptibles de fixer de telles transformations des connaissances :

- Des groupes ou des projets constitués délibérément pour « produire des connaissances » tels que des cercles de qualité, des groupes d'amélioration de la productivité, des groupes de projet ou de résolution de problèmes. Le recueil des données s'effectue par entretien et par observation des réunions conduites.
- Des cas où des connaissances se constituent de manière plus transversale dans le cadre de l'activité. Typiquement, il s'agit de tout ce qui est changement ou innovation, par exemple, la création et le lancement d'un nouveau produit, l'adaptation d'un produit existant, l'introduction d'une nouvelle machine ou une démarche qualité. Le recueil des données se fait alors par entretien avec les différents acteurs transversaux au phénomène.
- Des projets entraînant spécifiquement des transformations de la nature des connaissances notamment à travers des processus de formalisation de l'activité.

En ce qui concerne les phénomènes de conception et de changement, l'échantillon a été constitué en recherchant des établissements industriels de taille moyenne ou des activités de périmètre similaire. Le caractère industriel permet de considérer des produits et des installations de production qui présentent un aspect concret des processus de transformation des connaissances. La taille moyenne correspond à une volonté d'étudier des unités suffisamment grandes pour que des processus transversaux d'une certaine complexité puissent y prendre place (dont la résolution ne puisse être informelle) et d'une taille limitée pour que les facteurs contextuels soit appréhendables à l'intérieur de l'étude.

Pour les projets mettant en œuvre des transformations des connaissances, il ne s'agit pas d'échantillonnage mais de recherche de cas particulièrement caractéristiques. Parmi ceux-ci, nous avons sélectionné ceux qui offraient la plus grande accessibilité des données. En cela, nous nous rapprochons de l'étude de cas singulière telle que considérée par Yin [1993]. Cependant, l'orientation vers la construction d'une théorie dans une perspective intégratrice, nous permet d'utiliser ces éléments d'origines diverses comme moyen de validation.

6.6 : Echantillonnage

Tableau 6 : Echantillon de la phase de représentation

Société ²⁷	Activité	CA	Personnel	Personne interrogée
Logiciel 1	développement et vente de logiciel	3 MF	8	Directeur R&D
Logiciel 2	- développement et vente de logiciels - service (activité en cours d'extinction)	60 MF	80	PDG
Industrie Electronique	développement et fabrication de périphériques informatiques	9 MF	7	PDG
Chimie Fine	Production et vente de produits de chimie fine	25 MF	16	PDG
Logiciel 3	développement et vente de logiciels	7,5 MF	15	PDG
Industrie Electrique	étude et fabrication de composants électriques	12	45	PDG
Biotech	biotechnologie	1 (non significatif)	6	PDG
Innovation	conception et vente de trois produits innovants dans des domaines non connexes	2,1 MF (non significatif)	4	PDG
Logiciel 4	développement et vente de logiciel	7,5 MF	10	PDG
SSII	- service informatique (SSII) - développement et vente de logiciel	30 MF	70	PDG (associé)
SSII	- service informatique (SSII) - développement et vente de logiciel	30 MF	70	Directeur Administratif et Financier (DG associé)
SSII	- service informatique (SSII) - développement et vente de logiciel	30 MF	70	Directeur Industriel
SSII	- service informatique (SSII) - développement et vente de logiciel	30 MF	70	Directeur Qualité

Logiciel 1

Logiciel 1 développe des logiciels basés sur une technologie informatique récente. Le marché de tels outils est émergent. La concurrence est faible avec moins d'une dizaine de sociétés proposant des produits similaires dans le mode entier. La technologie est encore très jeune et est susceptible d'évolutions importantes. De nombreuses recherches sont effectuées autour du monde. « Il y a plein de gens qui planchent dessus » (par exemple au japon). Cependant, le

domaine est encore peu structuré. Il y a peu de conférences de recherche et les salons sont centrés sur les applications client. « Nous sommes les acteurs moteurs de ce type de marché » affirme le Directeur de la R&D. Logiciel 1 s'est spécialisée dans un créneau particulier car, du fait de l'insuffisance de ses ressources, elle ne peut couvrir les différents marchés. Cependant, ses produits peuvent être utilisés dans un grand nombre d'autres domaines. En outre, Logiciel 1 participe aux projets européens visant à développer cette technologie.

Logiciel 2

Logiciel 2 est liée à un réseau qui joue le rôle de prescripteur pour ses logiciels. De ce fait, sa clientèle est importante en volume mais compte beaucoup de petits clients alors que, selon son PDG, la rentabilité se trouve dans la clientèle d'entreprises moyennes, de 50-100 salariés. Cela impose aussi une activité relationnelle importante avec ce réseau et des contraintes en terme de résultats par rapport aux clients.

Le marché est mature mais connaît des évolutions permanentes : « concentration avec le rachat en 2 ans par W de X, Y et Z qui étaient pratiquement tous les trois en pertes », évolutions des matériels, des systèmes d'exploitation, etc... L'activité de Logiciel 2 comprend aussi une dimension de service : mise en place du logiciel, assistance client, formation et adaptations spécifiques pour de gros clients. La concurrence est multiforme ; « on n'est pas en concurrence avec un ou deux éditeurs, on est aussi en concurrence avec le garçon qui sort de BTS et qui écrit un logiciel à Aurillac sur micro ou il s'allie avec X et devient revendeur et prend une part de marché ».

Industrie Electronique

²⁷ Pour des raisons de confidentialité, les entreprises ont été renommées, avec des dénominations aussi explicites que possible.

Industrie Electronique se positionne par rapport aux marchés des applications spécifiques de stockage sur ordinateurs comme, par exemple, la video numérique. Sur ces marchés du stockage, la première concurrence est celle des constructeurs d'ordinateurs. Industrie Electronique se différencie par une offre plus ciblée sur la sécurité et les hautes performances et une spécialisation dans la video numérique et le temps réel. Il s'agit d'une activité à forte dominante technologique où les évolutions sont incessantes. Industrie Electronique propose à la fois des produits standards (gamme de disques dont certains sont simplement distribués) et développe des solutions spécifiques pour certaines applications (avec par exemple l'intégration de l'acquisition vidéo).

Chimie Fine

Chimie Fine est un fournisseur de composants chimiques spécialisés qui servent notamment dans les analyses. Il s'agit d'un marché en développement avec des débouchés larges en étendue mais relativement restreint en volume. Il existe des produits en catalogue mais beaucoup sont aussi produits sur mesure. La gamme des produits est extrêmement étendue ; « il faut que l'on produise à peu près toutes les molécules de la terre en partant d'une seule matière première qui est le gaz carbonique ». « Les clients sont des chercheurs qui savent très bien quelle utilisation ils veulent faire des produits. On ne leur vend pas, ils nous l'achètent ; molécules, critères, modifications, marquages très spécifiques : on ne maîtrise pas le produit ». Il y a peu de producteurs, beaucoup de distributeurs et énormément de clients. La concurrence importante est américaine. Le problème essentiel réside dans l'instabilité des fournisseurs de matière première : USA (variation de change), Russie (instabilité politique).

Logiciel 3

Le métier de base de Logiciel 3 est constitué par les logiciels de recherche et de stockage des données de Gestion Electronique de Documents. « C'est un marché ancien qui a 30 ans et qui a connu des cycles. Actuellement, on se trouve dans un marché en relance. Il y a eu des technologies qui ont disparu et là il est en train de repartir. Il est mature parce qu'il y a un marché de remplacement. Il y a deux évolutions : d'abord un marché de remplacement c'est à dire que les anciens produits sont remplacés par des nouveaux produits mais en gros on garde les mêmes corpus d'information. Le deuxième point, c'est qu'il y a un certain nombre de marchés de nouvelles applications. Souvent ces nouvelles applications se font en combinaison avec des technologies complémentaires, par exemple dans la GED, à la technologie de recherche documentaire on va associer la technologie de traitement de l'image ou à la technologie de recherche documentaire on va associer des technologies de PAO, publishing, impression ou à la technologie de recherche documentaire on va intégrer les systèmes internet. Souvent les nouveaux marchés se font par combinaison de technologies entre elles ».

« Le marché est relativement connu, les acteurs sont connus, les concurrents sont connus, ce que l'on ne connaît pas souvent ce sont nos clients ». Logiciel 3 travaille essentiellement avec des intégrateurs (des SSII qui livrent des solutions clé en main).

« L'environnement est très concurrentiel. Il y a beaucoup de concurrents peu différenciés, enfin à priori peu différenciés au final ils sont différenciés ». Logiciel 3 est confrontée à des sociétés beaucoup plus importantes qui bénéficie d'une crédibilité supérieure. « Nos concurrents ont par exemple 15000 clients dans le monde entier, nous, quand on en a 20, on est déjà heureux même si ils sont gros, tous nos clients sont connus, ce sont tous des grandes entreprises, mais on n'a pas la même antériorité ».

Industrie Electrique

Industrie Electrique conçoit et fabrique des composants électriques de tous types, des convertisseurs et du câblage de carte électronique. Les produits constituent des sous-ensembles autonomes fabriqués en petites séries pour des clients qui sont de grosses entreprises du secteur aéronautique, électrique et militaire : Thomson, Aérospatiale, Matra, etc.

Le marché est mature et très concurrentiel du fait de la présence de nombreux concurrents. Mais il s'agit d'un marché en pleine transformation avec des évolutions en terme de produit et de prestation. A l'origine, il s'agit d'une logique de demande : « on fait ce que le client demande mais on essaie de plus en plus d'orienter le client. L'évolution du métier c'est d'essayer de faire du service, donc d'aller plus en amont. Il y a quelque année ce n'était uniquement que de la fabrication, le client expliquait lui même son composant, donnait l'ordre de fabrication. Aujourd'hui le client n'a plus les compétences pour étudier le produit, on essaie donc d'apporter les services études et remonter le plus en amont possible pour conseiller le client ».

Biotech

Biotech développe une nouvelle méthode de traitement thérapeutique basée sur les biotechnologies. Cette opération nécessite un laboratoire lourd, en conformité avec les normes internationales, qui est situé en Belgique. Biotech opère sur un marché émergent. Quelques dizaines de sociétés dans le monde sont présentes sur ce marché, une seule en Europe ; Biotech. La plupart sont des starts-up américaines.

Le processus de mise sur le marché d'un produit passe par une procédure d'agrément qui dure plusieurs années où il est nécessaire d'investir de l'argent sans rien vendre et démontrer

l'efficacité du produit sur un échantillon de patients. Biotech est actuellement en phase II de cette procédure et compte commercialiser son produit dans les deux ans qui viennent.

En plus du développement des produits, l'activité met l'accent sur la veille et la présence dans les congrès et revues scientifiques et dans les organismes régulateurs qui édictent les futures normes. Les relations avec les investisseurs sont aussi cruciales du fait de la situation de la société qui ne commercialise pas encore de produit.

Innovation

Innovation développe trois projets d'innovation du point de vue industriel et commercial, la fabrication et la commercialisation à terme étant effectuées soit en interne, soit en partenariat lorsque les projets sont trop lourds à porter pour des raisons financières ou techniques.

Le premier projet est un processus de génération de vapeur dont les applications sont multiples (four, fer à repasser, décolleur de papier peint) et qui a déjà donné lieu à des applications sous licences.

Le deuxième projet concerne un nouveau concept de masque respiratoire qui a été développé dans un cadre hospitalier pour être connecté à des appareils de ventilation assistée, notamment en réanimation. Un partenariat avec le numéro un des respirateurs en Europe qui est une filiale de l'Air Liquide permet de fabriquer les masques pour ce dernier qui en assure la distribution.

Le troisième projet est un nouveau procédé de concentration des liquides par membranes (jus d'orange ou de plantes, solutions biologiques, vaccins, etc.). Ce produit permet de concentrer les liquides de manière moins traumatisante que les autres procédés par chauffage, pression, refroidissement ou centrifugation et en plus avec un très bon taux de concentration. Le projet est en fin de développement et Innovation recherche des partenaires pour sa commercialisation.

Innovation opère donc sur une grande variété de marchés et de technologies même si le PDG considère que le développement de produit présente des caractéristiques communes quelque soit le produit développé.

Logiciel 4

Logiciel 4 développe des applications logicielles utilisant une nouvelle technologie informatique qui permet de résoudre certains types de problèmes autrefois insolubles. Logiciel 4 utilise pour cela un logiciel qu'elle a développé à partir de la licence d'un produit issu de travaux d'un grand centre de recherche. Le marché est émergent et la concurrence peut venir soit de sociétés proposant des produits du même type, soit de méthodes traditionnelles de résolution.

Le problème essentiel de Logiciel 4 est de convaincre ses clients de la validité de la technologie dont le résultat est incertain étant donné sa jeunesse et de la solidité financière de la société afin de garantir la pérennité du support du produit.

Les clients ne sont que des grands comptes (transport, défense, finance, pétrochimie, productique) et leurs projets fluctuent en fonction de leurs budgets d'investissement.

SSII

SSII est présente sur deux marchés bien distincts :

- La prestation de service informatique
- Le développement et la vente de logiciels (progiciels).

La prestation de service informatique est un marché mature qui fluctue en fonction du taux d'investissement informatique des grosses entreprises. SSII possède une spécialisation accentuée sur certains créneaux de ce marché. Il s'agit d'un marché fortement concurrentiel, comme l'affirme le Directeur Général : « dans le service informatique, c'est

hyperconcurrentiel, il y a 100 sociétés qui sont complètement interchangeables sur la place de Paris ».

Le créneau des logiciels commercialisés par SSII est un marché en pleine émergence où « on ne sait pas trop où est la concurrence » qui peut venir de différents domaines comme les produits de gestion de réseau, les options des systèmes d'exploitation réseau ou les applications spécifiques. A partir de progiciels développés pour le minitel et le fax, SSII a évolué vers ces applications spécifiques de réseau.

Tableau 7 : Echantillon de la phase de transformation

Société ²⁸	Activité	CA	Effectif	Personnes interrogées
Industrie 1	Conception et fabrication d'équipements industriels	70 MF	140	<ul style="list-style-type: none"> - Directeur Ressources Humaines - Responsable production - Participation à des groupes d'amélioration - Membres des groupes d'amélioration
Industrie 2	Equipementier	500 MF	700	- PDG
Projet 1	Projet de gestion de processus de production industriel	NS ²⁹	NS	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable du projet - Membre de l'équipe technique - Expert du processus
Projet 2	Projets de formalisation de la maintenance d'ensembles de production industriels	NS	NS	- Deux responsables de projets différents (appartenant à la Direction Projet et ayant participé chacun à plusieurs projets)

²⁸ Pour des raisons de confidentialité, les entreprises ont été renommées, avec des dénominations aussi explicites que possible.

²⁹ Non Significatif

Industrie 1

Industrie 1 conçoit et fabrique des équipements industriels spécifiques sur commande mais aussi des équipements plus standards. Ses équipements sont utilisés dans différentes industries et ses clients présentent aussi une certaine diversité (notamment en terme de taille des commandes). Le processus de réalisation d'une commande commence par un contact commercial, puis un chef de projet est nommé au bureau d'étude sur le sujet. Un chiffrage est réalisé à partir des études de faisabilité technique et de l'expérience du chef de projet. Le budget global ainsi établi est accepté ou refusé par le client. En cas d'acceptation, un chiffrage plus détaillé est réalisé pour que le client puisse se déterminer et lancer les développements techniques. Le processus présente donc un caractère itératif et non déterministe. La faisabilité de la solution proposée ne peut pas être déterminée à priori, plusieurs niveaux d'affinage sont nécessaires et l'accent est mis sur l'expérience du chef de projet pour l'évaluation de la commande. Le développement du produit en lui-même présente certains aspects non automatisables où, du fait de la spécificité des pièces, le recours à des bibliothèques de pièces informatisées (CAO), n'est pas rentable pour l'entreprise. Le déroulement de l'étude et de l'exécution de la commande est contrôlé par des revues de contrat qui permettent d'en vérifier l'avancement et les modalités par rapport aux conditions fixées avec le client. Une fois la commande réalisée, son installation chez le client est du ressort d'une équipe « chantier » qui doit, elle aussi, faire face à des problèmes particuliers, souvent ignorés des autres fonctions et doit s'insérer par rapport aux travaux d'autres prestataires intervenant sur le même chantier chez le client. Le retour à l'atelier d'un élément du fait de sa non adéquation sur le chantier entraîne ici des conséquences financières importantes. Une fois l'équipement complet installé, il ne fonctionne pas pour autant. Les particularités de son dimensionnement, les caractéristiques des matières qu'il traite, son régime de fonctionnement et autres spécificités de ce genre nécessitent des réglages pointus qui sont assurés par des personnes spécialisées en

nombre très réduit. La diversité et la spécificité de chaque cas conduit à ce que ces savoirs ne soient ni écrits, ni conceptualisés mais uniquement détenus dans l'esprit des hommes.

Dans un tel processus marqué par l'interdépendance, des Groupes d'Amélioration de la Production (GAP) ont été mis en place du fait du manque de collaboration existant entre les différentes fonctions et notamment entre le bureau d'étude et la production dans l'amélioration des produits. Les problèmes des uns et des autres n'étant pas pris en compte respectivement, « chacun a appris à travailler seul dans son coin développant ce qui lui semblait bien », ce qui se traduisait par des conséquences négatives importantes sans que les responsables en aient conscience. Par exemple, une modification des cotes d'un plan pouvaient ne pas être suivies par la production parce que cela présentait des problèmes de réalisation ou se répercuter par un temps de montage allongé. L'objectif de ces Groupes d'Amélioration de la Production résidait alors dans l'amélioration des processus et des produits et notamment des éléments dont les modifications nécessitaient l'intervention de plusieurs fonctions et qui, de ce fait, présentaient une certaine inertie de résolution.

Industrie 2

Industrie 2 est un équipementier qui fabrique des produits fonctionnellement similaires mais avec une gamme importante. La technologie du produit, bien qu'en apparence relativement simple, recouvre des techniques différentes (chimique, mécanique) dont la complexité est de plus en plus accrue avec le temps (par exemple le nombre moyen de composants par pièces est passé de 4 à 20 depuis les premiers produits).

Le site abrite le département de R&D qui comporte 115 personnes et une unité de production pour la France. Tous les développements et l'industrialisation sont effectués sur le site. La production est ensuite déployée dans les autres usines du groupe dans le monde entier. Cela pose des problèmes de transfert de connaissances car « même avec toutes les consignes de

fabrication, tous les réglages, même avec tout ça,...il y a autre chose », par exemple des différences en ce qui concerne l'appréhension de l'urgence, de la propreté des surfaces, etc. Le transfert passe donc nécessairement par des hommes. Pour cela, Industrie 2 confie la responsabilité intégrale de l'ensemble des étapes du développement et de l'industrialisation de chaque produit à une équipe réduite composé d'un ingénieur et de quelques techniciens. Ceux-ci rassemblent l'ensemble des connaissances afférentes à leur produit particulier et sont les plus à même d'en traiter les problèmes et d'en assurer la mise en production dans les autres usines du groupe.

Projet 1

Projet 1 est un projet de gestion de processus de production industriel. Le processus de production concerné est un processus complexe dont, malgré l'ancienneté, il n'existe pas de modèle théorique. Son pilotage repose donc sur des corpus de règles empiriques et heuristiques portés par des «experts» humains. Le problème que pose le contrôle du processus repose sur la nécessaire limitation du nombre des experts et sur la transition de poste de l'un à l'autre, l'ensemble du processus de production s'effectuant dans un intervalle temporel long et comportant beaucoup de paramètres de contrôle et d'événements se déroulant simultanément à des échelles de temps différentes. Le projet a été mis en œuvre sur la constatation du fait qu'un contrôle continu et systématique permettait d'obtenir une fiabilité, une régularité et un rendement supérieur dont l'impact cumulé se révélait très significatif. Il s'agissait alors de regrouper les connaissances d'experts provenant de sites différents, éloignés géographiquement, présentant des spécificités propres et parfois anciennement concurrents de telle manière à concevoir un système d'aide automatisé à la gestion du processus industriel. Une démarche lourde en deux temps a été adoptée avec d'abord la constitution d'un document technique par consensus entre les experts avant une formalisation sur un support informatique.

Projet 2

Projet 2 est un projet de formalisation de la maintenance d'ensembles de production industriels. Comme dans le projet 1, il existait dans les unités de production des experts en maintenance qui détenaient une connaissance empirique sur le domaine, cependant ici le phénomène a été considéré comme modélisable. L'objectif poursuivi consistait à obtenir un contrôle centralisé des connaissances de telle manière à les capitaliser et maîtriser les mises à jours et évolutions anarchiques qui pouvaient se produire au sein des unités. Le fait que l'expertise soit détenue dans l'esprit des hommes entraînait un certain nombre de conséquences. Le domaine de la maintenance n'était ainsi pas défini précisément notamment au plan sémantique; par exemple un défaut « tout le monde l'utilise, personne ne sait ce que c'est, ce n'est pas la même chose pour chacun ». Cela limitait les échanges entre les différents sites et entravait toute formalisation et toute normalisation des pratiques. Le projet a été conduit en collaboration entre le département de recherche central et les unités de production. Une approche de conception d'un modèle de représentation du phénomène a été développée impulsée par le département de recherche central. Différents modèles ont été développés suivant différentes logiques (modèle de panne, modèle de bon fonctionnement, modèle de cas) en utilisant différentes techniques (méthode de raisonnement par cas, arbre de décision, système expert, corpus documentaire) dans différents ensembles de production. Le projet 2 a débouché sur la réalisation de différents systèmes informatiques sophistiqués d'aide à la maintenance. Le premier présente un intérêt plus particulier car il était le premier système de ce genre implanté et possédait donc un caractère exploratoire. Il a aussi permis de mettre en lumière différents phénomènes, limites et contraintes des modèles de représentation, notamment dans la prise en compte de leur dimension collective.

6.7 : Collecte des données

Entretiens et observations sont les sources de données les plus communes des études qualitatives [Strauss, Corbin, 1990] et seront celles que nous utiliserons.

La collecte des données dans la phase représentation est effectuée à l'aide d'entretiens semi-directifs. Ces entretiens sont conduits à l'aide d'un guide d'entretien dont la structure initiale ne varie pas de telle manière à garantir la comparabilité des données [Miles et Huberman, 1991] mais dont l'expression peut varier selon les interlocuteurs rencontrés. Des questions accessoires portant sur des points ayant émergé au cours des entretiens peuvent enrichir le guide d'entretien [Glaser et Strauss, 1967] mais sans en altérer la structure initiale.

Dans la phase transformation, entretiens semi-directifs et observations sont utilisés parallèlement. Le caractère semi-directif est moins accentué que dans la première recherche. Il s'agit de recueillir des données non pas dans une optique directement confirmatoire mais pour appréhender une situation et son contexte. Cela permet, dans un second temps, de conduire une analyse à vocation d'intégration et de validation des éléments théoriques précédemment avancés.

Une compréhension et une lisibilité du questionnement sont recherchées pour l'interviewé en situant le contexte de l'intervention de manière simple et en faisant référence à des concepts de sens commun habituellement manipulés par le locuteur sans développer le cadre conceptuel. Des exemples sont demandés systématiquement pour illustrer les réponses de telle manière à ne pas se cantonner à un niveau trop abstrait et à disposer d'éléments pour

éventuellement requalifier les réponses. Les voies prometteuses sont laissées être développées tout en conservant à l'esprit le cadre initial de l'entretien.

Strauss et Corbin [1990] préconisent de ne transcrire que ce qui est nécessaire dans les entretiens. Dans la phase de représentation du fait de son caractère très inductif, nous avons enregistré puis retranscrit de manière exhaustive l'ensemble des entretiens afin de ne pas perdre de détails et pouvoir reprendre certains points qui n'acquerraient de l'importance que dans un deuxième temps au cours de l'analyse. Dans la phase de transformation, les éléments étaient plus contrôlés et nous n'avons retranscrit que les éléments intéressant notre étude.

Des données secondaires ont été collectées symétriquement sur l'activité de l'entreprise. L'apport de ces documents a été relativement pauvre. La nature même du support ne convenant pas à la transcription des éléments qui nous intéressaient (les connaissances). L'apport des observations complémentaires ouvertes sur l'entreprise (locaux, organisation intérieure, caractéristique des employés, outils utilisés, personnalité et orientation du dirigeant,...) n'a pas présenté un intérêt plus appuyé.

Pour la phase de représentation, l'ensemble des données a été collecté avant d'entamer l'analyse de telle manière à disposer d'une diversité maximum d'éléments pour constituer les catégories.

Dans la phase de transformation, l'analyse sera conduite cas par cas du fait de l'exploitation des éléments conceptuels et d'une orientation inductive plus modérée.

Du fait des choix épistémologiques accomplis en terme d'acceptation de la subjectivité de l'interviewé, un intérêt particulier a été porté au contrôle des effets externes. Ceux-ci

concernent notamment les stratégies adaptatives des acteurs par rapport à la position du chercheur, soit en terme positif (accepter et renforcer la position du questionnement), soit en terme négatif (taire ou biaiser certaines informations pour faire adopter une vision recherchée de l'organisation qui véhicule l'intérêt de l'interlocuteur même si celle-ci est invalidée par certains points). Ce point a été conservé à l'esprit lors du questionnement et de l'analyse, par exemple par abandon d'item que l'interlocuteur présente des difficultés à se représenter ou par relativisation de certaines affirmations manifestant une sous-appréciation de problèmes notoires.

Le caractère émergent du domaine de recherche qui n'a pas réellement fait l'objet d'une sensibilisation à grande échelle dans la littérature managériale ou professionnelle, peut être considéré comme jouant un rôle favorable. Le sujet n'est ainsi pas considéré comme critique ou conflictuel, même si les informations élémentaires qui sont détaillées en présentent individuellement le caractère.

L'établissement d'une relation de confiance concourt à atténuer ces effets. L'ensemble des personnes contactées l'ont ainsi été par voie de recommandation. La garantie d'un retour effectif sur la recherche, le contrôle sur les informations collectées et la confidentialité si nécessaire, de même que la lisibilité et la compréhension du questionnement y participent aussi.

La comparaison multi-cas permet de se soustraire à un biais auto-référentiel qui peut se présenter dans un cas unique lorsque les acteurs des différents niveaux s'apprécient mutuellement sans pouvoir porter « d'oeil neuf » sur les phénomènes qu'ils décrivent.

Les catégories initiales de la phase de représentation sont présentées ci-après. Celles-ci sont destinées à initier le recueil des données à partir de catégories théoriques extraites de la littérature. L'objectif, n'est pas de valider l'existence de ces différentes catégories théoriques, tâche déjà effectuée dans la revue de la littérature, mais de faire émerger les catégories au travers desquelles les différentes natures des connaissances sont mises en œuvre dans les organisations.

Tableau 8 : Les catégories théoriques cognitivistes initiales du guide d'entretien de la phase de représentation

Eléments de la théorie cognitive	
Question	Catégories théoriques
- Percevez vous les différentes composantes de l'activité comme une tâche ou un environnement à maîtriser ?	- Environnement de la tâche / environnement général - Environnement interne / environnement externe
- L'objet sur lequel s'exerce votre activité est plutôt : - Contrôlé / interne (le processus interne est contrôlé; la complexité provient de la confrontation à un environnement porteur de fluctuation) - Non contrôlé / externe (en terme de contrôle des éléments appréhendés)	- Environnement de la tâche / environnement général - Environnement interne / environnement externe
- Quel est le degré d'incertitude de votre environnement (tendance bien déterminée ou très floue sur l'évolution des éléments à CT / LT) ?	- Incertitude faible / élevée
- Quelle est la dynamique de l'environnement (vitesse d'évolution des éléments de l'environnement, entrée, sortie, modification des éléments, quels éléments varient) ?	- Dynamique élevée / faible - Environnement stable / instable
- Quelle est la complexité de l'environnement le nombre d'éléments importants à considérer) ?	- Environnement simple / complexe - Environnement homogène / hétérogène

Éléments de la théorie cognitiviste	
Question	Catégories théoriques
- Quelle est l'analysabilité de votre tâche (formalisation possible, manière prédéterminée d'arriver au résultat, activité créative ou routinière, activité toujours différente ou toujours identique) ?	- Analysabilité élevée / faible - Incertitude sur la tâche faible / élevée
- Dans les problèmes que pose votre activité, est-il possible de définir : - Une bonne solution à priori - Les caractéristiques finales de la bonne solution (problème de mise en œuvre de la solution) ?	- Analysabilité élevée / faible - Incertitude sur la tâche faible / élevée
- Quelle est la variété de votre tâche (répétition de l'activité ou toujours différente, activité de routine ou d'ingénierie, fréquence des événements inattendus ou nouveaux (dont le flux de travail)) ?	- Variété faible / élevée - Incertitude sur le flux de travail faible / élevée

Tableau 9 : Les catégories théoriques connexionnistes initiales du guide d'entretien de la phase de représentation

Eléments de la théorie connexionniste	
Question	Catégories théoriques
<p>Dans votre activité, vous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisez des routines, maîtrisez bien les outils que vous utilisez, privilégiez la performance - Réfléchissez au mode de résolution à employer, privilégiez l'adaptation à la performance 	<ul style="list-style-type: none"> - Processus cognitifs automatiques, non conscients / processus cognitifs contrôlés, conscients - Savoir automatique / savoir conscient - Habitude de l'esprit / pensée active
<p>Vous faites face à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des problèmes ambigus et incertains en environnement complexe ou la résolution passe par l'augmentation du nombre de formulations - Des problèmes à mise en oeuvre facile et rapide 	<ul style="list-style-type: none"> - « Coverage » / « consensus »
<p>Les résolutions de problèmes ou les activités que vous mettez en oeuvre sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Complètes, déjà formées et stockées, il suffit de sélectionner la bonne méthode (appliquer des recettes) - Construites par un processus d'émergence ou d'inférence à chaque sollicitation, d'où construction de la bonne méthode 	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation stockée / construite

Éléments de la théorie connexionniste	
Question	Catégories théoriques
Vous essayez plutôt : - De transformer les problèmes ou les situations pour les traiter avec les connaissances ou les outils dont vous disposez - De mettre à jour vos connaissances en fonction des situations que vous rencontrez	- Représentation stockée / construite
- Rencontrez vous toujours les mêmes types de problématiques ? - Utilisez vous plusieurs visions différentes de l'environnement en fonction des situations ?	- « Coverage » / « consensus »
Est ce que vous faites appel : - A des relations causales pour raisonner - Par analogie à des situations ou des formes (ça me rappelle...)	- Analytique, local (décomposé) / holistique global

Les catégories d'analyse de la phase de transformation sont présentées ci-dessous

Tableau 10 : Les catégories théoriques interactionnistes de la phase de transformation

Éléments de la théorie interactionnisme	
Catégories	Transformations associées
Tacite, dynamique - explicite, statique	Formalisation, codification
Spécificité - non spécificité	Diffusion, formalisation
Aptitude à être enseigné, codifiabilité faible / élevée	Explicitation
- Complexité faible / élevée - Dépendance par rapport au système	- Connaissance individuelle / connaissance collective

Eléments de la théorie interactionnisme	
Catégories	Transformations associées
Intangible - observable, tangible	Diffusion, maturation, interaction, adoption, assimilation, concrétisation
Passage d'une connaissance individuelle à une connaissance collective	Appropriation - diffusion

Tableau 11 : Les modèles théoriques interactionnistes de la phase de transformation

Modèles de transformation des connaissances	
Catégories	Transformation associée
Codification - diffusion	Codification - diffusion
Tacite, explicite - tangible, intangible	Théorisation - intégration tangible
Tacite, explicite - individuel, collectif	Plusieurs modèles

6.8 : Analyse des données

Strauss et Corbin [1990] distinguent trois approches qualitatives de traitement des données :

- Dans l'approche de présentation des données, le rôle du chercheur est de collecter et présenter les données sans les analyser ce qui les biaiserait, de telle manière que « les informations parlent par elles mêmes ».
- Dans l'approche de description des données, le rôle du chercheur est de rechercher la description la plus adéquate qui réduise et ordonne les données collectées de telle manière à pouvoir transcrire leur extension sans les présenter en totalité.

- Dans l'approche de construction d'une théorie, la théorie apparaît comme le meilleur moyen de représenter et interpréter les données. Elle constitue aussi un cadre pour guider l'action et s'insère dans une démarche scientifique de construction, synthèse et intégration de la connaissance scientifique.

Cette recherche s'inscrit dans une perspective de construction de théories [Yin, 1993]. Le traitement des données sera donc orienté vers la construction d'une théorie considérée comme le cadre intégrateur des résultats empiriques et des apports de la littérature. Ainsi que le dit Gravitz [1993] « rien n'est plus pratique qu'une théorie » (p. 322). Néanmoins, nous nous efforcerons de distinguer présentation et interprétation des données de telle manière à rendre plus transparent le déroulement de la recherche.

6.8.1 : Le processus de catégorisation des données

La catégorisation des données commence au niveau du recueil des données à travers le repérage et le développement des catégories de natures de connaissances organisationnelles émergentes de la verbalisation. Le questionnaire du guide d'entretien est alors enrichi avec les catégories considérées comme potentiellement intéressante de telle manière à disposer de plusieurs cas pour en juger. De constants allers et retours avec la théorie permettent ainsi d'enrichir les catégories initiales et de tester la robustesse des catégories émergentes. De tels développements sont cohérents avec la pensée de Huberman et Miles [1991] qui précisent bien que la séquence de ces différents stades n'est pas linéaire mais plutôt interactive et cyclique. Ils affirment qu'il faut s'attendre à des itérations ; « Le mode d'analyse prôné tout au long de cet ouvrage implique des navettes constantes entre la condensation des données, leur

présentation, l'élaboration de conclusions préliminaires et leur vérification. De nouvelles données viennent s'ajouter aux anciennes, de nouveaux formats de présentation voient le jour, les conclusions sont revues et corrigées » (p. 461). Strauss et Corbin [1990] s'inscrivent dans la même perspective quand ils avancent que la méthode de la théorie enfouie ne cherche pas à tester des relations entre variables mais à découvrir les catégories et les relations entre ces catégories et à mettre ensemble ces catégories selon des schémas différents des schémas standards. Le cadre qui se construit n'est donc ni fixe, ni homogène. De nouvelles catégories et de nouvelles relations peuvent venir s'y greffer. Ceci vaut essentiellement pour la phase de représentation car, ainsi que nous l'avons vu, les catégories de transformation apparaissent comme beaucoup mieux figées.

Huberman et Miles [1991] préconisent de coder progressivement pour des arguments d'ordre pratique : la transcription est laborieuse, elle prend souvent du retard, le codage est fastidieux et décroît en qualité lorsqu'il est pratiqué trop longtemps en continu. Ils conseillent, de même, de ne pas chercher à coder en intégralité, les notes de terrains présentant un volume important de déchets.

Pour la phase de représentation, nous avons procédé à un codage exhaustif, plus ou moins progressivement. La phase de transformation ayant lieu dans un contexte plus maîtrise, nous avons travaillé directement sur les transcriptions sans coder et retraiter celles-ci.

Le problème central que pose l'analyse qualitative réside dans l'accumulation rapide de masse de données très importante [Huberman, Miles, 1991]. La première étape du traitement consiste en une condensation des données, c'est à dire l'ensemble des processus de « sélection, centration, simplification, abstraction et transformation des données « brutes » figurant dans les transcriptions des notes de terrain » (p. 35) [Huberman, Miles, 1991].

L'analyse des données consiste alors à conceptualiser les données en les codant à travers différents moyens de représentation [Strauss, Corbin, 1990]. La solution préconisée par Huberman et Miles [1991] consiste à recourir à un codage des mots (segment de texte, phrase, paragraphe) en catégories qui sont des « outils de recouvrement et d'organisation » (p. 96). Huberman et Miles [1991] préconisent d'établir une « liste de départ » des codes avant le travail sur le terrain à partir du cadre conceptuel, des questions de recherche, hypothèses, zones problématiques et variables clés définies au préalable. En cela, ils s'opposent à la méthode de la théorie enracinée qui préconise de laisser les catégories se constituer à partir de l'étude empirique. Selon Strauss et Corbin [1990], étiqueter les phénomènes est le premier stade d'analyse. Il s'agit de définir des termes qui apparaissent de manière redondante dans les observations (action, qualité, acteurs, objet, objectif, lieu, etc.). Les concepts peuvent être très nombreux. Découvrir les catégories constitue le deuxième stade de l'analyse. Donner un nom à chaque catégorie est particulièrement important car un nom constitue un point d'ancrage qui va fixer le contenu de la catégorie et va influencer sur le sens qu'on va lui donner et les futurs concepts que l'on y rattachera. Les noms peuvent venir de la culture disciplinaire ou professionnelle du chercheur, de la littérature ou des mots ou phrases utilisés au cours des entretiens. Strauss et Corbin [1990] mettent en garde contre l'utilisation de concepts empruntés à la littérature qui charrient le corpus théorique auxquels ils se rattachent et des significations et associations communes (de sens commun) qui ne se rapportent pas aux concepts considérés.

Dans la phase de représentation, la transformation des données brutes a consisté à découper chaque entretien en catégories puis à reprendre chaque catégorie au fur et à mesure que de nouvelles catégories émergeaient. Les titres donnés aux catégories reprenaient soit les

catégories prédéfinies soit étaient constitués d'une phrase de définition ou une illustration de la catégorie (essentiellement pour les catégories émergentes).

Le traitement des données par catégorisation consiste à repérer les occurrences les plus caractéristiques et les oppositions entre occurrences. Celles-ci sont ensuite identifiées et qualifiées à partir des cas ayant servis à leur repérage. Une seconde analyse permet à partir de ce codage de valider les catégories constituées, de les enrichir ou de mettre en évidence la nécessité de développer ou de reconsidérer la classification. En cela, l'analyse suit la méthode de Glaser et Strauss [1967] pour faire émerger des catégories, les raffiner et les réviser pour y intégrer progressivement les nouvelles données prises en compte. La théorie se constitue et se modifie alors suivant un processus d'allers et retours entre les observations empiriques et le corpus théorique qui s'édifie et non en fonction d'un schéma de codage et d'agrégation prédéfini. Selon Strauss et Corbin [1990], le processus de catégorisation doit reposer sur la définition de propriétés qui peuvent être représentées sur une dimension. Propriétés et dimensions forment la base du processus de mise en relation et de hiérarchisation des catégories. Nous procéderons de la sorte, ce qui se matérialisera par les dimensions définies dans les représentations matricielles.

Le résultat final entretien par entretien a alors été reclassé catégorie par catégorie de telle manière à rassembler l'ensemble des qualificatifs et des illustrations correspondant à chaque cas. Les catégories identifiées ont alors été constituées en rassemblant les illustrations les plus significatives, en posant une définition et en testant l'extension de cette catégorie à l'ensemble des cas rassemblés. Le caractère agrégatif de l'analyse permet de progresser vers des conclusions de plus en plus « explicites et enracinées » [Glaser, Strauss, 1967] et d'assurer un retour constant sur les éléments déjà mis en lumière. Une sélection s'est ainsi opérée qui a

conduit à ne conserver que les catégories les plus significatives de telle manière à en restreindre le nombre à représenter.

Le critère de validation de l'ensemble théorique et de l'extension de l'échantillonnage réside dans la saturation des catégories [Glaser, Strauss, 1967]. C'est à dire que toutes les informations supplémentaires ne conduisent plus à la mise en évidence de nouvelles catégories.

Nous sommes bien conscients de la faiblesse conceptuelle d'un tel critère, les paramètres de l'analyse permettant toujours de restreindre ou d'étendre les catégories mais il en conserve néanmoins un intérêt analytique.

Nous rechercherons donc non pas à étendre les catégories pour atteindre l'exhaustivité ou une improbable saturation théorique mais, au contraire, à limiter les catégories pour favoriser leur intelligibilité, en parfaite cohérence avec la théorie cognitive. Nous serons confortés dans cette approche par le recouvrement important des différentes catégories présentes dans la littérature. De manière similaire aux principes statistiques, nous essaierons par ce moyen de réduire la « multicolinéarité théorique » des catégories issues des données empiriques. Nous considérerons qu'il y a saturation théorique dès que nous aurons assez de catégories explicatives permettant de rendre en compte de manière complète des phénomènes observés.

Nous essaierons donc, autant que possible, de limiter l'extension de la catégorisation pour dégager les catégories les plus significatives et leurs articulations les unes par rapport aux autres. En cela, nous nous opposons à la méthode de Huberman et Miles [1991] qui préconise l'emploi de codes extensifs prédéfinis organisés en catégories et sous-catégories. Ces auteurs considèrent que les codes de départ doivent seulement être compatibles avec la capacité de

mémorisation car il est nécessaire que, dans le processus de codage, le chercheur les ait instantanément à l'esprit. Ils mettent l'accent sur la structure conceptuelle des codes pour déboucher rapidement sur des résultats exploitables, d'où la préférence accordée à une structuration préliminaire des codes. Avec une telle structure et une logique interne claire, ils considèrent comme possible de définir jusqu'à 80 à 90 codes de départ. Au contraire de Huberman et Miles [1991], nous privilégierons les catégories essentielles de telle manière à garantir la clarté, la lisibilité et la capacité à la généralisation des typologies ainsi constituées.

Les éléments des catégories ont ensuite été retravaillés dans une perspective didactique pour retranscrire le processus de mise en lumière progressive et logique des catégories. Pour se faire, les éléments les plus représentatifs qui avaient émergé ont d'abord été mis en avant. Puis, les éléments explicatifs complémentaires ont été introduits pour aboutir à la perspective d'ensemble. Les citations les plus significatives des données brutes sont accolées aux analyses de telle manière à assurer un retour par rapport aux notes de terrain et vérifier leur adéquation avec les conclusions avancées. Les passages complets d'où sont extraits ces citations sont référencés et inclus en annexe.

Strauss et Corbin [1990] insistent sur le caractère non déterministe d'une telle analyse :

- L'analyse repose sur l'interprétation car comme le fait ressortir Diesing [1971] « la connaissance scientifique est, pour une large part, une invention ou un développement plutôt qu'une imitation; concepts, hypothèses et théories ne sont pas trouvées déjà faites dans la réalité mais doivent être construites » (p. 59) [Strauss, Corbin, 1990].

- Les procédures décrites et employées ne sont que des moyens qui ne garantissent pas l'obtention d'un résultat et dont l'emploi doit être soumis à réflexion ; elles doivent parfois être contournées ou même abandonnées au profit de méthodes alternatives.
- La seule technique générale et centrale et de toujours se poser des questions sur les éléments recueillis et la démarche suivie.

Huberman et Miles [1991], partagent cette position de Strauss et Corbin [1990], « le message fondamental de ce livre n'est pas qu'il faut appliquer scrupuleusement les méthodes suggérées, mais que la création, la vérification et la révision des méthodes d'analyse pratiques et efficaces doivent être pour les chercheurs qualitatifs une priorité absolue » (p. 26) [Huberman, Miles, 1991].

Strauss et Corbin [1990] préconisent ainsi pour maintenir la sensibilité théorique, concept clé de la méthode de la théorie enracinée, de :

- Périodiquement revenir sur les résultats et se poser la question de leur pertinence : ne pas confondre, par exemple, objectif et moyen, etc.
- Maintenir une attitude de scepticisme réfutationniste popérien : les résultats sont provisoires, et souvent contextualisés, leur extension ou leur généralisation doivent être contrôlées.
- Suivre les procédures de recherche.

A l'instar des prescriptions de ces différents auteurs, nous n'essaierons pas de répliquer ou de respecter strictement une méthodologie impérative censée valider la pertinence de l'analyse. Au contraire, nous privilégierons une attitude réflexive d'itération et de fertilisation croisée entre la théorie et les données ainsi que nous l'avons décrit dans l'introduction. Il n'est donc

pas possible de retracer le détail des cheminements réels parcouru par le déroulement de la recherche. Une démarche très rigoureuse qui conserverait l'ensemble des étapes de la recherche, les apports exhaustifs, les interrogations et les réorientations n'apparaît pas comme réaliste du fait de son caractère trop lourd et fastidieux. L'administration de la recherche prendrait alors le pas sur son déroulement. Sachant que l'activité de recherche présente une dimension d'innovation centrale (il s'agit de découvrir quelque chose) et qu'une telle activité est très dispendieuse en ressources du fait qu'il n'est pas possible de déterminer un processus optimal (« one best way ») pour arriver au résultat, une démarche exhaustive conduirait à la formalisation d'une grande masse d'éléments inutiles et non pertinents. Un tel travail ne peut alors se concevoir, de manière efficace, sans outil d'allégement qui automatiserait l'acquisition et la gestion de ce flux important de données. Actuellement, aucun outil d'aide à la recherche de ce type n'existe à notre connaissance.

6.8.2 : Présentation des données

Huberman et Miles [1991] considèrent la présentation des données comme la deuxième phase essentielle de traitement des données. Celle-ci peut recouvrir une très grande variété de formats de présentation : textes mais aussi diagrammes, graphiques, tableaux, etc. Le recours à la présentation des données permet d'en améliorer la représentation et la comparabilité [Huberman, Miles, 1991]. Les auteurs préconisent d'adopter des formes de présentations plus élaborées que le simple texte narratif classique qui constitue « une forme de présentation peu puissante et extrêmement difficile à manier » (p. 144). « Il est contraignant pour les analystes parce que dispersé, étalé sur de nombreuses pages et difficile à consulter ; il est séquentiel plutôt que simultané et rend délicate la visualisation parallèle de deux ou trois variables ; il

n'est habituellement que vaguement structuré et peu devenir monotone et indigeste » (p. 144). Huberman et Miles [1991] définissent différents formats utilisés au cours de leurs recherches (diagramme contextuel, diagramme causal, matrice liste de contrôle, matrice chronologique, matrice par rôle, matrices composites, matrice des effets, etc.). Cependant, ils incitent le chercheur à construire ses propres formats de matrices plutôt que d'utiliser des modèles « prêt à l'emploi ». Ils insistent sur la facilité de la tâche : « la plupart des formats de matrices présentés dans ce livre ont été conçus, littéralement en quelques minutes³⁰ ...lors d'atelier de formation...il nous arrive...(de) demander aux participants de « fabriquer une matrice » (correspondant à un problème de recherche). La plupart d'entre eux y parviennent en 15 à 25 minutes et tous sont agréablement étonnés » (p. 373). Ils ajoutent d'ailleurs comme suggestion en conclusion : « Faire preuve d'inventivité. Nous avons pu créer en peu de temps un très large éventail de formats efficaces ; ceux que d'autres ont créés renforcent notre conviction que l'univers des formats efficaces est immense et que, comme d'autres univers, il est en expansion constante » (p. 461).

En terme de présentation des données, un format matriciel permettant de visualiser les phénomènes décrits a été adopté. Une matrice à deux dimensions constitue la représentation cognitivement la plus compréhensive. Cela n'exclut pas l'existence de représentations plus complexes, ni celle d'une complexité intrinsèque au réel qu'il n'est pas possible de traduire en une représentation unique. Cela constitue, par contre, un choix de favoriser la compréhension au détriment de l'exhaustivité en fonction d'un principe de performance (l'essentiel de la compréhension du phénomène est procuré par cette représentation simple et toute

³⁰ « ...Il a naturellement fallu plus longtemps pour les développer et les mettre au point » (p. 373) [Huberman, Miles, 1991].

complexification de la représentation n'améliorerait pas proportionnellement sa compréhension).

L'utilisation de matrice pour la représentation permettra aussi de comparer les données recueillies dans chacune des deux phases de recherche et de mettre en évidence leur convergence dans la partie de synthèse.

En terme de validité, la méthode de la théorie enracinée de Glaser et Strauss [1967] ne conditionne pas l'utilisation de formats particuliers (matrices) ni une explicitation rigoureuse du processus de constitution de la théorie tel que le recommande Miles et Huberman [1991]. Cependant, dans le soucis de rendre le modèle ainsi constitué appréhendable dans une perspective falsificationniste [Popper, 1973], nous expliciterons le processus de constitution de la théorie et utiliserons, autant que faire se peut, des formats de présentation synthétiques (matrices) comme le préconisent Miles et Huberman [1991].

Nous privilégierons donc, comme facteur de validité, la compréhension, la cohérence et la non réfutabilité au sens popérien.

CHAPITRE 7 : Résultats de la recherche

7.1 : Présentation des données de la phase de représentation

Cette partie sera consacrée à la présentation des données traitées dans la phase de représentation. Il s'agit tout d'abord des catégories théoriques du questionnement initial dont nous examinerons la pertinence. Ces catégories initiales ont ensuite pu mener à travers les entretiens, à la constitution de nouvelles catégories ou à la redéfinition de catégories différentes englobant, restreignant ou redécoupant leurs frontières initiales.

7.1.1 : La catégorie tâche / environnement

La dichotomie introduite par la littérature entre tâche / environnement interne et environnement global / environnement externe n'a pas été reprise dans les descriptions recueillies. Des différenciations ont été introduites dans les représentations mais elles concernent des activités différentes qui peuvent être considérées à la fois comme des tâches à accomplir et des environnements à maîtriser. Aucune personne interrogée n'a défini ses représentations en terme de tâche ou d'environnement. Une telle constatation n'est cependant pas très étonnante outre mesure. En effet, les définitions utilisées pour appréhender la complexité de la tâche et de l'environnement apparaissent comme conceptuellement très similaires (en nombre et en variation des éléments). La structuration institutionnelle des activités dans l'organisation ne met pas l'accent sur une telle séparation, elle ne se manifeste donc pas. La faible taille des entreprises étudiées favorise aussi un tel état de fait. Cependant,

même les entreprises de plus grande taille et mieux structurées de l'échantillon ont présenté les mêmes résultats.

7.1.2 : La catégorie de stabilisation

Cette constatation nous conduit à considérer de manière agrégée les dimensions respectives de la complexité de la tâche et de l'environnement. Le dynamisme des éléments considérés dans la représentation (caractère stable ou instable des éléments) peut ainsi être rapproché du caractère d'analysabilité de la représentation (incertitude sur la définition des éléments ou de leur composition pour achever une tâche).

Un certain nombre de cas illustrent cette catégorie. Ainsi dans le cas Innovation, le responsable de l'entreprise différencie dans sa représentation les éléments en fonction de leur stabilisation. Ce caractère de stabilité des éléments appréhendés se trouve alors lié à l'existence de délais de développement qui manifestent l'aboutissement d'un processus de stabilisation antérieurement achevé.

Innovation A1 ³¹	Quand un nouveau concept sort...Il ne va pas donner le meilleur de lui même avant 10 ou 15 ans... le chemin à parcourir pour dépasser les technologies existantes est très très long.
--------------------------------	---

³¹ Les références renvoient au texte intégral du passage en annexe.

Stabilité des éléments qui se matérialise par la prise en compte de nombreux paramètres provenant de l'accumulation d'un corpus de connaissances durant ce processus de développement.

Innovation A1	Je me suis rendu compte que le moindre stylo, la moindre vis, c'était maintenant des années d'études. Il n'y a plus d'objet anodin. La façon dans un stylo dont le capuchon est soudé ici, dont ça c'est moulé, tout a été travaillé en terme de résistance, de design, de matériaux utilisés, de tenue à l'usure, etc..
------------------	--

Stabilité qui se manifeste aussi par l'exploration de nombreux aspects de ces éléments et notamment de leurs limites.

Innovation A1	Quand un nouveau concept sort, il n'est pas vraiment pris par le marché parce qu'il n'a pas été pleinement poussé dans ses extrémités du point de vue technologique.
------------------	--

Cette exploration conduit à la possibilité de positionner l'élément représenté par rapport à d'autres éléments plus ou moins similaires dans un vaste champ de contextes différents. Ce qui permet de déterminer les éléments contextuels ou les contraintes qui conditionnent les relations entre éléments. Cela se traduit, par exemple, par l'existence de contexte d'utilisation plus performant pour les éléments considérés.

Innovation A1	Il existe un certain nombre d'applications où il apparaît que nos avantages techniques sont prépondérants ou permettent de passer et il y a d'autres cas où
------------------	---

	<p>ce n'est pas le cas et cela n'est pas facile à prévoir...il peut y avoir des différences pour un jus d'orange et pour un jus de goyave³² ; pour le jus de goyave une technique sera préférable à une autre alors que ce sera l'inverse pour le jus d'orange. A la limite, ça va changer pour l'orange jaune et l'orange verte et pour une concentration différente de 30 à 40% du même jus ce sera une autre technologie. Il y a donc une segmentation très fine des techniques en fonction des applications.</p>
--	---

Le cas Industrie Electrique illustre bien ce processus exploratoire qui conduit à détailler certaines caractéristiques des éléments par rapport à d'autres éléments et à en figer les spécifications.

Industrie Electrique A3	<p>Moi, j'ai vu dire ; ça c'est une technologie qui n'est pas du tout adaptée au besoin et puis un jour on va l'utiliser. Dans la société où j'étais précédemment je faisais beaucoup plus d'études pour une technologie, des petites études pour voir un peu les limites du produit. Et puis un jour, je décide de prendre une technologie plutôt qu'une autre alors qu'on ne l'avait jamais utilisée jusqu'à présent ; c'est l'expérience.</p>
-------------------------------	--

Nous avons qualifié de stabilité cette catégorie de nature de connaissances. Elle représente la stabilité et la précision des éléments ou des attributs des éléments pris en compte dans la représentation. Cette catégorie pourrait, tout autant, être définie en terme de dynamisme, d'analysabilité ou d'incertitude sur la définition des éléments. Toutes ces catégories

apparaissent, en effet, comme conceptuellement proches. Stabilité et dynamisme ne réclament pas de précision. L'analysabilité, abstraite de la tâche, concerne la capacité à définir de manière détaillée un élément. Ce concept est inverse à l'incertitude sur la définition de la tâche, car une tâche détaillée réduit l'incertitude sur les capacités de celle-ci. Cette capacité détaillée de définition est bien liée à la stabilité des éléments. On ne peut figer les caractéristiques exactes, de manière détaillée, des éléments que si ceux-ci sont stabilisés. Dans le cas contraire une définition floue ou du moins restreinte s'impose pour faire face aux évolutions des caractéristiques des éléments appréhendés. Stabilité et analysabilité apparaissent donc comme parallèles.

Nous considérons ici la nature des connaissances qui forment les représentations cognitives des personnes interrogées. A contrario, la nature des éléments considérés nous est secondaire. Ces éléments peuvent être des produits, des technologies, des méthodes, des clients ou autres, ils peuvent tous présenter cette caractéristique de stabilité.

Ce caractère de stabilité des éléments n'est pas irréversible. Le cas Industrie Electrique met en lumière l'existence de situation de « déstabilisation » potentielle des éléments considérés même dans un secteur mature, où sont présent de nombreux concurrents et où le corpus des connaissances apparaît pourtant comme bien maîtrisée (industrie électrique). La perte des connaissances, quelqu'en puisse être la cause conduit à perdre le détail de leur contexte d'utilisation, même dans un secteur mature appuyé sur un corps de connaissances théoriques. La perte de ces données de détail conduit à diminuer la stabilité de ces connaissances dans le sens où la réussite de leur mise en œuvre, même si elle a pu antérieurement être démontrée, n'est plus garantie.

³² Est considéré ici, la technique de concentration par membrane développée par Innovation.

Industrie Electrique A2	Les donneurs d'ordre ont perdu les compétences sur certains sous ensembles...On arrive à une situation où plus personne ne sait faire certains produits. Dans l'industrie française, il y a des choses que l'on ne sait plus faire.
-------------------------------	---

Les simples caractéristiques externes des produits ne suffisent alors pas à capitaliser les connaissances afférentes à ces éléments qui vont en assurer la stabilité.

Industrie Electrique A2	On ne peut simplement étudier le produit. Quand il y a des modèles ça va mais parfois on n'a pas de modèle, les pièces ne sont plus fabriquées depuis longtemps, les modèles ont disparu, il n'y a plus de pièce modèle sur laquelle se baser...
-------------------------------	--

La simple formalisation du corpus de connaissances qui stabilise les éléments apparaît donc comme insuffisante. Une grande partie de la spécification des éléments n'est pas rattachée aux caractéristiques matérielles, ni aux connaissances théoriques mais plutôt liée aux connaissances des hommes. Ces spécifications se matérialisent par tout un ensemble de caractéristiques qui ont été fixées sur le produit ou le processus de production, qui reflètent un ensemble d'optimisations locales par rapport à tout un ensemble d'éléments contextuels mais dont l'explication n'est plus conservée que par la mémoire des hommes qui l'on vécu. La différence de nature entre la mémoire procurée par les produits et les processus de production apparaît donc bien : seul les hommes conservent les éléments explicatifs des choix effectués entre les caractéristiques fixées et leurs contextes d'émergence.

Industrie	Il y a plein de petites choses qui sont là par hasard, croie t-on, qui ont été peaufinées par l'expérience. On ne sait pas pourquoi c'est comme ça...remplacer les anciens par des jeunes,...on perd du savoir faire, on n'est plus capable de faire, des choses qui vont coûter beaucoup plus cher que le salaire de la personne qu'on a laissé partir.
Electrique	
A3	

La perte de cette mémoire explicative fige cette connaissance en l'état et celle-ci perd ses possibilités d'être modifiée, adaptée ou améliorée.

Industrie	je ne prend pas de risque de modifier...Après, je ne dis pas qu'il n'y a pas d'autres moyens de faire les choses, mais pour une petite série, cela n'en vaut pas la peine d'autant plus que le risque il est terme.
Electrique	
A3	

Le caractère de stabilité apparaît alors comme plus complexe dans le temps qu'un simple processus de spécification précise des caractéristiques des éléments. L'oubli de certaines caractéristiques (notamment « explicatives ») tend à renforcer le stabilité des éléments en en restreignant la capacité d'évolution. On se trouve là en face d'un phénomène similaire à celui de « l'intériorisation » des connaissances décrit par Nonaka [1994] et qu'Argyris [1995] identifie comme un facteur d'inertie des connaissances.

Cette caractéristique de stabilité apparaît donc comme très liée au risque à travers la validité accordée aux éléments stabilisés et cela d'autant plus que cette stabilité est ancienne ou que le processus de spécification se poursuit depuis longtemps.

Industrie Electrique A3	Le risque (si je modifie les caractéristiques des produits) il est a 3 mois, 6 mois, 1 an d'exploitation alors que lui (qui fait toujours la même chose) il fait des produits et 20 ans après il n'en n'a jamais entendu parler.
-------------------------------	--

Le cas SSII apporte aussi une illustration confirmatoire de l'importance de la stabilité des éléments dans la représentation. On y retrouve un processus de stabilisation se déroulant dans le temps.

SSII/Directeur Industriel A4	Les nouveaux produits qui arrivent sur le marché ne démarrent pas tout de suite, il va se passer un ou deux ans pour qu'ils se fassent connaître.
---------------------------------	---

La stabilité des éléments de la représentation se fonde sur l'exploration et l'accumulation de connaissances sur leurs limites.

SSII/Directeur Industriel A5	C'est bien de les mettre comme ça (des technologies nouvelles) parce que cela sert à « durcir » la technologie. C'est à dire de la mettre dans un cas réel industriel, ça la valide. Ca en fait voir les limites.
---------------------------------	---

Elle se fait aussi par positionnement des différents éléments les uns par rapport aux autres dans un vaste champ de contextes différents.

SSII/Directeur Industriel	Dans le système de production, pour la conduite de four, elle (la
---------------------------	---

A5	nouvelle technologie) est toujours doublée.
----	---

Il s'agit d'un processus se déroulant dans le temps avec en plus l'introduction de la notion de processus par étapes : L'échec de l'Intelligence Artificielle montre qu'essayer de valider un élément à un haut niveau d'entrée de jeu (« le champ de bataille » « les cathédrales ») ne constitue pas une bonne stratégie mais qu'il faut plutôt procéder par étapes en commençant au plus bas niveau (« machine à laver, camescope, électrovanne, moteur d'inférence pour tirer des câbles »).

SSII/Directeur Industriel A5	Regardez l'Intelligence Artificielle (IA)... L'erreur a souvent été sur des exemples où la barre a été mise trop haute. On voulait modéliser le champ de bataille. Il n'y a donc pas eu d'humilité des spécialistes de l'IA en disant mettre un moteur d'inférence pour tirer des câbles vous comprenez... ³³ Oui mais ça c'était un petit bout et après on demandait autre chose et autre chose. Mais là, tous les spécialistes ont visé toujours le plus haut, la simulation du champ de bataille, la modélisation suprême, alors qu'il fallait faire de l'IA sur des éléments simples. J'ai retrouvé cette démarche au Japon avec la logique floue, commencer par la machine à laver, le camescope et puis mettre de la logique floue sur une simple électrovanne.
-------------------------------------	--

³³ Ce n'est pas un problème digne de l'IA.

La conscience du fait que les caractéristiques externes des produits et technologies vendus ne reflètent pas l'ensemble des caractéristiques des éléments stabilisés conduit à donner de l'importance à la société qui maîtrise ces éléments.

SSII/Directeur Industriel A4	Un produit peut être très bon mais la société petite et disparaître donc pas de suivi, plus d'évolution de produit.
---------------------------------	---

La constitution de cet ensemble de connaissances par stabilisation des caractéristiques des éléments de la représentation apparaît ici sous la forme d'un processus de test et de validation par la mise en œuvre de projets concrets à une échelle réduite.

SSII/Directeur Industriel A4	Il se passe plusieurs années, il y a une sorte de phase de validation avec des petits projets, des petites réalisations, des tests avant qu'ils ne commencent à vouloir l'intégrer dans une phase de critique.
---------------------------------	--

Un nouvel aspect du processus de stabilisation des éléments de la représentation passe par la diffusion des connaissances afférentes, de telle manière que celles-ci soient appropriées, banalisées par l'ensemble des acteurs. Ce partage collectif des connaissances les stabilise car toute évolution est alors contrainte par le caractère distribué des connaissances. Ici, le phénomène est considéré à l'échelle de l'industrie mais il peut tout aussi bien concerner des connaissances plus locales et prendre place à l'échelle de l'entreprise.

SSII/Directeur Industriel	Je les appelle les pierres du chemin ces produits là...par exemple
---------------------------	--

A4	Next. Qu'est ce que l'on va inventer du multimédia, Next avait déjà tout inventé et pourtant Next était la pierre du chemin. C'était des gens qui étaient des vecteurs de technologie... Ils ont poussé les autres à prendre tout ou partie pour les intégrer dans leurs propres produits.
----	--

Un nouvel éléments apparaît aussi à travers le caractère concurrentiel du processus. Plusieurs éléments mûrissent de manière plus ou moins parallèle et différentielle et se font concurrence dans la constitution des représentations assujetties aux contraintes cognitives humaines. L'adoption d'une représentation se faisant souvent au détriment d'une autres sur la base de facteur contextuel.

SSII/Directeur Industriel A5	Le seul malheur c'est que parfois le temps de la validité industrielle, un autre a sorti autre chose...pour un simple progiciel, quelqu'un sort quelque chose de mieux et demain c'est balayé d'un revers de main.
---------------------------------	--

Ce cas met aussi en lumière d'autres aspects nouveaux. Tout d'abord que « plus la technologie est innovante plus il faut attendre un effet d'implémentation industrielle ». C'est à dire que plus les connaissances constituées seront éloignées de connaissances déjà existantes, plus l'extension du processus de stabilisation sera importante. Les éléments de la représentation ne pourront être stabilisés que lorsque de nombreuses caractéristiques en auront été explorées dans des contextes différents et mêmes par des personnes différentes. A contrario, la proximité des connaissances constituées avec des connaissances déjà existantes permettra de

stabiliser les éléments de représentation sans passer par un processus d'exploration extensif en inférant des connaissances du corpus existant.

SSII/Directeur Industriel A6	En fait, plus la technologie est innovante plus il faut attendre un effet d'implémentation industrielle.
---------------------------------	--

Pour caractériser cette catégorie de stabilisation, nous nous sommes, pour le moment, fondé sur trois cas-type qui la faisaient ressortir de manière très significative. Cette catégorie ne s'applique pas à la représentation dans son ensemble mais à certains des éléments qui la composent. En fonction des éléments qui la composent une représentation peut donc présenter différents niveaux de stabilisation. La plupart des éléments considérés jusqu'à présent dans les trois cas se rapportent d'ailleurs essentiellement à des connaissances afférentes à des produits ou des technologies.

Après avoir mis en évidence cette catégorie dans ces cas-type, il est nécessaire de rechercher sa présence dans les autres cas. Jusqu'ici, nous avons décrit des éléments dont la stabilisation était plutôt avancée. Cependant, un certain nombre de cas présentent des éléments de représentation dont la stabilisation est faible du fait de certaines contraintes structurelles.

Les cas SSII et Biotech et Industrie Electrique opposent ainsi directement deux catégories d'éléments des représentations en fonction de leur stabilisation.

SSII/Directeur Industriel	Je sens intuitivement qu'un bon 60% de ma fonction est automatisable. C'est à dire qu'il s'agit d'événements répétitifs, des événements
---------------------------	--

A9	<p>d'indicateurs, de suivi, de gestion. Et les 40%, je les décomposerai en 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20% : toute la partie échange relationnel vers l'intérieur - 20% : relationnel vers la clientèle : reconforter, rassurer, expliquer, apporter un aval, apporter une présence, pour expliquer, simplifier, ou même dire non.
Biotech A10	<p>Au niveau du produit et de la technologie, c'est on ne peut plus formalisé.</p> <p>Au niveau fabrication, pour nous, c'est absolument dément. Au niveau contact, on fonctionne de la façon suivante ; pas du tout informatique, c'est le cahier, au jour le jour.</p>
SSII/DAF A11	<p>Les situations ne sont pas toujours différentes mais moi j'ai un naturel à agir en fonction de priorités et à me mettre sur une tâche qui est prioritaire parce que je suis assez orienté vers la couverture de risque et j'essaie de prévenir les risques importants surtout et d'organiser la production normale autant que possible. Mais d'un autre côté, on passe dans un état de procédurage plus important avec la mise en place de ISO9000. J'essaie de fonctionner, au moins avec les gens qui sont avec moi par tâche avec des tâches répétitives, des choses à mettre en place. Moi je fonctionne plutôt par problème ou projet dont je vais me charger quand il émerge.</p>

Industrie Electrique A12	<p>Mon activité recouvre tout ce qui est organisation, gestion, coordination, beaucoup de technique³⁴. Je délègue beaucoup. Je ne fais pas de commercial mais j'assure un support commercial-relationnel : parfois en appui commercial ou en appui technique.</p> <p>Ce sont toujours les mêmes problèmes qui reviennent mais sous différentes formes. J'ai essayé de formaliser mais je n'y suis pas arrivé car il y a toujours le petit truc qui fait que même si c'est la même chose ce n'est pas tout à fait la même chose.</p>
--------------------------------	--

De manière générale par rapport aux activités à dominante produit et technologie (fonction de production), les activités ici décrites relèvent plutôt des domaines relationnel, commercial ou managérial. Ceux-ci apparaissent donc comme faisant appel dans les représentations qui en sont formées à des éléments à stabilisation faible.

D'autres éléments relevant de cette catégorie peuvent être repérés dans les autres cas. A titre d'illustration, dans le cas Logiciel 2, la description de la représentation de l'activité fait apparaître le caractère non stabilisé des éléments qui y sont mobilisés à travers l'impossibilité de la décrire de manière exhaustive (analysabilité faible) (énumération non limitative, hétérogénéité de la nature des éléments énumérés). Le caractère difficilement transmissible de ces connaissances (long et difficile à acquérir, on ne l'apprend pas) et le poids de la contrainte temporelle (expérience, une affaire de temps et d'expérience) soulignent ce point. Ces

³⁴ Le caractère technique de l'activité ici revendiqué découle du fait que l'action du responsable s'effectue au sein d'une fonction technique qui regroupe développement et industrialisation des produits par opposition au commercial. En fait, même si le responsable participe à certains développements, son activité consiste essentiellement à régler des problèmes de tous ordres qui présentent une grande diversité.

constatations concernent la fonction commerciale mais aussi la fonction de gestion (suivi des indicateurs).

Logiciel 2	<p>Vous ne pouvez pas installer un produit chez un client comme ça. Il y a le matériel. Il y a derrière une formation, une exploitation. Il faut connaître le produit, pouvoir répondre au téléphone. Même les technico-commerciaux doivent avoir toute une palette qu'ils n'ont pas toujours, qui est difficile à acquérir, qui est longue à acquérir. Il faut tout connaître. On ne peut pas dire : je prends un commercial, vous ne vendez pas de la paye, il faut savoir ce que c'est.</p> <p>Le savoir-faire est primordial pour tout ce qui est installation parce qu'on ne l'apprend pas. Tout ce qui sort dans les magasins fonctionne rarement comme on le dit. Les versions sortent toujours avec des erreurs et c'est l'expérience qui permet de les contourner, de voir si il s'agit d'une erreur de chez eux ou de chez nous. L'expérience est très importante.</p> <p>Hebdomadairement, on a un certain nombre d'indicateurs qui arrivent d'avancement par rapport au budget, de rapport de ventes, de marge. On consolide mensuellement et trimestriellement on sort l'état. La aussi c'est une affaire de temps et d'expérience. Quelqu'un prend ça ; ça peut paraître informatique, après on les sort de manière plus lisible mais on les connaît par cœur et on sait tout de suite ce qui ne va pas.</p>
------------	--

Le responsable interrogé explicite même cette constatation d'une stabilité différente des éléments de la représentation entre le commercial et la technique.

Logiciel 2	<p>Ce que je suis le plus c'est le commercial, je vends moi même.</p> <p>L'incertitude est plutôt en terme de concurrence. Sur le plan technique ça va très vite mais on sait à peu près où on va³⁵.</p> <p>Pour moi, il n'est pas important de maîtriser la technique, même managériale.</p> <p>C'est plus un métier relationnel avec des recettes.</p>
------------	---

D'autres éléments de représentation correspondant à la catégorisation de stabilisation peuvent aussi être mis en lumière dans d'autres cas. Nous nous restreindrons cependant aux illustrations présentées et nous ne les décrirons et nous ne les analyserons pas tous en raison du volume excessif que cela représenterait.

7.1.3 : La catégorie espace des solutions possibles / répertoires des situations concrètes

De la même manière que nous avons agrégé les dimensions de dynamisme et d'analysabilité respectives de l'environnement et de la tâche, nous pouvons agréger les dimensions de complexité (homogénéité - hétérogénéité) et de variété (incertitude sur le flux de travail). Par contre, au contraire du précédent, cet axe d'analyse n'a pas correspondu à des catégories à l'intérieur des cas étudiés. Cela motive un retour critique sur les fondements théoriques de ces catégories. La complexité (homogénéité - hétérogénéité) comme la variété (incertitude sur le flux de travail) font référence au nombre d'éléments à prendre en compte dans l'environnement (ou la tâche) ou à leur distribution dans le temps (incertitude sur le flux de travail), ce nombre étant influencé par la nature des éléments (homogénéité - hétérogénéité).

Cette conception de la complexité apparaît comme extrêmement réductrice. Au niveau organisationnel, des entreprises de grande taille présentant une capacité d'appréhension des éléments de l'environnement importante de par l'existence de service de recherche, l'abonnement à des services d'information et l'envoi d'agents sur le terrain [Baumard, 1996], peuvent être incapables de comprendre les mutations d'un environnement que de plus petites structures, dotées de moyens bien inférieurs, appréhenderont beaucoup mieux [Baumard, 1996]. IBM illustre cet état de fait face à la concurrence des fabricants de PC et de Microsoft [Carroll, 1993]. De même, au niveau de la tâche, nous avons montré qu'une tâche considérée comme routinière, telle celle d'un ouvrier sur une chaîne de production, présentait une complexité sous-jacente qui expliquait d'ailleurs les problèmes rencontrés dans son automatisation. Il n'est donc pas possible de qualifier un environnement ou une tâche de peu ou très complexe. Ces catégories théoriques apparaissent donc comme non pertinentes. On ne trouve pas d'un côté des situations simples et de l'autre des situations complexes. Il s'agit plutôt de complexité de natures différentes que nous nous efforcerons de faire apparaître dans les cas analysés et qui fonderont la nature des connaissances afférentes. Une approche de recatégorisation théorique peut être entreprise en reprenant les illustrations des catégories précédemment définies.

³⁵ Le responsable dispose d'une compétence de base technique.

Tableau 12 : La complexité de la tâche [Daft, 1995]

<p>Créatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Art d'exécution - Commerce - Fabrication d'objets précieux 	<p>Non routine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planification stratégique - Recherche en sciences sociales - Recherche appliquée
<p>Routine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventes - Administration - Rédaction d'actes juridiques - Audit 	<p>Ingénierie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avocat - Ingénieur - Fiscaliste - Comptable

A partir des catégories de complexité de la tâche présentées par Daft [1995] (schéma précédant), il est possible d'opposer les activités des cadrans droit et gauche en fonction d'une dimension « conceptuelle », « abstraite » et « théorique » pour le secteur droite opposée à « concrète » et « pratique » pour le secteur gauche. Une telle distinction apparaît cependant comme très sommaire. Nous essayerons d'en affiner la définition à travers les cas étudiés.

Une opportunité méthodologique se présente parmi les cas avec la présence de deux cas semblables, Logiciel 4 et Logiciel 1. Ces deux entreprises développent et commercialisent des outils logiciels et le service de mise en œuvre qui les accompagne et utilisent toutes deux des technologies informatiques émergentes. Leurs structures respectives sont similaires. Cette proximité d'échantillonnage permet une comparaison facilitée et une meilleure mise en évidence des différences que doivent refléter les catégories.

La similarité de ces deux cas est illustrée à travers un certain nombre de caractéristiques.

Caractéristique	Illustration
------------------------	---------------------

Marché émergent	le marché est émergent (Logiciel 1) le marché est émergent (Logiciel 4)
Concurrence d'autres technologies	La concurrence peut venir soit de sociétés proposant des technologies semblables, soit de méthodes anciennes de résolution en planification, ordonnancement (recherche opérationnelle par exemple). (Logiciel 4)
Technologie non stabilisée	La dynamique du marché est importante ; l'évolution technologique est importante, la technique de Logiciel 1 n'a que 5 ans. Le marché est en expansion. C'est un petit marché. Il n'est pas encore structuré, il n'y a pas de rigidité qui fixe l'évolution...Nous sommes les acteurs moteurs de ce type de marché...Des possibilités d'innovation technologique existent, par exemple au japon. Il y a plein de gens qui planchent dessus. (Logiciel 1)
Faible nombre de paramètres maîtrisés	Maintenant passer d'un laboratoire à un produit industriel, il faut des clients, il faut une niche de marché, un certain investissement technique et commercial, ce n'est pas immédiat, on va le voir venir (Logiciel 1).
Information restreinte	Il y a peu de conférences, les salons sont centrés sur les applicatifs, par exemple sur le support client. (Logiciel 1)
Méconnaissance des limites de la technologie et des performances par rapport aux technologies concurrentes	On a une réflexion plus globale à partir des différentes tâches sur ce que l'on va faire par la suite : comment spécifier la suite des vies du produit, comment savoir quels sont les bons clients à aller chercher, quels sont les acteurs du marché, qu'est ce qu'ils ont fait, comment améliorer notre produit par rapport aux acteurs du marché. (Logiciel 1) Le client demande aux autres sociétés. Il cherche des concurrents pour être confronté aux autres solutions des autres sociétés. (Logiciel 4)

Par contre ces deux entreprises présentent des situations contrastées au niveau de l'appréciation portée sur l'incertitude de leur activité, indicateur qui selon Daft [1995] traduit la complexité d'ensemble.

Caractéristique	Illustration
-----------------	--------------

Incertitude	On va chez un client qui fabrique une machine un peu complexe. On lui dit que l'on a fait six systèmes concernant le même type de machine ou des machines qui sont peu différentes. On a tendance à croire que l'on va réaliser un travail plus rapide plus efficace et de meilleure qualité que si on lui dit que l'on a travaillé sur des systèmes bancaires ou d'assurance. (Logiciel 1)
	Même si le client est convaincu par la technologie, s'il y a 2-3 sociétés il va regarder le produit et la société. Le client regarde la viabilité fin de la société. C'est le critère essentiel pour 90% des entreprises. La technologie joue peu et même négativement dans la décision finale. Une solution conventionnelle est moins risqué. Il n'y a pas de problème que cela retombe sur celui qui l'a recommandée. (Logiciel 4)
	Il n'est pas possible de proposer une solution sans référer aux autres acteurs. Le client demande aux autres, cherche des concurrents pour être confronté aux autres solutions. (Logiciel 4)

Par rapport à un environnement qui présente les mêmes caractéristiques, Logiciel 1 manifeste un niveau d'incertitude inférieur dans la représentation par rapport à Logiciel 4. Cette différence de perception doit être mise en regard avec une appréhension fondamentalement différente des éléments de l'environnement.

Ce qui différencie Logiciel 1 et Logiciel 4 réside dans la spécialisation (ou la focalisation) de leur activité.

Logiciel 1	Nous avons une stratégie de focalisation sur la maintenance d'équipement complet (moteur, robot,...). Mais la boîte à outils peut être utilisée dans la banque, la gestion forêts, etc. Nous ne disposons pas de ressources suffisantes pour adresser différents marchés.
------------	---

	<p>Les concurrents sont très peu nombreux. Ils ne sont pas vraiment concurrents sur le même marché, certains sont plus sur le help-desk (ordinateur, imprimante). On est en concurrence sur deux ou trois affaires mais on n'a pas intérêt à être en concurrence directe.</p> <p>C'est une des raisons pour laquelle au niveau de Logiciel 1 on s'est focalisé sur une niche de marché. C'est important d'avoir une expérience au niveau d'un certain type de marché parce que cette expérience peut être réutilisée vis à vis d'autres partenaires du même secteur. Alors que si on allait dans un secteur complètement différent on perdrait beaucoup de temps à acquérir cette expérience.</p>
Logiciel 4	<p>Nous n'avons pas de spécialisation dans un secteur particulier. Il s'agit d'une nouvelle technologie qui permet la résolution de certains types de problème.</p> <p>Le produit est performant sur des problèmes de gestion de production, gestion de personnel, gestion de transport mais certains problèmes ne sont pas très bien cernés. Il y a beaucoup de chose en avant vente.</p>

Cette spécialisation ou focalisation va entraîner une appréhension et une structuration différente des éléments de l'environnement.

La spécialisation de Logiciel 1 sur un type de problème particulier (maintenance d'équipements complets) lui permet de développer une expertise particulière sur ce segment et donc de profiter d'une « thématization » de ses connaissances [von Krogh, Roos, 1996]. Logiciel 1 va ainsi pouvoir accumuler des connaissances sur un domaine précis à partir d'une base de situations comparables susceptibles de tirer mutuellement part les unes des autres. Malgré le caractère émergent de l'activité, celle-ci est perçue dans la représentation comme présentant une certaine régularité malgré la diversité des situations rencontrées.

<p>Logiciel 1 A7</p>	<p>Heureusement il y a une certaine répétitivité, car si on devait réinventer la roue à chaque fois pour chaque client et chaque application</p> <p>il y a quand même une certaine répétitivité au niveau des problèmes quand on aborde une niche de marché .</p> <p>Un client qui a des problèmes avec des moteurs d'avion et un client qui a des problèmes avec des moteurs de bateau c'est pas le même client mais quelque part il y a certains points communs</p>
--------------------------	---

L'aspect pratique des développements engagés chez le client et l'ancrage par rapport à des situations réelles reviennent particulièrement.

<p>Logiciel 1 A7</p>	<p>C'est très pratique, du fait de la technique elle-même d'abord. La technique s'ancre dans la réalité. Elle ne s'ancre pas dans des concepts mathématiques ou théoriques très élevés. Elle s'ancre sur des exemples, des choses qui arrivent réellement dans la vie courante. Cela a nécessairement une influence sur le travail que l'on réalise.</p> <p>On évite d'oublier les cas pratiques. Il n'y a pas d'approche conceptuelle du problème. On essaie d'explorer le contexte ; quel sont leurs problèmes réels, les objets qu'ils manipulent, les objectifs du système lorsqu'ils sont bien définis.</p> <p>On essaie toujours de se raccrocher à quelque chose de plus terre à terre.</p> <p>On essaie de vendre notre expérience, de la valoriser. On essaie le plus possible d'influencer sur la décision du client.</p>
--------------------------	---

	<p>On accompagne entièrement la réalisation, comme le dit la publicité « from requirements to retirement³⁶ ». C'est mis en oeuvre dans des situations très concrètes.</p> <p>J'ai fait une thèse dans le domaine, je vois bien quels sont les manques, vers quoi la technologie devrait évoluer...maintenant quant à savoir si on va vraiment aller dans cette direction, ça dépend des clients parce que on ne peut pas se permettre de développer pendant deux ans un outils et puis dans deux ans on verra si on a des clients qui vont l'utiliser.</p>
--	---

Logiciel 4 présente, au contraire, une approche beaucoup plus conceptuelle. La solution offerte est moins bien définie que celle de Logiciel 1 et nécessite une réflexion conceptuelle conduite avec le client. Logiciel 4 tend donc beaucoup plus à s'appuyer sur des connaissances de nature théorique ou abstraite. Mais cela entraîne un risque car la mise en œuvre n'est pas totalement dépourvue de risque du fait de la non maîtrise des paramètres et limites de la technologie. La diversité des situations pratiques de mise en œuvre ne favorise pas la constitution de connaissances transversales qui permettraient de stabiliser certains éléments et paramètres dans les nouvelles situations rencontrées. L'absence de focalisation entrave donc la « thématization » des connaissances [von Krogh, Roos, 1996] car elle ne permet pas de s'ancrer dans des situations concrètes particulières bien maîtrisées et oblige à rester à un niveau conceptuel où les problèmes de mise en œuvre sont accentués du fait de leur diversité. Cela ne veut pas dire pour autant que Logiciel 4 ne tire pas des connaissances des différentes situations qu'il affronte. Mais, du fait de leur éloignement, les connaissances constituées

³⁶ « Du cahier des charges à la retraite »

doivent revêtir une forme abstraite ou conceptuelle pour être mobilisables dans d'autres situations.

<p>Logiciel 4 A8</p>	<p>Le plus important c'est d'appréhender la problématique du client, de bien comprendre le problème et de le conceptualiser.</p> <p>Le client a des idées ; il connaît en gros son besoin mais il n'est pas capable de l'exprimer correctement dans les détails. Dans ce qu'il demande, on voit ce que nous on peut proposer. Il n'est pas possible de dire ça c'est la bonne solution, on peut seulement proposer une solution reposant sur notre technologie par rapport à une demande initiale parfois très floue.</p> <p>C'est toujours risqué.</p> <p>Il existe un risque technologique. La résolution n'est pas toujours possible. La solution peut être ailleurs. Il n'est pas sur que l'on puisse résoudre le problème avec des paramètres de temps raisonnables. Si la solution nécessite 20 heures de temps de calcul, ce n'est pas raisonnable. Il nous est déjà arrivé parfois de n'avoir pas pu trouver ou d'avoir pris plus de temps que prévu.</p>
--------------------------	---

Malgré la grande similitude de leurs activités, Logiciel 1 et Logiciel 4 mettent en œuvre une représentation de celles-ci très différente.

Pour Logiciel 1, la complexité provient de la diversité des situations concrètes possibles. Nous qualifierons cette complexité de « répertoire des situations possibles ».

Pour Logiciel 4, la complexité provient de l'étendue de la combinatoire des solutions conceptuelles possibles. Nous qualifierons ceci de « espace des solutions possibles ».

L'espace des solutions reprend un concept bien établi en recherche opérationnelle qui traduit le fait qu'une solution peut être recherchée à travers la variation de l'ensemble des éléments conceptuels pris en compte dans la représentation abstraite de la situation.

Le répertoire des situations est un terme employé par Hatchuel et Weil [1992]. Il désigne « un type de savoir³⁷ qui exprime, quelque soit le niveau de détail considéré, la manière dont certaines transformations sont obtenues par des actions connues...(ce type de savoir) peut s'énoncer comme un répertoire de situations, accompagnés des actions qui permettent de passer d'une situation à l'autre...Un traité de bricolage ou de savoir-vivre, le livre d'un grand cuisinier, le guide du choix d'un vin sont des formes usuelles de mémorisation et d'exposition de ce type de savoir. Nous sommes alors dans l'univers de la recette. C'est dire qu'il constitue l'archétype de ce qui est appelé « savoir technique » dans le langage commun. Nous sommes ainsi tout près de cette activité que les anciens Grecs désignaient comme une « poiesis », comme l'activité de celui qui sait produire des objets et utilise pour ce faire tous les secrets qu'il détient sur la nature » (p. 47).

La constitution de ces deux catégories permet de répondre aux objections portées contre la conception initiale de la complexité qui n'était pas satisfaisante. Au lieu d'opposer des environnements ou des tâches simple et complexe, on aboutit à des complexités de natures différentes qui fondent des natures de connaissances différentes. A l'intérieur de la matrice de Daft [1995] présentée précédemment, les tâches créatives et de routine ne font appel qu'à une modélisation abstraite restreinte, par contre, leur complexité va naître de leur confrontation à un grand nombre de situations concrètes différentes même si celles-ci apparaissent comme conceptuellement similaires (typiquement pour un vendeur, tous les clients sont différents

³⁷ Hatchuel et Weil [1992] considèrent ici le savoir-faire, cependant le terme en lui même est trompeur car il n'est pas forcément associé à une action de production (de faire). Le « savoir-faire » d'un ouvrier qui est capable de

même si l'acte de vente obéit toujours au même schéma conceptuel bien établi³⁸). A l'inverse, les tâches de non routine ou d'ingénierie vont s'effectuer par manipulation de concepts abstraits qui s'exposent à toutes les manipulations possibles du fait de leur caractère « virtuel ». Il est alors toujours possible de ramener la situation à des schémas théoriques abstraits à l'intérieur desquels une résolution peut s'effectuer. Cette possibilité de raisonner sur une modélisation théorique provient à la fois du caractère peu concret des tâches effectuées qui interdit de se rapporter et de raisonner par rapport à un objet concret, mais aussi de la disponibilité de modélisations théoriques qui incitent à traiter les situations sous cet angle. Les travailleurs de l'information [McCall, Kaplan, 1985] ou de la connaissance [Drucker, 1968 / Bell, 1973 / Toffler, 1990] dont le travail consistera en des manipulations symboliques ressortent de cette perspective.

Nous pouvons alors proposer des éléments de repérage de chaque catégorie.

A l'espace des solutions possibles correspond la possibilité de déterminer de manière abstraite les paramètres de la situation, la possibilité de manipuler de manière très extensive ces paramètres et d'en explorer toutes les configurations. Une définition abstraite de la situation ou du problème est alors suffisante pour déboucher sur une solution ou une appréciation dont on peut estimer l'optimalité.

Au répertoire des situations concrètes correspond la possibilité de juger d'une situation par analogie avec une autre ou de pouvoir en rapporter les éléments à diverses autres situations.

La résolution d'un problème ou la prise en compte d'une situation ne dépend alors pas des éléments initiaux disponibles mais de sa mise en oeuvre

diagnostiquer le dysfonctionnement d'une machine à partir d'indices tels que le bruit, la forme ou la couleur des copeaux, l'odeur ou autre ne procède d'aucune action de « faire ».

³⁸ Il s'agit ici d'une situation similaire à celle présentée précédemment des ouvriers de production dont on cherche à automatiser la tâche. La présence et la nécessité d'une intervention humaine dénote souvent une complexité sous-jacente de la tâche.

Cependant, à l'instar de la dimension de stabilisation que nous avons mise en lumière précédemment, l'opposition entre espace des solutions et répertoire des situations n'est pas aussi dichotomique qu'elle puisse le paraître. En effet, on ne peut considérer des représentations de nature totalement abstraite ou concrète quelque soit la tâche conduite ou l'environnement appréhendé. Ces catégories marquent donc le caractère dominant de la nature des connaissances mises en œuvre dans les représentations. Les problèmes posés par l'évolution vers des représentations plus abstraites dans la conduite des processus chez les ouvriers ou les problèmes de prise en compte des implications concrètes de certaines modifications portées aux produits dans les fonctions de R&D illustrent ce phénomène. Il y a bien dominance d'un mode de représentation mais il n'en efface pas pour autant l'autre. Et cela d'autant plus que l'activité est polymorphe et permet de s'appuyer sur des connaissances de natures différentes dans ses diverses composantes. Ainsi, il est possible d'imaginer, à l'intérieur d'une fonction de R&D, que l'activité de recherche mobilise des connaissances relevant de l'espace des solutions possibles, alors que les activités relationnelles ou budgétaires conduites par les mêmes personnes mettent en œuvre des connaissances relevant d'un répertoire de situations concrètes.

La relation entre ces deux natures de connaissances est éclairée par les travaux d'Argyris sur le « savoir actionnable » [Argyris, 1995]. Selon cet auteur, la forme de savoir à atteindre doit concilier des aspects « abstraits » et des aspects « concrets ». « Pour que des propositions puissent être « mises en action », pour qu'elles soient actionnables, elles doivent non seulement spécifier les stratégies d'action qui permettent d'obtenir les effets souhaités mais aussi les valeurs sous-jacentes qui doivent gouverner ces actions. Les stratégies d'action doivent être formulées sous forme de règles utilisables à la fois pour envisager et conduire des

conversations et pour élaborer des critères d'évaluation quant à l'efficacité de l'action » (p. 18) [Argyris, 1995]. L'accent est ici mis sur l'importance du passage et de la complémentarité de ces deux natures de connaissances. Il ne suffit pas d'avoir des principes théoriques, il faut aussi des règles d'application fondées sur des mises en œuvre concrètes. Cependant, cela ne suffit pas non plus et il faut aussi pouvoir dans l'action revenir à une représentation abstraite pour pouvoir évaluer cette action.

L'analyse des autres cas met en évidence essentiellement des éléments qui se rapportent à la catégorie de répertoire des situations concrètes. La faible taille en général des entreprises de l'échantillon et le poste de responsabilité occupé par la personne interrogée apparaissent en effet comme susceptibles de déboucher sur une représentation plutôt fragmentée, à l'image des problèmes et activités qu'ils rencontrent, et plutôt ancrée par rapport à des situations concrètes. Un cas cependant mérite d'être évoqué en particulier, celui d'Industrie Electronique. Cette entreprise présente, similairement à logiciel 1, une focalisation mais celle-ci s'exprime en terme de technologie et non en terme de client ou de contexte de vente. Cette maîtrise des connaissances afférentes à son domaine technologique rapporte celles-ci à la catégorie d'espace des solutions possibles. En effet, la connaissance des paramètres de la situation permet de définir in abstracto la meilleure solution. Une résolution « sur le papier » de la situation est ainsi possible. Ce cas, bien que très illustratif, n'est pas néanmoins aussi pur. La simple acquisition des paramètres peut poser problème où ceux-ci fournis par le client être erronés. Il demeure donc des problèmes au niveau de la mise en œuvre mais, fondamentalement, dans la nature des connaissances qui fondent la représentation du domaine, la catégorie dominante est celle de l'espace des solutions possibles.

<p>Industrie</p> <p>Electronique</p>	<p>Nous nous différencions par une offre plus ciblée sur la sécurité et les hautes performances, nous sommes spécialisés dans la vidéo numérique et le temps réel toutes applications même sur des machines standards.</p> <p>Nous avons une bonne connaissance des E/S³⁹, des systèmes d'E/S, du management système, des produits que l'on offre. On peut conseiller le client quand il sait nous décrire son application. D'ailleurs, nous sommes reconnus dans le domaine sur ce sujet là. Il s'agit d'une compétence spécifiques que nous ne sommes peut être pas les seuls à détenir, mais nous sommes très peu.</p> <p>On connaît l'évolution technologique.</p> <p>L'incertitude n'est pas au niveau technique.</p> <p>Les adaptations techniques ne posent pas de problèmes (passer d'une plate-forme Bull à une plate-forme IBM par exemple).</p> <p>On utilise la réflexion abstraite, la conceptualisation lorsque l'on définit le produit. Il doit s'adapter à beaucoup de clients ou à un objectif de marché. Il peut y avoir un seul client mais alors il paie l'ensemble des développements faits dessus.</p> <p>Le développement se fait par ajout de produits successifs à la gamme (une partie ne varie pas). Une fois les produits définis, leur développement, fabrication, mise en oeuvre ne posent pas de problème technologique, d'achat ou autre.</p> <p>Il y a deux solutions. Il y a des clients qui ont des besoins et qui les expriment. On leur dit ça on peut le résoudre de telle façon, là éventuellement on peut considérer que l'on influe sur le client. Et puis il y a d'autres cas, par exemple</p>
--------------------------------------	---

³⁹ Entrées/Sorties

une SSII qui veut réaliser son serveur et qui a besoin de 50 Go à sauvegarde à sécuriser en raid. Ils nous appellent et nous demandent une proposition pour 50 Go. Parfois, il arrive que l'on va aller plus loin avec le client ou la SSII, en lui disant donnez nous l'application type, la taille des entrées-sorties (E/S), on vous dira prenez plutôt un raid 3 ou un raid 5, tout en sauvegardant les 50 Go. Et puis il y a des clients qui ne veulent pas nous dire de peur que l'on aille voir le client en direct si l'on arrive à le reconnaître un peu. Ils nous disent faites une proposition ou faites moi deux propositions en RAID 3 et en RAID 5 et je choisirai moi même.

Avec le client final, le problème c'est de choisir la bonne solution, la mise en oeuvre ne pose pas trop de problème. Une bonne mise en oeuvre d'une mauvaise solution aboutit à une mauvaise solution. Il faut comprendre ce que veut le client. Le gros problème c'est que certains clients ne savent pas ce que font leurs machines. Il nous est arrivé d'avoir un client qui nous a dit qu'il avait une application SGBD : j'ai plein de petites E/S, je ne fais jamais d'écriture, je ne fais que des lectures. Dans ce cas, un raid 5 conviendra parfaitement. Cela améliorera la performance. Et puis le jour où on installe son raid 5, on s'aperçoit d'une part qu'il fait plein d'écritures ; le raid 5 s'écroule et que d'autre part alors qu'il était sensé faire des grandes E/S, il n'en fait que de petites, etc. Tout ça parce que le client ne voit que ce qu'il a programmé et ce qu'il ne sait pas c'est ce que fait le SGBD réellement. En fait, il y a des gens qui se trompent complètement.

On fait parfois des expertises ou des essais chez le client. Il y a une mise en oeuvre, cela ne se fait pas comme ça, mais ça, on maîtrise. Si on a tous les

	paramètres du problème sur une feuille, on peut trouver la bonne solution à priori sans aller sur le terrain chez le client.
--	--

7.1.4 : Les catégories dérivées de l'approche connexionniste

A l'image de la dichotomie introduite entre tâche et environnement, les catégories dérivées de l'approche connexionniste, essentiellement analytique opposé à holistique, n'ont pas correspondu à des éléments des représentations présentées dans les cas. Cependant, les questionnements correspondant ont pu conduire à développer des éléments qui ont servi à faire émerger d'autres catégories. Il en est ainsi de la catégorie espace des solutions / répertoire des situations qui a profité du questionnement opposant une représentation analytique (abstraite, décomposable) à une représentation globale (concrète, non décomposable).

7.2 : Analyse des données de la phase de représentation

A partir du questionnement mené avec les catégories théoriques initiales, nous avons fait émerger deux dimensions fondamentales qui permettent de catégoriser la nature des connaissances mises en œuvre dans les activités organisationnelles. Il s'agit des dimensions de stabilisation des connaissances et espace des solutions possibles / répertoire des situations concrètes.

Les tableaux ci-dessous résume les caractéristiques essentielles de ces deux dimensions.

Tableau 13 : Dimension de stabilisation des connaissances

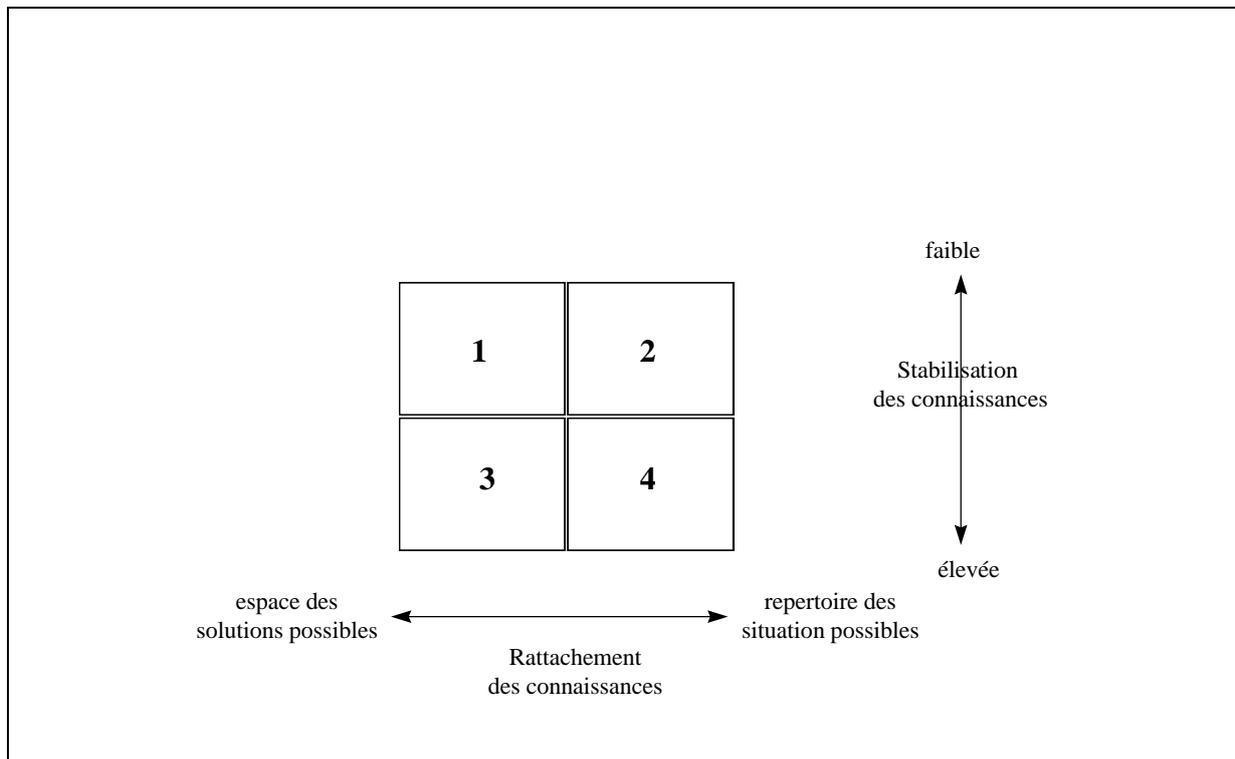
Stabilisation des connaissances	
Catégories théoriques initiales	<ul style="list-style-type: none">- Dynamisme, stable-instable- Analysabilité, incertitude sur la définition des éléments et de leur composition
Définition en terme de représentation	Stabilité et précision des éléments composants les connaissances
Phénomènes concourants mis en évidence	<ul style="list-style-type: none">- Existence d'un processus de stabilisation dans le temps (matérialisé par des délais de développement)- Prise en compte de nombreux paramètres constituant par accumulation un corpus de connaissances- Exploration de nombreux aspects de ces éléments et notamment les contraintes et limites rattachées- Positionnement des différents éléments par rapport aux autres dans un vaste champ de contextes différents

Tableau 14 : Dimension espace des solutions possibles / répertoire des situations concrètes

Espace des solutions possibles / répertoire des situations concrètes	
Catégories théoriques initiales	<ul style="list-style-type: none"> - Complexité, homogénéité - hétérogénéité - Variété, incertitude sur le flux d'éléments
Définition en terme de représentation	<ul style="list-style-type: none"> - Espace des solutions possibles : Il est possible, dans ce cas, de déterminer de manière abstraite les paramètres de la situation, de manipuler ces paramètres et en d'en explorer toutes les configurations. Une définition abstraite de la situation ou du problème est alors suffisante pour déboucher sur une solution ou une appréciation dont on peut estimer l'optimalité. - Répertoire des situations concrètes : Il est possible, dans ce cas, de juger d'une situation par analogie avec une autre ou de pouvoir en rapporter les éléments à diverses autres situations. La résolution d'un problème ou la prise en compte d'une situation ne dépend alors pas des éléments initiaux disponibles mais de sa mise en oeuvre
Phénomènes concourants mis en évidence	<ul style="list-style-type: none"> - Caractère non dichotomique de la catégorie : les représentations font appel à des natures de connaissances différentes pour chaque activité mais aussi à l'intérieur de chaque activité

Le croisement de ces deux dimensions permet de définir une catégorisation à quatre cadrans (figure ci-dessous) dont il est possible d'esquisser une caractérisation à priori.

Figure 14 : Catégorisation de la nature des connaissances



Le cadran 1 correspond à des connaissances non stabilisées, abstraites et conceptuelles. Cela correspond à des connaissances émergentes fruit d'une réflexion de recherche. Ce cadran regroupe donc des connaissances qui prendraient place dans des activités de recherche fondamentale, innovation, prospective, etc.

Le cadran 2 correspond à des connaissances non stabilisées mais acquises à travers la confrontation à de nombreuses situations, souvent similaires. Nous avons vu au cours de l'analyse que certaines activités présentaient, de manière structurelle, des connaissances non stabilisées du fait de la nature même de l'activité. Il s'agissait essentiellement des activités à dominante relationnelle, commerciale et managériale. Ces activités manifestent un faible

caractère de conceptualisation et les connaissances y sont accumulées essentiellement par la pratique, c'est à dire l'accumulation de situations vécues. Ces activités occupent donc ce cadran 2.

Le cadran 3 correspond à des connaissances stabilisées. Les illustrations de ces connaissances à partir des cas ont montré qu'elles concernaient, avant tout, des connaissances techniques. Celles-ci présentent une capacité importante à être modélisées (ou « virtualisées »). Une telle description correspond à des activités de conception et de recherche appliquée.

Le cadran 4 correspond à des connaissances stabilisées, donc, avant tout, à dominante technique. Ces connaissances se constituent à travers la confrontation à un grand nombre de situations similaires qui entraîne un apprentissage par accumulation. Une telle description correspond à des activités de production.

La nature des connaissances de chacune de ces catégories influe sur la possibilité de les mobiliser dans des situations organisationnelles. Le caractère de stabilisation qui inclus aussi la précision de la description apparaît comme un élément facilitant cette mobilisation dans un contexte organisationnel. Ce caractère est accentué s'il est possible de décrire les connaissances de manière abstraite comme dans le cadran 3. L'utilisation des éléments du cadran 4 nécessite, pour sa part, l'assimilation des connaissances constituées à partir de la confrontation avec des situations diverses. Un tel corpus de connaissances apparaît comme difficile à constituer a priori, surtout de manière exhaustive et la meilleure manière de s'appropriier les connaissances de ce cadran semblent être de les accumuler par confrontation directe avec les situations (apprentissage par l'action). Le caractère non stabilisé des connaissances des cadrans supérieurs (1 et 2) joue négativement sur leur mobilisation par l'organisation. Il ne s'agit pas d'un problème de définition ou de représentation de ces éléments mais plutôt de la difficulté à définir la pertinence de leur contenu étant donné sa

variabilité. Le caractère « flou » de certaines de ces connaissances étant volontairement préservé par soucis d'adaptation. Baumard [1994], à travers l'exemple du cas Indigo, illustre un tel état de fait. Popper [1973] s'inscrit, de même, dans cette perspective lorsqu'il insiste sur l'importance de la précision pour fonder le caractère scientifique d'une théorie à travers la réfutabilité, élément déterminant de son système de validation⁴⁰.

7.3 : Présentation et analyse des données de la phase de transformation

Nous rechercherons à travers l'analyse des différents cas représentant différents types de situations à identifier des transformations et des parcours de transformation. Nous examinerons successivement deux situations de développement de produit (Industriel 1 et 2), une situation d'amélioration en production (Industriel 1), puis deux situations de formalisation de connaissances (projet 1 et 2).

⁴⁰ Un fort degré d'abstraction des modèles facilite leur validation car moins un modèle est spécifié de manière détaillée plus il ménage de possibilités d'y faire correspondre des observations empiriques.

7.3.1 : Les transformations en développement de produit (cas Industriel 1 et 2)

Tableau 15 : Le processus de développement de produit dans le cas Industriel 1

Description de la situation	Catégorisation
Spécifications établies en plusieurs étapes par itérations entre le commercial, le client et le bureau d'étude	Connaissances ⁴¹ initiales peu précises (floues) et peu stabilisées
Intervention d'un nombre croissant d'intervenant dans la définition du produit conduisant à préciser chacun des aspects différents	Processus graduel de stabilisation et de précision des connaissances
Spécialisation du travail de conception qui se traduit par l'intervention de plusieurs personnes détenant des connaissances spécifiques : commercial, chef de projet bureau d'étude, dessinateurs-projeteurs (réalisation des plans détaillés qui fixent de multiples aspects secondaires de la conception), ordonnancement - bureau des méthodes.	Spécialisation des connaissances en fonction des domaines techniques
Existence de réunions formelles périodiques de coordination « réunion de transfert, revue de contrat ».	Intégration progressive des connaissances sur une base formelle (formalisation)
La spécification du produit est parfaitement maîtrisée (calcul de dimensionnement, fonctionnement, etc.) et est réalisée par les ingénieurs.	Connaissances formalisées

⁴¹ Nous considérerons les spécifications et tous les éléments mis en œuvre dans la situation comme des connaissances.

Description de la situation	Catégorisation
Séparation du travail bureau d'étude / fabrication , « chacun a appris à travailler seul dans son coin développant ce qui lui semblait bien »	Absence de relation entre conception et production (spécialisation des connaissances en fonction des domaines techniques)
La communication entre la conception et la fabrication s'effectue essentiellement sous la forme de plan	Transmission de connaissances formalisées, codifiées
La production réalise le produit en utilisant les spécifications et en intégrant ses propres contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Décodage et concrétisation des connaissances en un produit - Existence d'un écart entre spécifications formelles et réalisation

Dans le cas Industriel 1, la trajectoire de développement est de type théorisation, c'est à dire que le produit est d'abord développé sur la base de connaissances abstraites et théoriques par le bureau d'étude à partir des spécifications établies par itération entre le commercial, le chef de produit et les différents services d'étude (devis, bureau d'étude). Les spécifications du produit sont codifiées, dans ce cas sous la forme de plans. Le service de production traduit alors ces spécifications codifiées en un produit qui les matérialise.

Tableau 16 : Le processus de développement de produit dans le cas Industriel 2

Description de la situation	Catégorisation
<p>La responsabilité intégrale de l'ensemble des étapes du développement et de l'industrialisation de chaque produit à une équipe réduite composé d'un ingénieur et de quelques techniciens. Ceux-ci rassemblent l'ensemble des connaissances afférentes à leur produit particulier et sont les plus à même d'en traiter les problèmes et d'en assurer la mise en production dans les autres usines du groupe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Non spécialisation et division des équipes - Conséquence : inutilité de décomposer les opérations en connaissances formalisées : favorable à la conservation d'une nature tacite des connaissances
<p>Cette équipe réduite est chargée de l'ensemble du développement (esquisse, calcul de structure, réalisation, etc.). « si vous avez des calculs de structure à faire, le service de calcul (dans une fonction de R&D habituelle) vous les rend 15 jours après ».</p>	<p>Les connaissances restent tacites (non formalisées)</p>
<p>L'équipe procède par expérimentation, elle réalise elle-même le premier prototype dans un atelier similaire à ceux de production, « ils usinent, ils scient, ils assemblent ».</p>	<p>Concrétisation des connaissances</p>
<p>L'équipe de développement met ainsi au point la phase industrialisation. Il y a passage direct de l'atelier à la production.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les connaissances sont observables et interrogeables - Duplication directe des connaissances (stabilisation)
<p>Au niveau de la production dans les usines étrangères « même avec toutes les consignes de fabrication, tous les réglages, même avec tout ça,...il y a autre chose », par exemple des différences en ce qui concerne l'appréhension de l'urgence, de la propreté des surfaces, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formalisation restreinte des connaissances, - Stabilisation et formalisation ne se recouvrent pas

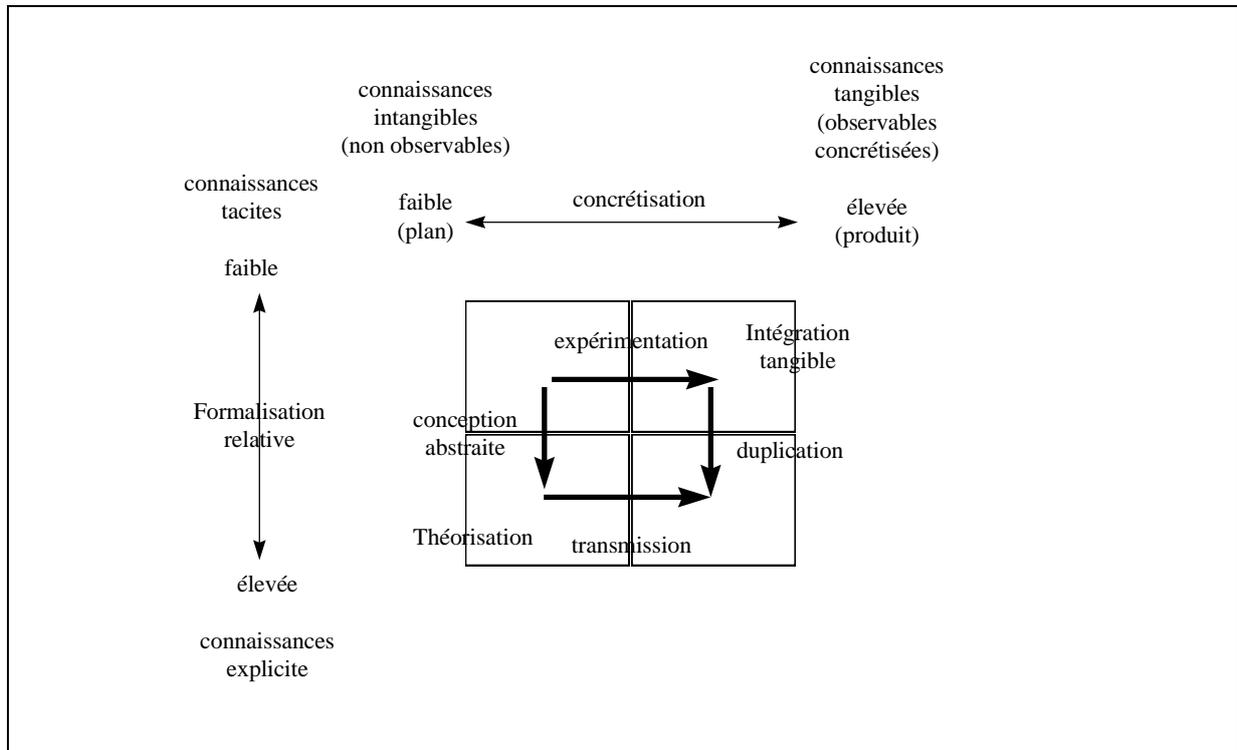
Dans le cas Industriel 2, la trajectoire de développement apparaît, par contre plus proche de l'intégration tangible, c'est à dire plus orientée vers l'expérimentation et la traduction directe en terme de produit.

Ces trajectoires révèlent des transformations de la nature des connaissances identifiées par Wright, Van Wijk et Bouty [1995].

Dans le cas Industriel 1, le passage des spécifications commerciales, très variables, à un produit contraint par les possibilités de production relève d'un processus de stabilisation par formalisation des caractéristiques du produit. Le produit demeure sous une forme abstraite, matérialisée par des plans et des documents des méthodes. Les connaissances afférentes au produit seront transmises et traduites en situations concrètes de production.

Dans le cas Industriel 2, le progressif développement du produit par expérimentation correspond à sa concrétisation alors que le passage en production s'effectue directement par simple duplication des méthodes opératoires mises au point en atelier de développement. Cette duplication correspond à une certaine formalisation (procédures, réglages, etc.) mais elle ne le recouvre qu'imparfaitement, de nombreux éléments n'étant pas formalisés. La stabilisation, concrétisée par un produit, présente alors des spécificités en fonction des lieux de production.

Figure 15 : Les parcours de transformations des dimensions des connaissances dans les cas Industriel 1 et Industriel 2



Par contre, dans chacun des cas, des éléments dénotent l'existence de connaissances de catégories différentes de celles mises en œuvre dans les trajectoires de maturation. Les processus décrits n'apparaissent donc pas comme des processus « purs », ils se focalisent sur certaines catégories de connaissances mais s'accompagnent de la nécessaire mise en œuvre d'autres catégories de connaissances.

Tableau 17 : Eléments complémentaires du processus de développement de produit dans le cas Industriel 1

Description de la situation	Catégorisation
Une fois l'équipement complet installé, il ne fonctionne pas pour autant. Les particularités de son dimensionnement, les caractéristiques des matières qu'il traite, son régime de fonctionnement et autres nécessitent des réglages pointus qui sont assurés par des personnes spécialisées en nombre très réduit.	Concrétisation des connaissances en un produit imparfaite (non opératoire)
La diversité et la spécificité de chaque cas conduit à ce que ces savoirs ne soient ni écrits, ni conceptualisés mais uniquement détenus dans l'esprit des hommes.	Connaissances tacites, non formalisées
La transmission de ces savoirs pose problème car il est difficile de les transmettre à des jeunes.	Connaissances tacites

Les produits issus du processus de développement par théorisation présente une concrétisation imparfaite du fait de leur caractère non opératoire. Pour les rendre utilisables, il est nécessaire de mobiliser les connaissances tacites des metteurs au point.

Tableau 18 : Eléments complémentaires du processus de développement de produit dans le cas Industriel 2

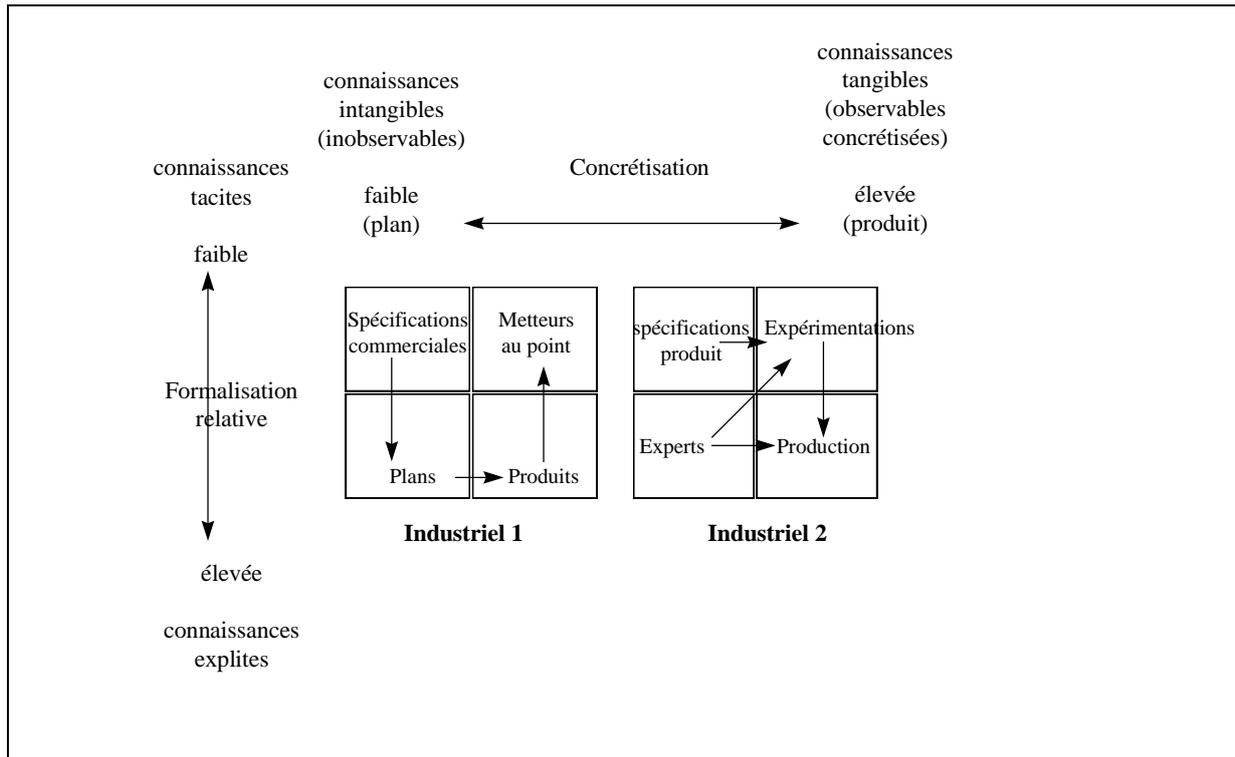
Description de la situation	Catégorisation
L'équipe de développement s'appuie sur des petites équipes d'experts : matériaux, calcul de structure, chimiste, mouliste, emboutissage, etc.	Mobilisation de connaissances explicites

Dans le cas industriel 2, les équipes de développement ne peuvent posséder l'ensemble des connaissances nécessaires pour développer le produit. Elles s'appuient sur les connaissances spécialisées et structurées d'experts individuels par domaine. Ceux-ci possèdent des

connaissances intangibles (non observables) puisque non concrétisées mais explicites puisque portant sur des domaines ou des compétences techniques institutionnellement reconnues.

Cela conduit à compléter les parcours de transformation précédemment présentés.

Figure 16 : Les parcours complets de transformations des dimensions des connaissances dans les cas Industriel 1 et Industriel 2



7.4 : Les transformations d'amélioration en production (cas Industriel 1)

A coté des processus de développement de produit, l'analyse s'est portée sur les transformations des connaissances réalisées dans un processus d'amélioration en production dans le cas Industriel 1. Dans ce mode, le parcours de constitution des connaissances est inverse par rapport au développement de produit puisque le point de départ réside dans le

produit et les processus de production existants dont il s'agit de modifier les spécifications pour les améliorer.

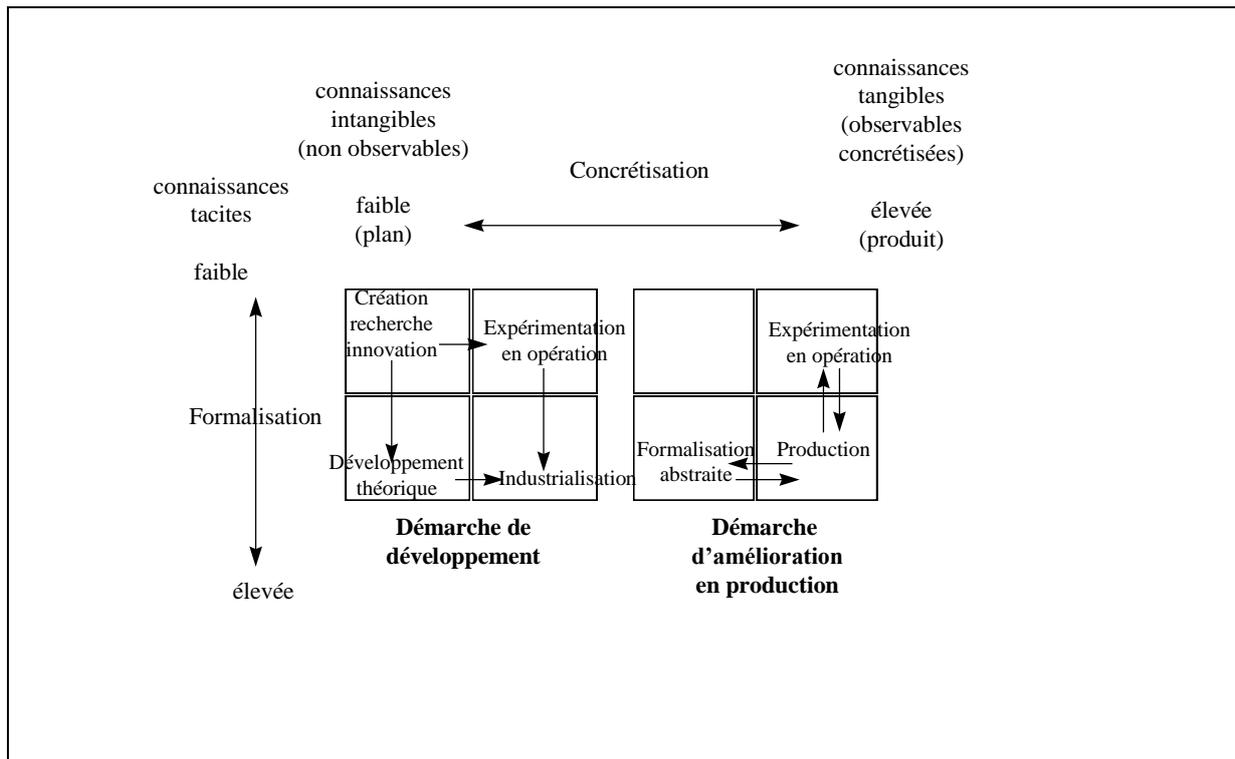
L'analyse du fonctionnement de ces groupes ne dégage aucun parcours ni transformation type. Au contraire, ceux-ci sont marqués par la diversité des modes d'appréhension et de manipulation des connaissances. Une certaine itération se manifeste entre ces modes, éloignée de toute organisation. Une telle hétérogénéité n'est pas surprenante en soi. Le fonctionnement de tels groupes est encadré au niveau des objectifs, de la séquence de déroulement et, éventuellement, au niveau des outils utilisés mais aucunement en terme de la manière dont la réflexion y est menée. Alors que le développement de produit constitue un processus bien établi, mis en œuvre depuis longtemps dans un très grand nombre d'entreprise et dont la « technologie managériale » [David, 1996] est bien maîtrisée, les groupes de travail apparaissent comme beaucoup plus récents et moins développés. Ce qui entraîne une hétérogénéité plus importante de leurs pratiques. De plus, il s'agit de groupes non continus à la périodicité plus ou moins régulière et qui sont animés par un membre de l'encadrement juste formé à cela. Tous ces facteurs concourent à l'hétérogénéité des pratiques qui y sont mises en œuvre.

De ce fait, l'analyse de ce cas n'est pas détaillée (des éléments se trouvent en annexe 2). La constatation générale de cette analyse réside dans le fait que ces groupes mettent en œuvre des transformations des connaissances qui ressortent à la fois de l'intégration tangible, à travers la mobilisation de l'expérience, l'expérimentation et la manipulation concrète, et à la fois de la théorisation, à travers la formalisation, l'explicitation et la conceptualisation. Les items relevant de la théorisation conduisent, par exemple, à une formalisation abstraite (notamment sous forme de plan mais aussi de schéma ou verbalisation écrite) et à des raisonnements théoriques qui amènent à rechercher un objectif particulier ou explorer l'ensemble des

conséquences sur plusieurs plans de l'introduction d'une variation. Les items relevant de l'intégration tangible s'appuient sur des connaissances recueillies au cours de l'activité à travers l'expérience. Ces connaissances proviennent de la confrontation avec un répertoire de situations possibles et permettent de mettre en lumière tout un ensemble de facteurs dont l'existence passe inaperçue aux représentations abstraites, comme, par exemple, les problèmes d'ordonnancement de production dont l'importance n'est pas saisie sur les plans. L'expérimentation et la confrontation réelle (« on va aller voir sur la presse ») relèvent aussi de la mobilisation de connaissances concrètes dont la diversité et la complexité ne sont pas appréhendable par une modélisation théorique.

Les transformations des connaissances manifestées dans le développement de produit peuvent alors être mises en contrepoint des transformations d'amélioration en production.

Figure 17 : Démarches de développement et d'amélioration en production



7.4.1 : Les transformations dans les situations de formalisation des connaissances (projet 1 et 2)

Description de la situation	Catégorisation
Les phénomènes qui se déroulent dans le processus de production n'ont jamais pu être modélisé malgré l'ancienneté des origines de la technique	Connaissances théoriques limitées
Les connaissances de suivi de process sont contenues dans la tête des experts	Connaissances tacites

Description de la situation	Catégorisation
L'expertise de la société est répartie entre plusieurs experts sur différents sites et comportant chacun leurs spécificités (ancienneté de l'installation, dimensionnement, spécificité des équipements, etc...).	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissances individuelles / collectives - Spécificité des connaissances
Ces connaissances et leurs détenteurs (les experts) sont identifiés et reconnus à l'échelle de l'entreprise.	Connaissances tangibles

Le projet 1 a alors pour objectif de formaliser ces connaissances de conduite de processus de telle manière à en permettre une utilisation plus systématique. Ce qui correspondrait à disposer d'un plus grand nombre d'experts en conduite de processus avec chacun des connaissances plus étendues. Le passage direct de la connaissance des experts vers une connaissance formalisée est apparu comme impossible. D'abord à cause de leur nature tacite qui ne se prêtait pas à la révélation et ensuite du fait de leur nature collective qui en accentuait la difficulté.

Le projet a alors été décomposé en deux phases.

Une première phase de mise en commun des connaissances des différents experts et d'élaboration par recherche de consensus de connaissances communes. Cette phase a conduit à reconsidérer certaines connaissances, à les compléter et parfois à en reconstruire d'autres.

Une telle démarche a conduit à transformer la nature des connaissances en les faisant évoluer vers un caractère moins concret donc moins tangible (moins ancré dans l'expérience de chaque expert par rapport aux situations vécues dans son processus de production spécifique).

Les nouvelles connaissances ou le nouvel ensemble des connaissances existantes se sont trouvés aussi moins diffusés donc de nature moins collective (lorsque les nouvelles connaissances sont créées, elles ne peuvent être intégrées immédiatement par les experts dans

leurs situations concrètes, surtout lorsque ceux-ci n'ont pas participé à la création). Ce dernier fait est implicitement reconnu par la mise en place d'un mécanisme obligatoire de prise de connaissance et de validation des connaissances ainsi obtenues, similaire aux mécanismes de validations des procédures tel qu'ils existent dans les démarches qualité.

Cette démarche conduit aussi à une formalisation des connaissances. Cependant une telle formalisation, malgré son caractère très technique et les ressources qu'elle a demandé, apparaît comme insuffisante à rendre compte des connaissances du domaine. Les connaissances formalisées ne présentent d'utilité que pour les experts qui peuvent les mettre en œuvre car elles font référence à leur propre corpus de connaissances. La formalisation apparaît alors comme toute relative.

Les connaissances deviennent alors moins tangibles car moins concrètes dans les sens où elles sont moins ancrées dans l'expérience concrète des experts. En même temps, elles se trouvent moins diffusées puisqu'elles doivent de nouveau être assimilées par les experts. Leur degré de formalisation progresse mais elles n'en deviennent pas pour autant des connaissances totalement explicitées rattachées à un domaine de connaissance institutionnellement bien repérable. Nous restreindrons donc ce caractère de formalisation.

La seconde phase du projet a consisté à formaliser ces connaissances. Cette formalisation s'est effectuée, elle-même, en deux phases. Les connaissances des experts ont été synthétisées en un document hypertexte dense et technique. Ce dernier a alors servi de base pour une formalisation analytique des connaissances en utilisant un modèle informatique de représentation des connaissances (KADS⁴²) afin de réaliser un système informatique d'aide à la conduite de processus qui intègre les connaissances des experts. Cette formalisation a

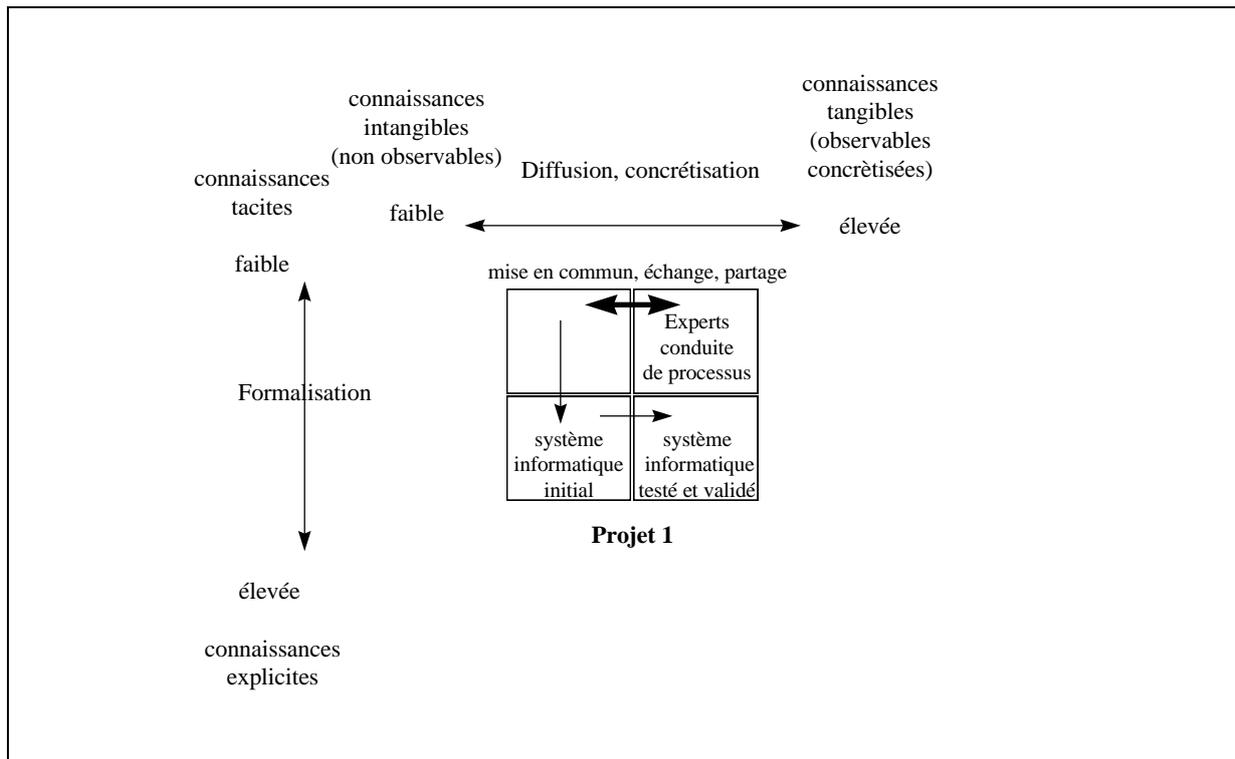
conduit à une stabilisation des connaissances par l'application du cadre de formalisation inhérent à la méthode. La formalisation qui n'était que partielle précédemment est ici réalisée.

Le système informatique ainsi réalisé n'est pas pour autant opérationnel car, du fait de la nature non modélisable du processus, la simple application des connaissances ne peut garantir, de manière déterminisme, du résultat obtenu. Le système a donc été mis en opération, de manière expérimentale, de telle manière à le tester par rapport à des situations concrètes pour en faire évoluer le contenu et valider son fonctionnement. Cette phase apparaît comme essentielle dans le projet puisqu'elle en représente les trois quarts en terme de ressource. La confrontation du système dans le temps par rapport à un grand nombre de situations et les modifications en retour qui y sont portées conduisent à concrétiser son corpus de connaissances, rendre les connaissances actionnables au sens d'Argyris [1995]. Cette transformation fait acquérir au système un caractère de produit mature et rend sa diffusion possible dans des sites hétérogènes. Il est donc possible d'avancer que cette dimension peut être caractérisée par la diffusion, au sens de Mack [1995].

La figure ci-après résume ce parcours de transformation des connaissances.

⁴² Knowledge Acquisition Development and Support

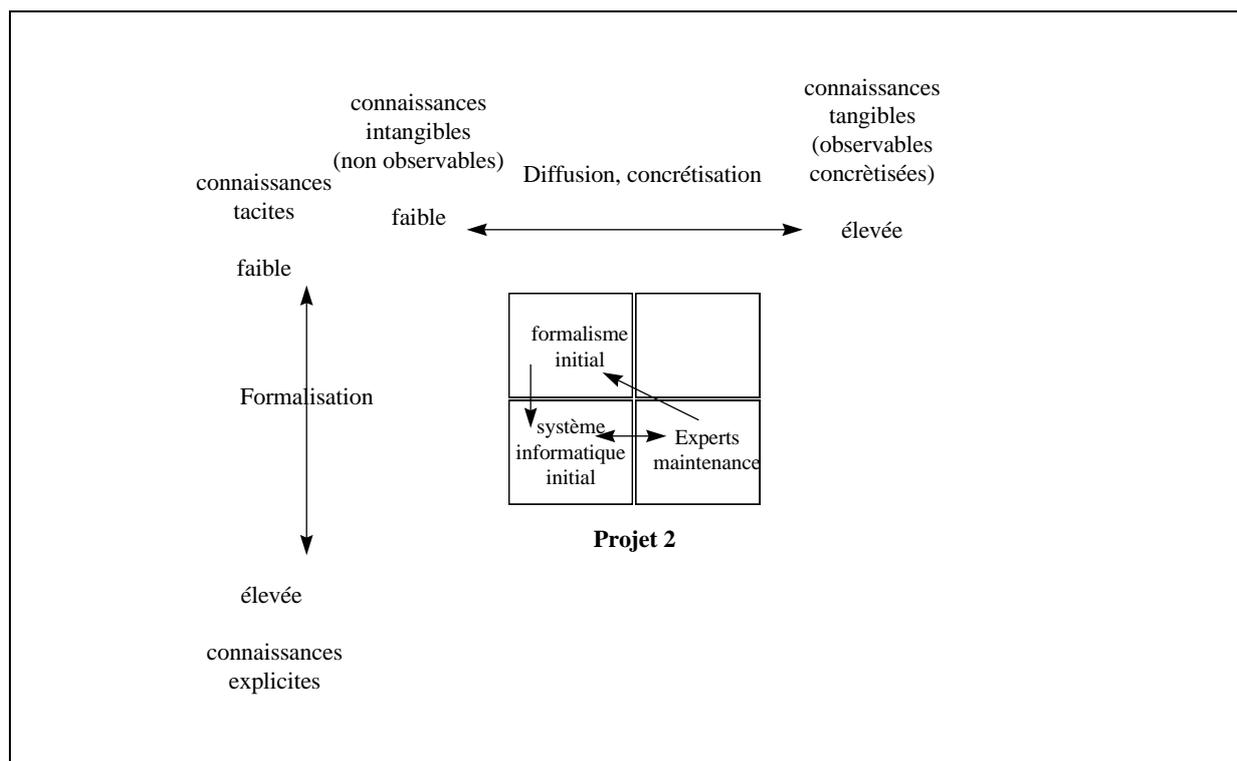
Figure 18 : La démarche de formalisation des connaissances du Projet 1



Dans le projet 2, une formalisation spécifique des connaissances de maintenance des ensembles de production a été recherchée de type scientifique et systématisée, différente de celles empiriques et basée sur l'expérience des experts du Projet 1. La production de ces connaissances a donc procédé d'abord d'une création d'un formalisme initial complètement distinct des connaissances des experts. Les connaissances contenues dans ce formalisme initial sont alors à la fois peu stabilisées et intangibles du fait de leur nouveauté. L'adoption de ce formalisme représente un saut en terme de nature de connaissances qui se matérialise graphiquement par un déplacement entre cadrans opposés (figure 19). A partir de ce formalisme initial, les connaissances des experts ont été recueillies et formalisées pour y correspondre. Les connaissances contenues dans le système sont donc devenues formalisées mais elles sont demeurées intangibles puisque le système ne matérialisait aucun résultat. Le processus de formalisation a conduit à modifier les connaissances des experts car ceux-ci ont

du expliciter leurs connaissances ce qui leur a procuré un retour sur leur contenu. Un tel phénomène d'apprentissage est décrit par Argyris [1995] à travers les savoirs actionnables qui lient représentation théorique et règles pratiques d'application. L'utilisation d'un formalisme a aussi permis les experts à améliorer la mobilisation de leurs connaissances. Un expert est ainsi passé d'une description de 45 défauts à 90 défauts suite au travail de formalisation. Une fois le système finalisé, il a été diffusé à un ensemble de sites. Ce qui correspond à une diffusion des connaissances qui en modifie la nature. Pour la réalisation de ce système, il a été fait appel, comme pour le projet 1, à plusieurs experts. Ce qui a entraîné, identiquement au projet 1, des ressources importantes pour homogénéiser leurs connaissances.

Figure 19 : La démarche de formalisation des connaissances du Projet 2



Le caractère de concrétisation et de diffusion apparaissent en parallèle dans les projets 1 et 2. Deux mécanismes lient ces deux notions. Tout d'abord la concrétisation du système peut passer par une phase de validation qui le rend ses résultats tangibles et autorise sa diffusion

auprès de l'ensemble des experts confrontés aux spécificités de leurs situations. C'est le cas du projet 1 dont le système est d'abord longuement validé avant d'être diffusé. Ensuite, la diffusion du système permet à celui-ci d'être utilisé dans une grande variété de situations qui permettent alors de le valider par chaque expert. Ses résultats sont alors rendus tangibles dans le sens d'acceptés et de validés par rapport aux connaissances spécifiques de chaque expert dans chaque situation. C'est le cas du projet 2 dont le système est diffusé et implanté dans des sites tests. Les connaissances qui y figuraient ont posé des problèmes de concrétisation car les modèles ayant été créés par des personnes externes aux responsables de maintenance, ceux-ci peuvent confronter les connaissances produites par les modèles par rapport aux leurs et en valider les résultats mais ils ne comprennent pas comment les modèles sont produits et sont, encore plus, incapable de les faire évoluer (le niveau de qualification et d'expérience des experts du domaine est variable). L'usage qui est fait du système peut alors être différent en fonction de chaque expert. Certains experts vont, par exemple, développer une utilisation « externe » du système qu'ils considèrent comme une boîte noire sans pouvoir en expliciter les résultats. Le problème de telles connaissances formalisées n'est donc pas de les diffuser mais de les concrétiser par rapport aux situations particulières subis par chacun. En termes plus cognitifs, ces connaissances des modèles doivent être internalisées dans les esprits humains qui sont seuls à pouvoir leur apporter la capacité à les faire évoluer. Au contraire, dans le projet 1, les connaissances initiales, du fait de la nature de l'activité, sont conservées dans l'esprit des experts. Ces connaissances sont concrètes, ancrées par rapport aux connaissances propres de chaque expert. L'appropriation du système est facilité puisque construit par rapport à l'expression des connaissances dans le langage des experts. Par contre, le problème réside dans sa diffusion puisque il fait référence, pour une part, aux connaissances tacites des experts et donc seuls eux-mêmes sont en mesure de l'exploiter au maximum de ses possibilités.

CHAPITRE 8 : Synthèse des deux phases de recherche

L'objectif de cette partie est de montrer que les aspects de représentation et de transformation des connaissances présentent de forte convergence et peuvent être intégrés en un schéma théorique unifié.

8.1 : Intégration des connaissances de représentation et de transformation

L'analyse des phénomènes de transformation peut ainsi s'inscrire dans des transitions entre les différentes natures de connaissances que nous avons identifiées dans la phase de représentation.

Dans le cas de développement de produit Industriel 1, les connaissances initiales se présentent comme peu stabilisées (elles sont progressivement arrêtées dans un processus d'allers et retours). Elles sont ensuite formalisées (stabilisées) au cours de l'étape initiale du processus de développement (passage du tacite à l'explicite). Il y a donc transition de connaissances peu stabilisées à des connaissances stabilisées.

De même, la séparation prononcée du travail, manifestée d'ailleurs par le manque de communication, marque une définition précise de chaque domaine de connaissance et donc une structuration de ceux-ci sur la base de critères abstraits (techniques). Ce phénomène se retrouve, à l'intérieur même de la conception avec l'existence d'intervenants aux rôles bien spécifiés. La coordination nécessite alors des réunions formelles régulières. L'utilisation essentielle d'un support formel (plans) révèle que l'objet de l'activité présente un niveau

d'abstraction élevé (l'objet est parfaitement spécifié par le plan, aucune latitude ou expérimentation n'est nécessaire). L'ensemble de ces éléments concourt à positionner la connaissance comme relevant de la catégorie d'espace des solutions possibles. A l'inverse, la traduction des spécifications en un produit dans la fonction de production conduit à concrétiser les connaissances et à les déplacer dans la catégorie de répertoire des situations concrètes.

Dans le cas de développement de produit Industriel 2, les connaissances sont structurées non pas en fonction d'un domaine abstrait technique (esquisse, calcul de structure, etc.) tel que cela est habituellement le cas dans les services de R&D, mais en fonction du produit. Les connaissances demeurent tacites et donc peu stabilisées pendant l'ensemble de la phase de développement. Le processus de développement se fait beaucoup plus sur un mode d'expérimentation, ce qui lui permet d'intégrer l'aspect production. Le développement conduit donc à constituer des connaissances concrètes relevant d'un répertoire des situations possibles. Ce caractère concret est manifesté au niveau de la production dans l'impossibilité de spécifier de manière exhaustive l'ensemble de l'activité. La stabilisation des connaissances traduite par leur passage de prototype expérimental à produit industrialisé s'effectue sur un mode à la fois de formalisation (procédures, réglages, etc.) mais aussi de non formalisation (adaptation aux spécificités nationale, intervention directe des développeurs pour régler certains problèmes de fabrication).

La même analyse peut être menée avec les transformations d'amélioration en production (Industriel 1).

Dans le projet 1, les connaissances initiales des experts sont ancrées dans leur expérience des situations concrètes qu'ils ont rencontrées. Elles relèvent donc de la catégorie de répertoire des situations concrètes. Ces connaissances ne sont pas stabilisées du fait de la nature du phénomène sur lesquelles elles portent. Elles ne peuvent être spécifiées avec précision et demeurent donc sujettes à adaptation en fonction de la variété propre des situations de conduite de processus.

La démarche de formalisation va leur faire subir un mouvement d'itération entre les catégories d'espace des solutions possibles et de répertoire des situations possibles. Elles demeurent peu stabilisées car sous une forme tacite, dans l'esprit des experts humains, même si ceux-ci se sont concertés pour en homogénéiser le contenu. Elles restent, en effet, dépendantes des références accumulées par l'expérience de chaque expert.

La mise en place d'un système informatique va réaliser cette formalisation qui se traduira par la stabilisation des connaissances du fait du caractère figé du support informatique.

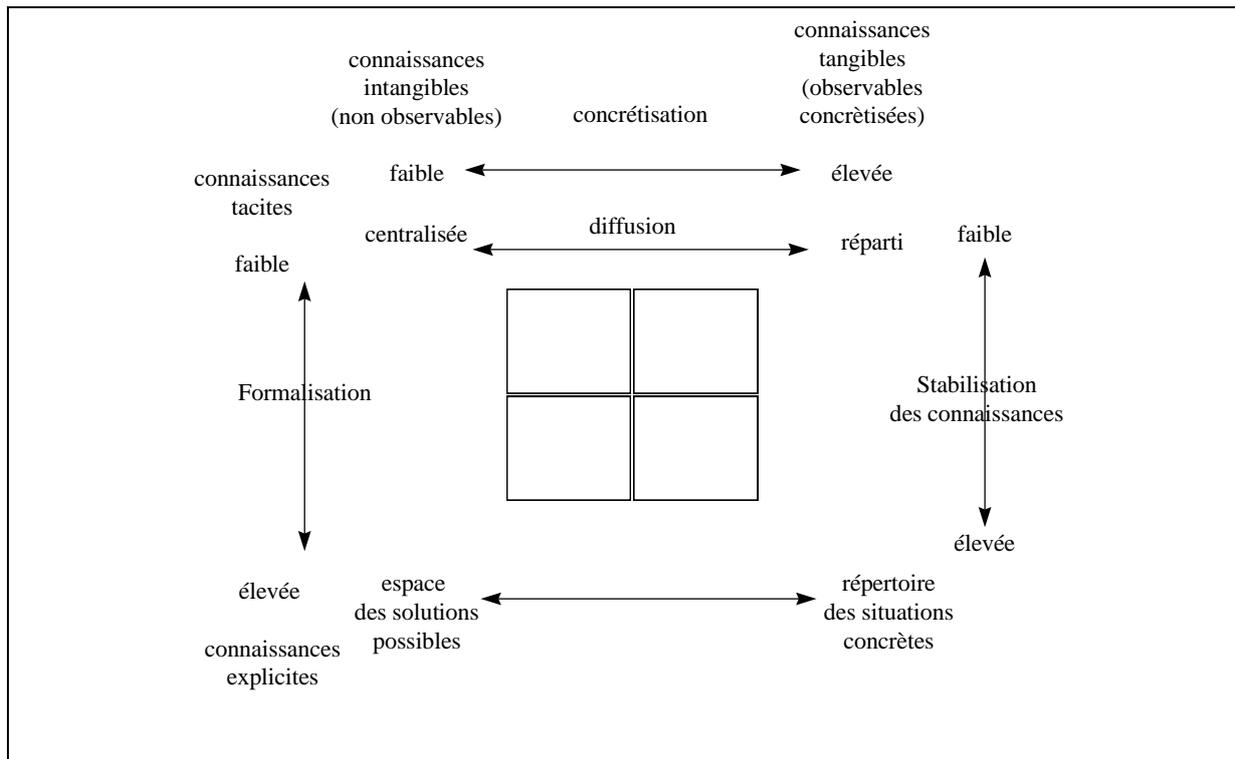
Le processus de validation conduira à transformer la nature des connaissances de l'espace des solutions possibles au répertoire des situations concrètes en y intégrant les modifications et les conditions d'applications découlant de la confrontation à un vaste champ de situations.

Dans le projet 2, les connaissances initiales des experts sont de type répertoire des situations concrètes car elles ont été constituées par l'accumulation de connaissances découlant de la confrontation à un grand nombre de situations. Le caractère plus ou moins stabilisé des connaissances dépend, pour une grande part, de la nature du phénomène auquel elles se rapportent. Nous avons vu dans le projet 1 que le phénomène présentait une complexité propre non modélisable. Nous ne disposons pas d'éléments suffisamment précis pour qualifier les phénomènes mis en œuvre dans le projet 2. Par défaut, nous considérerons que les connaissances afférentes sont stabilisées. L'utilisation d'un formalisme détaché des

connaissances initiales positionne celui-ci comme relevant de l'espace des solutions possibles, du fait de son caractère abstrait, et non stabilisé puisque très ouvert à toute adaptation par rapport à la situation à modéliser. L'intégration progressive des connaissances des experts en son sein conduit à préciser et à figer les connaissances donc à en augmenter la stabilisation. Par contre, la nécessité d'exprimer les connaissances de la manière requise par le formalisme contribue à leur conserver un caractère d'espace des solutions possibles. Le système finalisé, du point de vue de la nature de ses connaissances, est stabilisé mais relève de l'espace des solutions possibles car il n'a pas été concrétisé par une utilisation courante face à une grande variété de situations. Cette dernière transformation qui positionne les connaissances comme relevant d'un répertoire de situations concrètes se produit lorsque le système est introduit dans les sites tests et mis en production.

De l'ensemble de ces descriptions, il ressort que les transformations des connaissances peuvent être analysées en terme de transition entre les catégories que nous avons mis en lumière dans la représentation.

Figure 20: Intégration théorique des éléments de représentation et de transformation(1)



Ce schéma d'intégration théorique doit être relativisé et précisé car les catégories qu'il met en œuvre posent des problèmes de définitions, des acceptations différentes et donc des positionnements différents pouvant en découler. Lambert [1994] identifie un tel problème de double signification de la catégorie tacite - explicite. Sa définition large (par exemple non verbalisable - verbalisable) recouvre, en fait, deux acceptations bien distinctes.

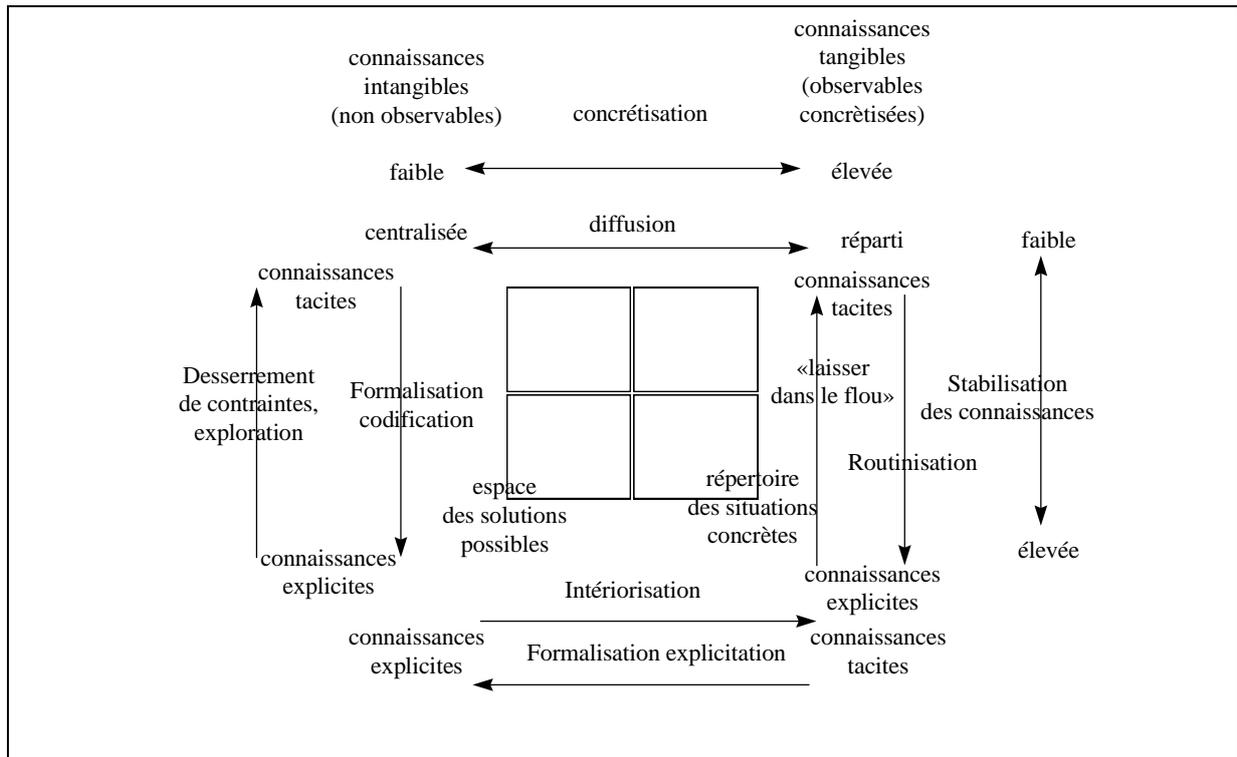
La première acceptation des catégories tacite - explicite concerne la formalisation - codification. Il s'agit de fixer les spécifications d'un élément appréhendable mais instable ou diversement spécifié. Il s'agit là de fixer, figer ou préciser les caractéristiques ou les contraintes, le domaine d'évolution correspondant à certaines connaissances. L'opération inverse consiste alors à desserrer les contraintes des spécifications précédemment fixées, ce qui correspond à une exploration des limites des éléments. Ces définitions valent pour l'espace des solutions possibles où les éléments sont théorisés. Dans le répertoire des situations concrètes, le fait de figer les connaissances pourrait plutôt être qualifié de

routinisation, de même le desserrement des contraintes correspondrait à une opération qui rendrait plus floues les connaissances en causes et donc plus ouvertes à des adaptations spécifiques.

La seconde acceptation des catégories tacite - explicite concerne le fait d'effacer les caractéristiques explicites d'un élément tout en en conservant les propriétés. Le processus d'intériorisation réalise cette opération. A l'inverse, l'explicitation rend visible une connaissance préexistante *sans en changer les spécifications*. En réalité, ceci n'est pas tout à fait exact, l'intériorisation d'une connaissance conduit une certaine transformation de sa nature de même que l'explicitation (ainsi que l'illustrent les cas des projets 1 et 2). Cependant, ces transformations se distinguent bien de celles décrites précédemment (même si dans la réalité le recouvrement de ces deux acceptations peut en entretenir la confusion).

Le passage de l'espace des solutions possibles au répertoire des situations concrètes conduit à une concrétisation des connaissances d'un modèle abstrait ou virtuel à des réalisations concrètes de ce modèles. L'ensemble de ces occurrences présente un grand nombre de variétés en fonction des conditions particulières des situations où elles ont été mises en œuvre. En cela cette dimension de concrétisation correspond à une forme de diffusion d'un modèle unique et centralisé vers de nombreuses occurrences réparties. La dimension de spécificité peut, de même, être ici superposée. La connaissance spécifique du modèle devenant non spécifique du fait de l'extension et de la diffusion de ses occurrences.

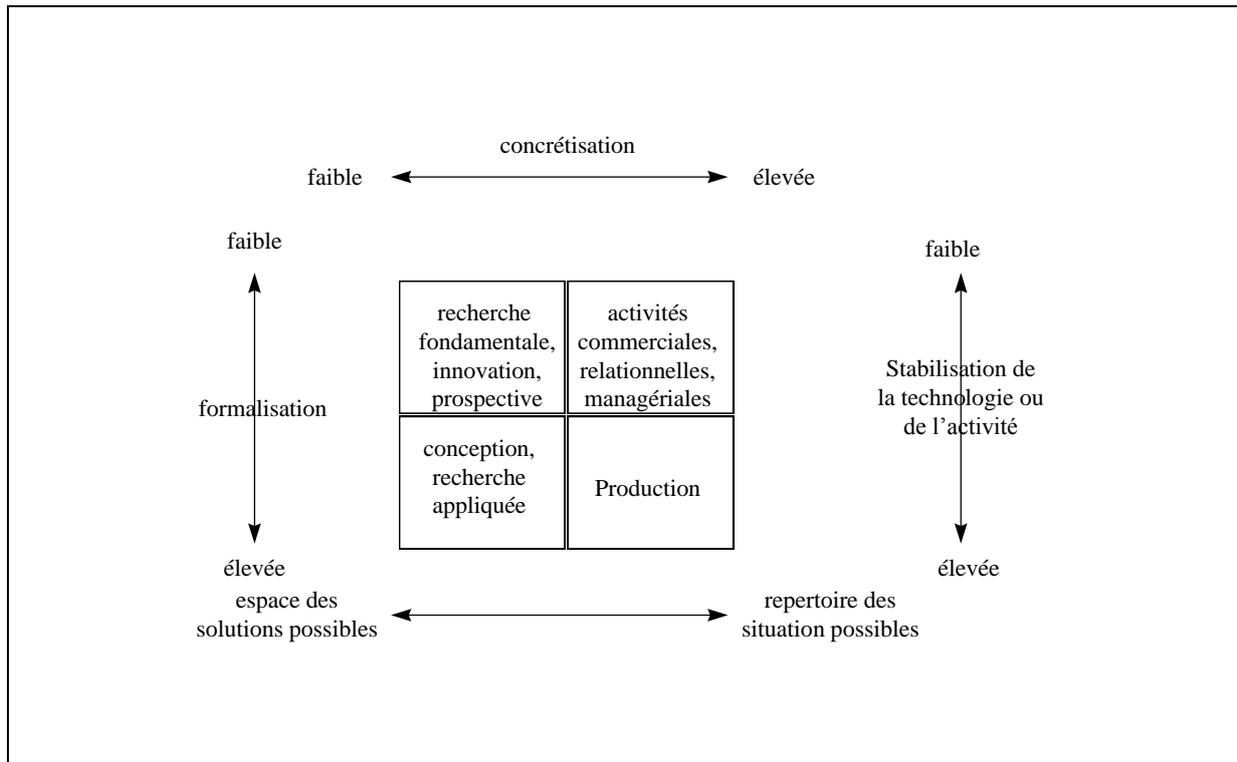
Figure 21 : Intégration théorique des éléments de représentation et de transformation (2)



8.2 : Correspondance avec les situations organisationnelles typiques d'émergence

A cette catégorisation des connaissances correspond des situations organisationnelles typiques d'émergence telles que nous les avons fait apparaître dans la partie Analyse des données de la phase de représentation et que nous reproduisons ci après.

Figure 22 : Les situations typiques d'émergence en fonction de la nature des connaissances



CHAPITRE 9 : Conclusion

L'objet de ce chapitre est de synthétiser les résultats qui ont été produits par la recherche et d'en évaluer la portée et les limites. Par la suite, nous envisagerons les axes de recherche qui sont ouverts par les résultats et les lacunes de ce travail.

Pour réaliser cet objectif, nous reprendrons le cadre conceptuel initial de la recherche pour le confronter aux résultats obtenus. Cela nous permettra de présenter les éléments mis à jour par la recherche et d'en nuancer les conditions d'application. Nous développerons alors les implications manageriales de ces résultats puis leurs limites découlant de la manière dont ils ont été constitués. La présentation des voies de recherche futures permettra d'esquisser la manière de répondre aux observations soulevées et aux zones de questionnement ouvertes par la recherche.

9.1 : Apports de la recherche

L'objectif de ce travail de recherche consistait à montrer l'existence de différentes natures de connaissance qui impliquent, en terme d'appréhension et de gestion, des définitions et des traitements différents.

Ces différentes natures de connaissance correspondent à l'existence de théories cognitives alternative de la théorie symbolique ou cognitiviste qui fonde la vision cognitive dominante qui est portée sur les organisations (comme lieu de traitement explicite de l'information pour

la décision). Cependant, la simple existence de différentes théories cognitives ne peut fonder leur application dans l'entreprise. Ainsi, il est très difficile de définir une approche connexionniste de l'organisation, les conditions de son applicabilité et les prescriptions de gestion qu'elle implique. Au delà de l'existence de différentes théories cognitives, l'objectif de cette recherche est donc de montrer que des connaissances de différentes natures, correspondant à des théories cognitives différentes, s'expriment dans les situations organisationnelles. De même, cette recherche ne s'arrête pas à la simple mise en correspondance des éléments des situations organisationnelles avec une définition cognitive mais cherche, au contraire, à dégager des catégories homogènes de connaissance correspondant non à des théories cognitives mais à des situations organisationnelles présentant une certaine régularité.

Nous avons mis en évidence, à travers l'étude de la littérature, que ce caractère hétérogène de la nature des connaissances était reconnu à un triple niveau ; d'abord dans les problématiques classiques des connaissances (modèle synthétique de Von Krogh et Roos [1996]), ensuite dans les remises en cause des conséquences organisationnelles de la théorie cognitiviste dominante (qui fonde notamment toute l'approche des systèmes d'information) et enfin dans l'existence de théories cognitives alternatives

L'hétérogénéité de la nature des connaissances s'est aussi manifestée au niveau méthodologique à travers l'existence de deux types d'objet d'observation : les représentations et les transformations. Les représentations constituent la manière dont les personnes structurent leurs connaissances dans leurs esprits. Cette structuration utilise les mécanismes cognitifs mis en lumière par les différentes théories cognitives. Les transformations s'attachent à la modification du support ou du mode de représentation qui accompagne la mise

en œuvre des connaissances. Cette approche est plus particulièrement liée aux théories cognitives, que nous avons regroupé sous la dénomination d'interactionniste, qui considèrent que la connaissance ne se forme qu'à travers les interactions que développent les différentes entités cognitives entre elles et avec leur environnement dans le temps.

Ces deux approches ne s'excluent pas mutuellement. Les représentations constituent des catégories de nature de connaissance à l'intérieur desquelles des transformations peuvent prendre place dans les phénomènes de mise en œuvre des connaissances (typiquement des phénomènes d'apprentissage).

L'étude des représentations, effectuée sur un échantillon de responsables de PME dans le domaine des hautes technologies, a permis de regrouper les connaissances de différentes natures selon deux axes.

Un premier axe oppose les connaissances qui se constituent comme un « espace des solutions possible » et celles qui se constituent comme un « répertoire des situations possibles ».

Dans le premier cas, les connaissances sont de nature théorique ou conceptuelle provenant de la maîtrise d'une technique ou d'un domaine exprimée sous une forme modélisable (telle, par exemple, la modélisation d'un ouvrage de BTP). La connaissance existe alors sous la forme de représentations qui en permettent une modélisation que l'on peut manipuler virtuellement (par exemple par le calcul pour déterminer les configurations optimales parmi de très nombreuses solutions). Elles peuvent être manipulées, explorées et modifiées par l'application de méthodes de raisonnement logiques. La création de nouvelles connaissances peut alors se faire de manière radicale (de nouvelles connaissances très éloignées des connaissances existantes peuvent en être inférées).

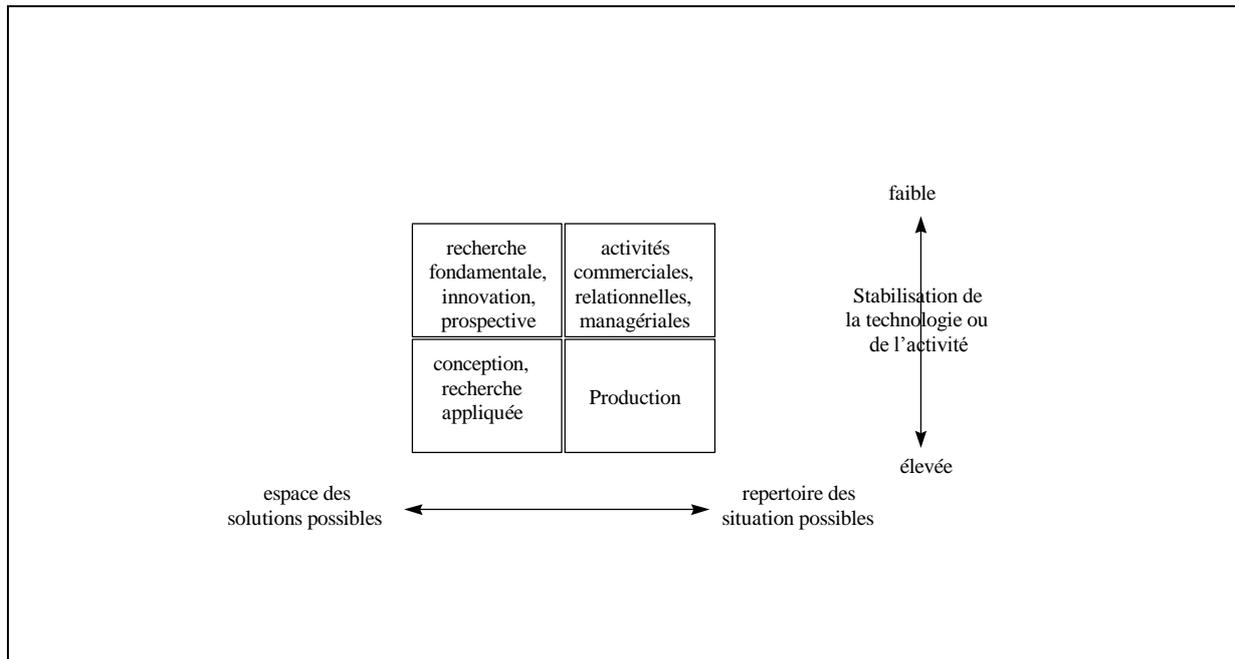
Dans le second cas, les connaissances sont de nature pratique ou expérientielle provenant de la maîtrise d'un grand nombre de situations pratiques présentant des similitudes de mise en

œuvre (par exemple, l'expérience du développement d'un type de pièce pour les conditions propres à une certaine industrie). Une telle connaissance est parfois qualifiée "d'intelligence des situations" qui découle de l'accumulation et de la mise en relation de nombreuses situations comparables. La création de nouvelles connaissances ne peut être qu'incrémentale car tout éloignement trop important par rapport aux situations connues en réduit la valeur.

Un second axe représente le degré de stabilité des connaissances. Il oppose des connaissances stabilisées par une pratique constante, des procédures formelles ou formalisées à travers des objets (documents, logiciels) et des connaissances instables, susceptibles d'évolutions rapides ou de caractère imprécis et flou. Une obsolescence rapide, une incertitude forte, une complexité élevée appréhendée sous des angles toujours différents ou un caractère non structuré du contenu des connaissances déterminent une connaissance de stabilité faible.

La matrice ainsi constituée permet de positionner différentes activités et fonction de l'entreprise en fonction de la nature des connaissances qu'elles mettent en œuvre dans leurs représentations.

Figure 23 : Les situations typiques d'émergence en fonction de la nature des connaissances



Les connaissances de production présentent ainsi un aspect statistique et formalisé. Le travail de conception consiste à fixer progressivement, de manière formalisée, les différentes composantes conceptuelles de son objet d'étude. La prospective privilégie l'exploration de l'ensemble des dimensions possibles du problème plutôt qu'une étude détaillée qui conduirait à fixer certains aspects. Les activités commerciales, relationnelles et managériales bénéficient de l'expérience de situations passées similaires mais se prêtent très mal à la formalisation de leurs connaissances en règles susceptibles d'exception et d'obsolescence marquées. A ces différentes natures de connaissance correspondent des modes de gestion différenciés que nous développerons dans l'apport managérial de la recherche.

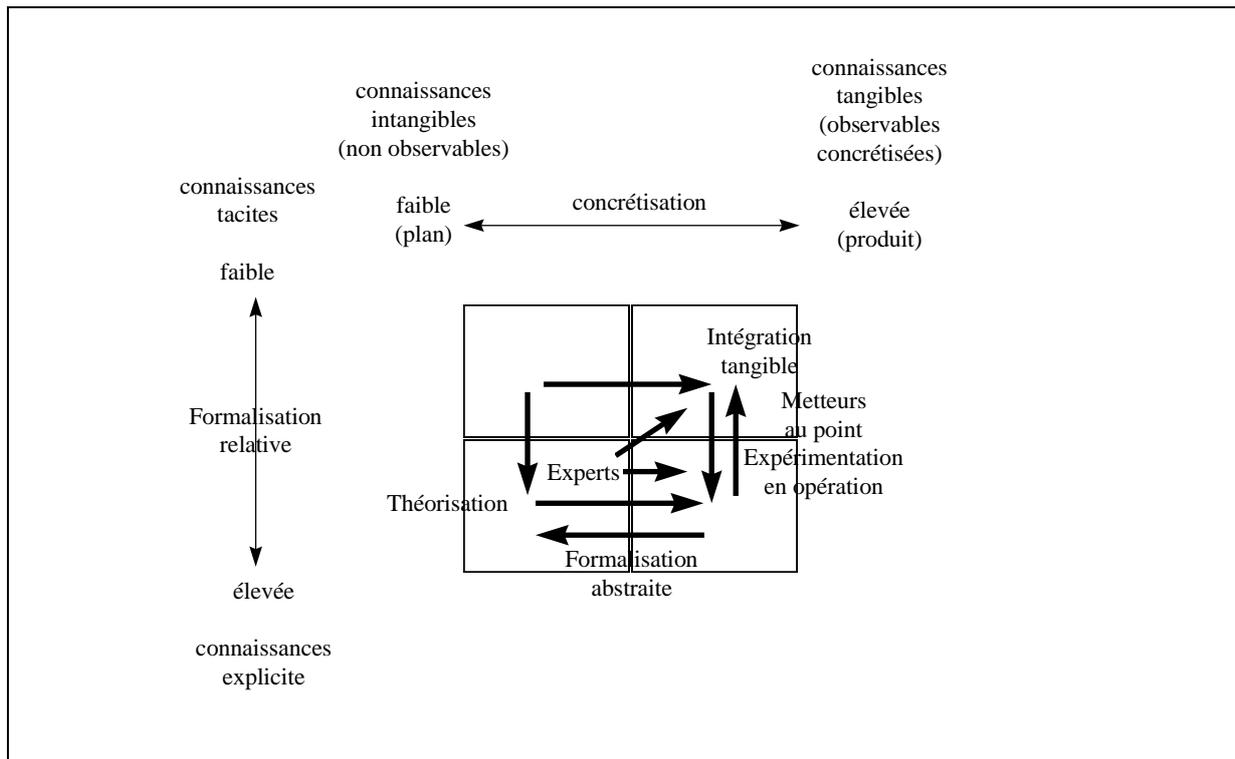
L'étude des transformations des connaissances s'est effectuée à partir de l'analyse des processus de conception de deux PME industrielles importantes, des améliorations de processus effectuées dans des groupes de travail dans une PME industrielle et de l'étude de

deux projets de formalisation des connaissances en maintenance et conduite de process dans deux grandes entreprises industrielles.

Des parcours de transformations des connaissances correspondants à ceux décrits dans la littérature, ont été rapportés. Le modèle de théorisation - intégration tangible de Wright, Van Wijk et Bouty [1995] a montré une bonne capacité d'explication des faits. Le modèle de Mack [1995] a été moins sollicité. Certains des composants de ce modèle, de même que ceux basés sur les apports de Nonaka [1994] ont été mis en évidence. Des perspectives de convergence et d'intégration entre ces composantes de modèles différents sont apparues.

A coté des parcours typiques de transformation décrits dans la littérature, notamment celui de Wright, Van Wijk et Bouty [1995], d'autres éléments de parcours ont été mis en évidence. Ceux-ci présentent une beaucoup plus grande diversité qu'attendu et ne permettent pas de définir des parcours standards prescriptibles. Les connaissances montrent ainsi des parcours inverses limités, des allers et retours et des cycles complexes de transformation ainsi que l'illustre le schéma ci-après.

Figure 24 : La diversité des parcours de transformation des connaissances



L'analyse théorique de ces parcours permet de souligner l'importance que prend la formalisation et la concrétisation dans le processus de mise en œuvre des connaissances. La formalisation permet de fixer un état des connaissances de telle manière à les rendre utilisable hors de leur contexte d'origine. La concrétisation transforme le substrat des connaissances d'un modèle conceptuel abstrait, homogène et unique, qui recouvre et gomme toute diversité sous-jacente (illustré par le plan) en un ensemble d'occurrences découlant de la confrontation à de multiples situations aux contextes variés (illustré par le produit).

Les parcours de transformation décrits présentent ces deux aspects. Mais, comme nous l'avons précédemment montré, ceux-ci ne sont pas exclusifs. Le développement des connaissances peut conduire à revenir en arrière à une étape précédente pour reprendre le parcours de transformation, voire à compléter les connaissances achevées (concrétisées et

formalisées) par d'autres formes de connaissances (concrétisées et non formalisées comme dans le cas des metteurs au point).

Ces interprétations théoriques permettent de même de décrire les transformations des connaissances dans les projets de formalisation des connaissances. Ces projets permettent de mettre en évidence le parallèle entre la concrétisation et la diffusion des connaissances et, à partir de là, du passage entre connaissance individuelle et connaissance collective. Dans le projet 1, un parcours inverse des parcours précédemment spécifiés a ainsi permis, à partir des connaissances tacites et collectives des experts, de revenir à une connaissance abstraite unifiée moins collective avant d'entamer un parcours plus usuel. De même, dans les deux projets, le caractère de diffusion et de concrétisation apparaissent très liés à travers la notion de validation. Le test du système informatique, support des connaissances, permet la concrétisation de celles-ci préalable à leur diffusion dans le projet 1. A l'inverse, dans le projet 2, la diffusion du système de connaissances ne permet pas leur utilisation immédiate et impose pour chaque site une phase de concrétisation qui passe notamment par l'appropriation du système par ses opérateurs par confrontation à différentes situations.

Ces parcours de transformation s'insèrent dans les catégories de connaissances définies précédemment en terme de représentation. Ce résultat est cohérent avec l'identification d'activités types pour chaque catégorie de connaissance. Le développement d'un produit, de l'idée aux spécifications de production, correspond à la fois à différentes activités (R&D, production) et donc aux différentes catégories de représentation mais aussi à des transformations des caractéristiques des connaissances (individuelle, intangible et tacite pour l'innovation initiale, collective, tangible et formalisée pour l'activité de production qui finalise les connaissances développées par les entreprises).

Enfin, ces parcours illustrent aussi le fait que les transformations des connaissances s'intègrent dans des cycles d'apprentissage d'extension plus générale qui conduisent à modifier la nature des connaissances notamment de l'état de novice (utilisant un raisonnement formalisé) à celui d'expert (mobilisant des connaissances tacites).

Un apport secondaire de cette recherche est de faire apparaître, à travers les différentes natures de connaissance mises en évidence, le double aspect de la catégorie tacite-explicite telle qu'elle est développée dans la littérature. Ainsi que l'avait fait remarquer Lambert [1994], la catégorie tacite-explicite peut recouvrir le degré de formalisation dans le sens de stabilisation des connaissances, ainsi que nous l'avons employé jusqu'ici, mais aussi le degré de visibilité, c'est à dire le passage d'une connaissance identifiée, explicité et décrite vers une connaissance intériorisée, non explicitable mais utilisable. La prise en compte de ce double aspect de la catégorie tacite-explicite s'intègre dans les catégories de représentation précédemment décrites et permet d'y expliciter plus précisément les différents axes de transformation.

Au delà des acceptations communes, un tel apport illustre la complexité des concepts mis en œuvre dans les phénomènes de connaissance dans les entreprises, la diversité de leurs manifestations et par conséquent la difficulté d'identifier les moyens de les gérer.

9.2 : Implications managériales

L'approche usuelle de la gestion des connaissances dans l'entreprise, telle qu'elle est développée par Reix [1995] et Baumard [1996], conduit à articuler la problématique autour de l'opposition tacite-explicite. L'explicitation des connaissances permet de les diffuser dans l'ensemble de l'entreprise et de les valoriser au mieux mais expose à ce qu'elles soient dupliquées et imitées par les concurrents. La conservation des connaissances sous une forme tacite préserve l'avantage compétitif qu'elles procurent par rapport à la concurrence mais limite leur valorisation.

La recherche menée permet de relativiser et de compléter cette approche.

Les connaissances des entreprises présentent des natures différentes qui ne se prêtent pas de manière homogène à des parcours de transformation visant à les expliciter. Certaines connaissances (production, commercial, R&D) sont ainsi caractéristiques de certaines natures de connaissance et ne sont susceptibles que de transformations limitées.

Les parcours de transformation des connaissances ne sont pas aussi homogènes que le laissait paraître la littérature. Ils présentent des retours et des cycles complexes qui apparaissent nécessaire à la constitution de connaissances opératoires pour l'entreprise. Il ne s'agit donc pas d'un processus linéaire de codification qui permet d'arbitrer entre des formes tacites et explicites.

En outre, la catégorie tacite-explicite et les transformations des connaissances qui y correspondent, recouvrent, en fait, deux dimensions qui s'expriment différemment en fonction des catégories de représentation sur lesquelles elles s'appliquent. De manière globale, ces

deux interprétations de l'axe tacite-explicite sont le degré de stabilité et le degré de concrétisation (intériorisation).

Le caractère tacite-explicite peut alors s'appliquer, à la fois, au degré de stabilisation des connaissances ainsi qu'à leur degré de concrétisation qui constituent les deux axes de la typologie que nous avons constituée.

Le caractère tacite-explicite constitue une des dimensions essentielles du repérage des connaissances dans les entreprises. Celle-ci n'est cependant pas la seule et la gestion des connaissances dans les entreprises ne peut s'y réduire.

Les transformations que subissent les connaissances dans les processus organisationnels impactent ainsi plusieurs dimensions. L'explicitation, par formalisation, d'une connaissance entraîne ainsi une transformation de son contenu ainsi que l'illustre le projet 2. De même, la codification des connaissances ne les rend pas forcément utilisable par l'entreprise ainsi que l'illustre le projet 1.

En terme d'implications managériales, la complexité et la diversité des phénomènes de connaissance dans les organisations ne permettent pas d'être prescriptif. Cependant, de l'analyse menée, il est possible d'inférer les enseignements suivants :

Les connaissances encore peu validées, susceptibles d'évolution rapide ou peu structurées ne tirent pas profit à être formalisées. Cette opération les fige et les empêche d'évoluer avec leur environnement.

Le processus de formalisation des connaissances conduit à modifier le contenu des connaissances. La connaissance formalisée s'avère différente de la connaissance initiale.

La diffusion des connaissances est essentielle dans les processus organisationnels. Une connaissance diffusée, distribuée dans l'ensemble de l'organisation possède une nature

différente d'une connaissance non diffusée (une connaissance collective est d'une nature différente d'une connaissance individuelle même si leurs contenus sont identiques).

La connaissance pour devenir opératoire doit être réappropriée et perdre son caractère formalisé pour être intégré de manière tacite dans les routines (comportement, mode de réflexion, référentiel, etc.).

La gestion des connaissances doit donc prendre en compte à la fois les différences de natures de celles-ci (par exemple stabilité) mais aussi gérer non pas seulement leur simple transfert ou imitation mais aussi l'ensemble des transformations qui accompagnent leur mise en œuvre (diffusion, formalisation) notamment à travers les phénomènes d'apprentissage.

L'ensemble de ces enseignements met l'accent sur les transformations que subissent les connaissances dans les organisations. Ces transformations peuvent être modélisées à travers des cycles d'apprentissage qui passent par des phases d'existence tacite, de formalisation, de diffusion et de réappropriation tacite.

L'apport de cette analyse montre que ces cycles d'apprentissage ne sont pas uniformément linéaires. Ils peuvent faire appel à des retours en arrière au niveau du sens de transformation de la nature des connaissances. Leur cheminement peut être plus complexe que le parcours circulaire habituellement représenté et intégrer d'autres cycles plus ou moins autonomes. Ils ne s'appliquent, de même, pas de manière homogène en fonction des catégories de connaissance. Par exemple, les connaissances relationnelles, commerciales ou managériales font plus difficilement l'objet d'une formalisation ou celle-ci prend un aspect différent.

Les modes de gestion des connaissances doivent donc intégrer ces enseignements et présenter, à la fois, une diversité de support et une diversité de cycle de transformation des connaissances.

En terme de support, doivent être ménagés des possibilités de prendre en compte et de manipuler des connaissances tacites et explicites. Cela peut, par exemple, passer par l'instauration de communautés de pratiques échangeant des connaissances tacites et évolutives en parallèle à la mise en place d'un système documentaire formalisé.

En terme de cycle de transformation, la gestion des parcours des connaissances ne peut obéir à un modèle prescriptif unique. Il est donc nécessaire de ménager des moyens pour accompagner les transformations des connaissances (diffusion, concrétisation, intériorisation, formalisation) mais sans en spécifier strictement l'utilisation qui doit émerger de la prise en compte des différentes natures des connaissances.

La connaissance ne se réduit ainsi pas à des documents formalisés ou à des systèmes d'information quelque puisse être le mode de représentations qu'ils adoptent (description textuelle mais aussi schémas, processus, arborescence, etc.). La connaissance réside aussi dans l'accès aux personnes ou au réseau de personnes susceptible de donner accès à cette connaissance « virtuelle » tant qu'elle n'est pas mobilisée. La connaissance n'est donc pas préexistante mais construite par un processus de passage au collectif (consensus de l'ensemble des personnes impactés par le sujet comme dans le projet 1) ou en suivant un cheminement particulier (circuit de validation).

De telles observations peuvent paraître triviales et naturellement mises en œuvre mais elles ne transparaissent pas dans les processus et systèmes utilisés par les entreprises. Il n'existe ainsi que anecdotiquement de systèmes d'information qui intègrent à la fois le recours aux

documents et à des réseaux d'experts ou à des personnes repérées comme compétentes sur le sujet. De même, les systèmes d'information ne prennent pas en compte le cycle de vie, les transformations et la validité des informations qu'ils véhiculent. L'apport de cette recherche est de contribuer à cette prise de conscience.

9.3 : Limites de la recherche

Cette recherche présente de sérieuses limites sur de nombreux points notamment en terme de choix de l'objet d'étude et de méthode.

La nature propre de l'objet de recherche pose problème. Les connaissances sont difficilement définissables et appréhendables d'un point de vue positif. Elles nécessitent donc, pour contourner cet obstacle, une définition stricte des concepts adoptés. Notre approche, à l'inverse, considère plusieurs définitions simultanément actives. Le caractère même de l'objet étudié, à savoir les catégories de nature des connaissances contenues dans les représentations cognitives humaines accentue cet aspect et positionne la recherche dans une perspective interprétative.

Le domaine de recherche présente un caractère émergent. Il n'existe ainsi que peu de prescriptions en terme de gestion des connaissances ou de description générale de l'ensemble des phénomènes de connaissance dans les entreprises.

Du fait de cette conjonction d'une approche mixte sur un terrain émergent, la recherche menée n'a pu avoir qu'un caractère exploratoire.

Celui-ci est d'ailleurs renforcé par l'adoption d'une méthodologie et d'un terrain composite en deux phases distinctes.

Ce caractère exploratoire limite la fiabilité et la validité de la recherche. L'objectif de celle-ci résidait avant tout dans la construction de théorie plutôt que dans le test de théorie [Yin, 1993]. Des éléments théoriques ont pu être induit d'un processus d'itération entre la réflexion théorique sur la littérature et l'exploitation des données empiriques. La capacité de généralisation des résultats ainsi obtenus est avant tout analytique et demeure dépendante des contextes d'observation bien que ceux-ci aient été multiples et hétérogènes pour en renforcer la pertinence.

9.4 : Voies de recherche futures

Deux voies de recherches futures s'ouvrent pour prolonger le présent travail.

La première s'appuie sur la reprise des résultats mis en évidence dans la présente recherche exploratoire initiale pour les utiliser comme base d'une recherche confirmatoire (ou infirmatoire).

La seconde consiste en un approfondissement des conclusions présentées à travers l'utilisation et le développement des propositions qui en sont issues. Une telle recherche évoluerait vers une méthodologie de type recherche-action. Elle s'appuierait notamment sur les phénomènes d'apprentissage qui sont apparus sous-jacents aux éléments étudiés.

La première perspective aurait pu être intégrée dans la présente recherche. Cependant, la complexité et le caractère émergent du domaine n'ont pas permis d'identifier un schéma intégrateur des différentes problématiques et axes de questionnement du domaine. La recherche a permis d'ouvrir et de compléter le recensement des ces éléments, d'en développer le contenu mais pas de les valider en profondeur.

La seconde perspective constitue la continuation logique de la présente recherche sur les bases de laquelle elle s'appuie. Cependant, son objet s'étend au delà du périmètre initial de la recherche et ne peut donc être développé qu'à travers une recherche future.

BIBLIOGRAPHIE

- Aadne J., von Krogh G., Roos J., 1996, Representationism : the traditional approach to cooperative strategies, in von Krogh G., Roos J. (ed.), *Managing knowledge*, Sage, London
- Abernathy W.J., Wayne K., 1976, Limits of the learning curb, *Harvard Business Review*, septembre-octobre 1976
- Akrich M., Callon M., Latour B., 1991, L'art de choisir les bons porte-parole, in Vink D., *Gestion de la recherche*, De Boeck, Bruxelles
- Alter N., 1989, Logiques de l'entreprise informationnelle, *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août 1989
- Alvesson M., 1993, Organizations as rhetoric : knowledge-intensive firms and the struggle with ambiguity, *Journal of Management Studies*, 30, 6, november 1993
- Anciaux J.P., 1996, *Le savoir en action*, Edition d'Organisation, Paris
- Anderson J.R., 1983, *The architecture of cognition*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
- Aoki, 1988, *Economie japonaise : informations, motivations, marchandage*, Economica, Paris
- Aoki, 1990, Towards an economic model of the japanese firm, *Journal of Economic Literature*, Nashville, Tennessee
- Argyris C., 1995, *Savoir pour agir*, InterEditions, Paris
- Argyris C., Schön D.A., 1978, *Organizational learning : a theory of action perspective*, Addison-Wesley, Reading, Massachusett

- Aron A., Buchko A., 1994, Conceptualization and measurement of environmental uncertainty: an assessment of the Miles and Snow perceived environmental uncertainty scale, *Academy of Management Journal*, Vol 37, N° 2, p 410-425
- Arrègle J.L., 1995, Le savoir et l'approche Resource Based : une ressource et une compétence, *Revue française de Gestion*, septembre-octobre 1995
- Arrow K.J., 1962, The economic implications of learning by doing, *Review of Economic Studies*, vol 24
- Arrow K.J., 1965, Connaissance, productivité et pratique, *Bulletin SEDEIS*, n°909, février 1965
- Arthur Andersen Management, 1997, *Le partage de la connaissance, nouvel avantage concurrentiel*, collection comprendre, mars 1997, Arthur Andersen Management
- Ashby W. R., 1956, *An introduction to cybernetics*, Chapman & Hall, Londres
- Ashforth B.E., Fried Y., 1988, The mindlessness of organizational behavior, *Human Relations*, 41
- Atzel J.M., 1995, Disposer d'un savoir-faire juste à temps, *01 Informatique*, n°1368/69, 25 août 1995
- Aubert J., Gilbert P., Pigeyre F., 1993, *Savoir et pouvoir*, PUF, Paris
- Badaracco J.L., 1991, *The knowledge link : how firms compete through strategic alliances*, Harvard Business School Press, Boston
- Barney J., 1991, Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17/1
- Barney J., 1991, Firm ressources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17
- Bateson G., 1977, *Vers une écologie de l'esprit*, Seuil, Paris

- Baumard P., 1994, *Organisations déconcertées, la transformation de la connaissance dans la gestion de situations ambiguës*, Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine, novembre 1994
- Baumard P., 1996, *Organisations déconcertées, la gestion stratégique de la connaissance*, Masson, Paris
- Beauvallet G., 1996, *Un voyage d'exploration en sciences cognitives*, L'Harmattan, Paris
- Bell D., 1973, *The coming of post-industrial society : a venture in social forecasting*, Basic Books, New York
- Bercot R., de Coninck F., Valeyre A., 1996, Les techniciens d'emboutissage, dynamiques d'apprentissage et changements organisationnels, *Formation Emploi*, n°56
- Berger P., 1993, Comment capitaliser les savoirs de l'entreprise, *Le Monde Informatique*, 8 octobre 1993
- Berger P., Luckmann T., 1966, *The social construction of reality*, Penguin, New-York
- Berny L., Peyrat O., 1995, La certification d'entreprise : vrais enjeux et faux débats, *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre 1995
- Berry M., 1988, Les savoir-faire, *Annales des Mines*, numéro spécial « Pour une automatisation raisonnable de l'industrie », janvier 1988
- Bes M.P. 1997, Retours d'expériences, normes et brevets dans l'industrie spatiale, Séminaire IMRI, ATOM, IEPE, IRI-TS, Droit de propriété et droit d'accès aux connaissances, janvier 1997, Toulouse
- Bes M.P., 1997, Retours d'expériences, normes et brevets dans l'industrie spatiale, présentation Séminaire IMRI, ATOM, IEPE, IRS-TS, Droit de propriété et droit d'accès aux connaissances, janvier 1997
- Betheder M.C., 1997, Les acquis deviennent transférables d'un métier à l'autre, *Le Monde*, 18 juin 1997

- Black J., K. Boal, 1994, Strategic resources : traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage, *Strategic Management Journal*, vol 15
- Black M., 1970, *Margins of precision. Essay in logic and language*, Cornel University Press, Ithaca
- Blackler F., 1993, Knowledge and the theory of organizations : organizations as activity systems and the reframing of management, *Journal of Management Studies*, 30, 6, november 1993
- Blackler F., 1995, Knowledge, knowledge work and organizations : an overview and interpretation, *Organization Studies*, 16/6
- Blackler F., Reed M., Whitaker A. 1993, Knowledge workers and contemporary organizations, *Journal of Management Studies*, 30, 6, november 1993
- Blaug M., 1982, *La méthode économique*, Economica, Paris
- Boissonnat J., 1994, Intervention dans le débat « *Quel sens donner au travail* », 4eme Cité de la Réussite, Université de la Sorbonne, 22 octobre 1994, Paris
- Boltanski L., Thévenot L., 1983, Finding one's way in social space : a study based on games, *Social Science Information*, vol 22 (4-5)
- Boltanski L., Thévenot L., 1991, *De la justification, Les économie de la grandeur*, Gallimard, Paris
- Bonnet A., Haton J.P., Truong-Ngoc J.M., 1986, *Systèmes-experts, vers la maîtrise technique*, Interéditions, Paris
- Boudy D., 1997, La mémoire d'entreprise dans les PME et dans les centres techniques professionnels, in *Mémoire d'entreprise : source de dynamisme ?*, 9e colloque de l'Association du corps enseignant de l'Ecole Central de Paris, 18 mars 1997, Paris
- Boulding K.E., 1956, General systems theory, the skeleton of science, *Management Science*, avril 1956

- Bourdieu P., 1980, *Le sens pratique*, Editions de Minuit, Paris
- Braten S., 1992, *The third position Recent advances in theory and praxis of dialoging* (colloque de Cerisy), L'Interdisciplinaire, Lyon
- Bruneau J.M., Pujos J.F., 1992, *Le management des connaissances dans l'entreprise*, Editions d'Organisation, Paris
- Bucki J., Y. Pesqueux, 1991, Atelier flexible, *Cahier de recherche Groupe HEC*, n°383, Jouy-en-Josas
- Cahier J.P., 1994, Des « bases d'aptitudes » chez Bull, *Le Monde Informatique*, 7 octobre 1994
- Cangelosi V.E., Dill W.R., 1965, Organizational learning : observations toward a theory, *Administrative Science Quaterly*, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Carroll P., 1993, *Big Blues the unmaking of IBM*, Crown Publishers
- Cavelier D., 1997, Le management de la mémoire, *Le Figaro*, 13 janvier 1997
- Chapignac P., 1994, *Le facteur immatériel comme clé du développement économique : le cas de la Région Rhône-Alpes*, étude du Commissariat Général du Plan, Paris
- Charreire-Petit S., 1995, *L'apprentissage organisationnel : proposition d'un modèle*, Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine
- Chatelin C., 1996, Les promesses d'Ariane 5, *Valeurs Actuelles*, n° 3104, 25 mai 1996
- Chaumont C., 1997, Vers un management des connaissances, *Les Echos - L'Art du Management*, vendredi 7 et samedi 8 mars 1997, Paris
- Cohen M., Levinthal D., 1990, Absorptive capacity : a perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quaterly*, 35
- Conein B., Jacopin E., 1993, Les objets dans l'espace, *Raisons pratiques*, n°4

- Constant L., 1996, *Création, transmission et gestion de la connaissance dans les organisations, le cas d'une entreprise de haute technologie*, Mémoire majeur de DEA, DEA Concepts et méthodes du diagnostic d'entreprise, Université Paris Dauphine
- Cook T.D., Reichardt C.S., 1979, *Qualitative and quantitative methods in evaluation research*, Sage, Beverly Hills, California
- Cottin A., 1995a, L'arbre des connaissances prend racine, *Le Monde Informatique*, 16 juin 1995
- Cottin A., 1995b, Andersen Consulting : lorsque le modèle devient réalité, *Le Monde Informatique*, 27 octobre 1995
- Cowan R., 1990, Nuclear power : a study in technological lock in, *Journal of Economic History*
- Cowan R., Foray D., 1995, The changing economics of technological learning, working paper, *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)*, Laxenburg, Austria
- Croizé J.P., 1996, La crise du programme spatial chinois, *Le Figaro*, samedi 7 - dimanche 8 septembre 1996, n°16192
- Cyert R.M., March J.G., 1963, *A behavioral theory of the firm*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Daft R., Macintosh N., 1978, A new approach to design and use of management information, *California Management Review*, 2
- Daft R.L., 1995, *Organization theory and design*, 5th edition, West Publishing Company, Minneapolis/St Paul, Minnesota
- Daft R.L., K.E. Weick, 1984, Toward a model of organizations as interpretation systems, *Academy of Management Review*, 9: 284-295

- Daft R.L., Lengel R. H., 1984, Information richness : a new approach to managerial behavior and organizational design, in B. Staw, L.L. Cummings ed., *Research in organizational behavior*, vol. 6, JAI Press, Greenwich, CT
- Damasio A., 1995, *L'erreur de Descartes : la raison des émotions*, Odile Jacob, Paris
- Daniellou F., Laville A., Teiger C., 1983, Fiction et réalité du travail ouvrier, *Le travail ouvrier, Les cahiers français*, n°209, jan-fev 1983
- Das H.T., 1983, Qualitative research in organizational behaviour, *Journal of Management Studies*, vol 20/3
- Davenport T., 1994, Coming soon : the CKO, *Techweb*, CMP publications, 9 mai 1994
- David, 1996, Structure et dynamique des innovations managériales, *5^e Conférence de l'AIMS*, Lille, 13-14-15 mai 1996
- Davidow W., Malone M., 1995, *L'entreprise à l'âge du virtuel*, Maxima, Paris
- Davis G.B., Olson M.H., Ajenstat J., Peaucelle J.L., 1986, *Systèmes d'Information pour le Management*, vol. 1, Economica, Paris
- De Groot A.D., 1965, *Thought and choice in chess*, Mouton, The Hague
- de Montmollin M., 1991, Compétences et expertises in *Modèles en analyse du travail*, Mardaga, Bruxelles
- de Terssac G., 1993, Organisation du travail et sociologie, *Revue Française de Gestion*, n°96, novembre-décembre 1993
- Deming W.E., 1996, *Du nouveau en économie*, Economica, Paris
- Desperts J., 1996, De Véronique à la grande Ariane, *Valeurs Actuelles*, n°3104, 25 mai 1996
- Detienne M., Verlant J.P., 1974, *Les ruses de l'intelligence, la mètis des Grecs*, Flammarion, Paris
- Diesing P., 1971, *Patterns of discovery in social sciences*, Aldine, Chicago

- DMEI, 1996, Se comparer pour s'autoévaluer et progresser, *DMEI Info*, n°11, novembre 1996, PSA
- Dodgson M., 1993, Organizational learning : a review of some literatures, *Organization Studies*, 14/3, 375-394
- Dodier N., 1995, *Les hommes et les machines. La conscience collective dans les sociétés technicisées*, Métailié, Paris
- Dogson M., 1993, Organizational learning : a review of some literature, *Organizations Studies*, vol 14, n°3
- Douglas J., 1976, *Investigative social research*, Sage, Beverly Hills, California
- Downey H.K., D. Hellriegel, J.W. Slocum, 1975, Environmental uncertainty : the construct and its applications, *Administrative Science Quaterly*, 20, p 613-629
- Droulez J., 1991, Le mouvement à l'origine de l'intelligence ?, *Science & Vie* hors série Le cerveau et l'intelligence n°177, dec 1991
- Drucker P., 1968, *The age of discontinuity : guidelines to our changing society*, Harper & Row, New York
- Duizabo S., 1997, Une démarche de gestion des connaissances originale : animation d'un retour d'expérience de projets d'informatique industrielle dans le groupe PSA, séminaire ANVIE, 1 février 1997, Paris
- Duncan R., 1979, What is the right organization structure ? Decision tree analysis provide the answer, *Organizational Dynamics*, winter
- Duncan R., Weiss A., 1979, Organizational learning : implications for organizational design, Research in *Organizational Behavior*, vol 1, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Duncan R.B., 1972, Characteristics of perceived environments and perceived environmental uncertainty, *Administrative Science Quaterly*, 17

- Durand D., 1979, *La systématique*, Presses Universitaires de France, Paris
- Ebel K. H., 1989, L'usine automatisée a besoin de la main de l'homme, *Revue Internationale du Travail*, n°5, BIT, Genève, reproduit dans *Problèmes Economiques*, L'impact de la production intégrée par ordinateur (PIO) sur l'emploi et les conditions de travail, 14 février 1990, n° 2162
- Eccles R.C., Nohria N., 1992, *Beyond the hype : Rediscovering the essence of management*, Harvard Business School Press, Boston
- Ehlinger S., 1996, *Interaction et développement de représentations organisationnelles lors du processus de formation de la stratégie au sein d'organisations multidivisionnelles*, Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine
- Ehrlich M.F., Tardieu H., Cavazza M., 1993, *Les modèles mentaux, approche cognitive des représentations*, Masson, Paris
- Falzon P., 1989, *Ergonomie cognitive du dialogue*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble
- Fargeot C., 1996, Des solutions pour éviter la perte de mémoire des entreprises, *Entreprise & Carrières*, n°349, 9 au 5 juillet 1996
- Favereau O., 1995, Apprentissage collectif et coordination par les règles : application à la théorie des salaires, in N. Lazaric, J.M. Monnier (ed.), *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris
- Fiol C., Lyles M., 1985, Organizational learning, *Academy of Management Review*, vol 10, n°4
- Fiske S.T., Taylor S.E., 1984, *Social cognition*, Addison-Wesley, Reading
- Gagné R., 1970, *The condition of learning*, Rinehart & Wilson, New York
- Galbraith, 1968, *Le nouvel Etat industriel : essai sur le système économique américain*, Gallimard, Paris

- Ganascia J.G., 1996, *Les sciences cognitives*, Flammarion, Paris
- Garrat B., 1990, *Creating a learning organization : a guide to leadership, Learning and Development*, Cambridge, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Geertz C., 1973, *Thick description : toward an interpretative theory of culture*, in Geertz C., *The interpretation of culture*, Basic Books, New York
- Ginsberg A., 1990, Connection diversification to performance : a sociocognitive approach, *Academy of Management Review*, 15/3
- Girod M., 1995, *Mémoire et organisation*, Thèse de doctorat, Université Paris Dauphine, juin 1995
- Glaser B., 1978, *Theoretical sensibility*, Sociology Press, Mill Valley, California
- Glaser B., Strauss A., 1967, *The discovery of grounded theory : strategies for qualitative research*, A. de Gruyter
- Gold B., Rosegger G., Boylan M.G., 1981, *Evaluating technological innovations*, Lexington Books
- Gomez P.Y., 1996, *Le gouvernement de l'entreprise*, Interditions, Paris
- Grant R.M., 1991, The ressource-based theory of competitive advantage : implications for strategy formulation, *California Management Review*, spring
- Gravitz M., 1993, *Méthodes des sciences sociales*, Dalloz, Paris
- Grinyer P., McKiernan P., 1990, Generating major change in stagnating companies, *Strategic Management Journal*, vol 11
- Grinyer P.H., Norburn D., 1975, Planning for existing markets : perceptions of executives and financial performance, *Journal of the Royal Statistical Society, series A*, vol. 138
- Grumbach A., 1994, *Cognition artificielle*, Addison-Wesley, Paris

- Grundstein M., 1994, Développer un système à base de connaissances : un effort de coopération pour construire en commun un objet inconnu, Centre des Projets Innovants en Informatique (CP2i), 9 novembre 1994, Paris
- Grundstein M., 1996, *La capitalisation des connaissances de l'entreprise, une problématique de management*, actes de la 5e Rencontre du Programme MCX, Complexité : la stratégie de reliance, Aix en Provence, 4-5 juillet 1996
- Grundstein M., 1996, La capitalisation des connaissances de l'entreprise, une problématique de management, 5e Rencontre du Programme MCX, Complexité : la stratégie de reliance, Aix en Provence, 4-5 juillet 1996
- Guilhon A., 1994, Le rôle de l'investissement intellectuel dans la stratégie d'implantation des nouvelles techniques dans les PME, *Revue internationale PME*, vol 7, n°3-4
- Guilhon A., 1995, *Gestion des connaissances et innovations : un modèle de conseil fondé sur l'apprentissage organisationnel en contexte de PME*, Colloque « Connaissance dans la dynamique des organisations productives », Aix en Provence, septembre 1995
- Guilhon A., 1996, Apprentissage organisationnel et PME, *Sciences de Gestion*, n°22
- Guillaume N., Duizabo S., 1996, Les enjeux du transfert de connaissances dans les entreprises, *Les cahiers du GRES*, n°9601 / Les modes du transfert de connaissances dans les entreprises, n°9602, janvier 1996, Université Paris Dauphine.
- Guillaume N., Duizabo S., Les problématique de gestion des connaissances dans les entreprises, *Centre de recherche DMSP, Cahier n°252*, février 1997, Université Paris Dauphine
- Halbwachs M., 1941, *La topographie légendaire des évangiles en Terre Sainte. Etude de mémoire collective*, Presses Universitaires de France, Paris

- Hamdouch A., Maman C., 1995, Les dimensions relationnelles de l'apprentissage intra-organisationnel, in N. Lazaric, J.M. Monnier (ed.), *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris
- Hamel G., 1991, Competition for competence and interpartner learning within international alliances, *Strategic Management Journal*, 12
- Hatchuel A., 1994, Apprentissages collectifs et activités de conception, *Revue Française de Gestion*, n° 99
- Hatchuel A., 1995, L'avenir de la grande entreprise industrielle : vers une rationalisation des processus d'apprentissage ? in Grande entreprise : traverser le siècle, Eska, Paris
- Hatchuel A., Weil B., 1992, *L'expert et le système*, Economica, Paris
- Hedberg B.L.T., 1981, How organization learn and unlearn, in P.C. Nystrom, W.H. Starbuck (ed.), *Handbook of organizational design*, Oxford University Press, Oxford
- Hedlund G., 1994, A model of knowledge management and the N-form corporation, *Strategic Management Journal*, vol 15, 73-90
- Hedlund G., Nonaka I., 1993, Models of knowledge management in the West and Japan, in Lorange P., Chakravarthy B.G., Roos J., Van de Ven H. (ed.), *Implementing strategic processes, change, learning and cooperation*, Basil Blackwell, London
- Helderlé R., 1996, Dassault met ses savoir-faire au Conservatoire maison, *Entreprise & Carrières*, n°349, 9 au 5 juillet 1996
- Hellriegel D., J.W. Slocum, R.W. Woodman, 1992, *Management des organisations*, De Boeck Université, Bruxelles
- Henno J., 1996, Le CEA et l'Aérospatiale archivent leur savoir-faire, *Capital*, janvier 1996
- Héritier B., 1997, La mémoire d'entreprise dans les travaux publics, in Mémoire d'entreprise : source de dynamisme ?, 9e colloque de l'Association du corps enseignant de l'Ecole Central de Paris, 18 mars 1997, Paris

- Hirschmann W.B., 1964, Profit from the learning curve, *Harvard Business Review*, janvier-février 1964
- Huber G., 1991, Organizational learning : the contributing processes and the literature, *Organization science*, vol 2, n°1
- Huberman A.M., M.B. Miles, 1991, *Analyse des données qualitatives*, De Boeck Université, Bruxelles
- Huberman A.M., Miles M.B., 1984, *Qualitative data analysis : a sourcebook of new methods*, Sage
- Hutchins E., 1990, The technology of team navigation, *Cognitive Science*
- Iribarne A., 1989, *La compétitivité*, Presses du CNRS, Paris
- Isaac H., 1996, A propos de l'épistémologie et de la méthodologie de l'ouvrage de L. Boltanski & L. Thévenot « De la justification. Les économies de la grandeur », Cahier de recherche n°34, avril 1996, *CREPA*, Université Paris Dauphine
- Itami H., 1987, *Mobilizing invisible assets*, Harvard University Press, Cambridge
- James J., 1982, *Chartres : the masons who built a legend*, Routledge and Keagan Paul, London
- Janet P., 1935, *Les débuts de l'intelligence*, Flammarion, Paris
- Jodelet D., 1989, *Les représentations sociales*, Presses Universitaires de France, Paris
- Kahnemann D., Miller D.T., 1986, Norm theory : comparing reality to its alternatives, *Psychological Review*, 93/2
- Kato H., I. Kuwata, 1993, Chaînes de montage : la fin du tout robot, *The Nikkei Weekly (Tokyo) / Courrier International*, n°151, 23 septembre 1993
- Kelly G., 1955, *The psychology of personal constructs*, Norton, New York
- Kirsh D., 1993, *The intelligent use of space, Managing local choice*, Proceedings of AAAI Workshop on Rationality, San Diego

- Kirsh D., 1994, *Perceptive actions in Tetris*, AAAI Spring Symposium, San Diego
- Klimecki R., Probst G., Eberl P., 1991, Systementwicklung als managementproblem, in Staehle W.H., Sydow J. (ed.) *Managementforschung 1*, Walter de Gruyter, Berlin, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Koenig G., 1993, Production de la connaissance et constitution de pratiques organisationnelles, *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, 9, novembre 1993
- Koenig G., 1994, L'apprentissage organisationnel : repérage des lieux, *Revue Française de Gestion*, n°97, janvier-février 1994
- Ladrière, 1992, *Représentation et connaissance*, Encyclopédia Universalis
- Lambert G., 1994, Le management stratégique de l'oubli dans les processus de changement, article tiré du programme de recherche CNRS, *Théorie de l'apprentissage et information*
- Lanciano-Morandat C., 1996, Gestion des chercheurs et de la recherche dans l'entreprise, Atelier ANVIE, octobre 1996, Paris
- Latour B., 1989, *La science en action*, La Découverte, Paris
- Latour B., 1994, Une sociologie sans objet ? Note théorique sur l'interobjectivité, *Sociologie du travail*, n°4
- Latour B., Woolgar S., 1988, *La vie de laboratoire*, La Découverte, Paris
- Lave J., 1991, Acquisition des savoirs et pratiques de groupe, *Sociologie et sociétés*, vol XXIII, n°1, printemps 1991
- Lazaric N., Monnier J.M.(ed.), 1995, *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris
- Le Bas C., 1995, Multisubstitution technologique, apprentissage par imitation et sélection, in N. Lazaric, J.M. Monnier (ed.), *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris

- Le Boterf G, 1994, *De la compétence*, Editions d'Organisation, Paris
- Le Guennec N., 1990, *Entreprise sans mémoire, entreprise sans avenir*, Industries et Techniques, n°689, 28 septembre 1990
- Le Moigne J.L., 1974, *Les systèmes de décision dans les organisations*, PUF, Paris
- Le Moigne J.L., 1977, *La théorie du système général*, Presses Universitaires de France, Paris
- Le Moigne J.L., 1990, *La modélisation des systèmes complexes*, Dunod, Paris
- Leonard-Barton D., 1995, *Wellspring of knowledge*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts
- Lincoln Y. S., Guba E.G., 1985, *Naturalistic inquiry*, Sage Publications, Newbury
- Linhart R., 1978, *L'établi*, Editions de Minuit
- Lord R.G., Kernan M.C., 1987, Scripts as determinants of purposeful behavior in organisation, *Academy of Management Review*, 12
- Lorino P., 1995, *Comptes et récits de la performance, essai sur le pilotage de l'entreprise*, Editions d'Organisation, Paris
- Louis M.R., Sutton R., 1991, Switching cognitive gears : from habits on mind to active thinking, *Human Relations*, 44
- Lussato B., 1972, *Introduction critique aux théories d'organisation*, Dunod, Paris
- Mack M., 1995, L'organisation apprenante comme système de transformation de la connaissance en valeur, *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995
- Mack M., Boisot M., 1995, Stratégie technologique et destruction créatrice, *Revue Française de gestion*, mars-avril-mai 1995
- Malvache P., Eichenbaum C., Prieur P., 1994, La maîtrise du retour d'expérience, *Performances Humaines et Techniques*, n°69, mars-avril 1994

- March J., Olsen J., 1976, Organizational learning and the ambiguity of the past, in March J., Olsen J., Ambiguity and choice of organizations, Bergen, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- March J.G., Simon H.A., 1958, *Organizations*, John Wiley and Sons, New York, traduction française : 1991, *Les organisations*, Dunod, Paris
- Marengo, 1995, Apprentissage, compétences et coordination dans les organisations, in N. Lazarc, J.M. Monnier (ed.), *Coordination économique et apprentissage des firmes*, Economica, Paris
- Markus H., Zajonc R.B., 1985, The cognitive perspective in social psychology, Third Edition, in Lindzey G., Aronson E. (ed.), *Handbook of social psychology*, volume I : Theory and Method, Random House, New York
- Matlin M.W., 1994, *Cognition*, third edition, Harcourt Brace Publishers, Orlando, Florida
- Maturana H.R., Varela F.J., 1994, *L'arbre de la connaissance*, Addison-Wesley, Paris
- Mayère A., 1990, *Pour une économie de l'information*, Editions du CNRS, Lyon
- Mayère A., 1995, La gestion des savoirs face au nouveau modèle industriel, *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995
- McCall M.W., R.E. Kaplan, 1985, *Whatever it takes : Decision makers at works*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Mèlèse J., 1972, *L'analyse modulaire des systèmes*, Hommes et Techniques, Paris
- Merchiers J., Pharo P., 1990, Compétences et connaissances expertes, *Sociétés contemporaines*, n°4, décembre 1990
- Messine P., 1987, *Les saturniens*, La Découverte, Paris
- Michel S., Ledru M., 1991, *Capital compétence dans l'entreprise ; une approche cognitive*, ESF Editeur, Paris

- Miller G.A., 1956, The magical number seven, plus or minus two : some limits on our capacity for processing information, *Psychological Review*, n°63
- Minsky M., 1985, *The society of mind*, Simon and Schuster, New York, traduction française : 1988, *La société de l'esprit*, InterEditions, Paris
- Mitrani A., Dalziel M., Bernard A., 1992, *Des compétences et des hommes*, Editions d'Organisation, Paris
- Morgan G., 1980, Paradigms, metaphors and puzzle solving in organizational research, *Administrative Science Quarterly*, 605-622
- Morgan G., 1989, *Images de l'organisation*, Eska
- Moscovici S., 1989, Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire, In D. Jodelet, 1989, *Les représentations sociales*, Presses Universitaires de France, Paris
- Moullet C., 1992, *Le management clandestin*, InterEditions, Paris
- Murray A.J., 1996, Information, knowledge and document management, *KM Metazine*, Issue 2, Who owns knowledge management ?
- Newell A., Simon H.A., 1972, *Human problem solving*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Nonaka I., 1994, A dynamic theory of organizational knowledge creation, *Organization Science*, vol 5, n°1, february 1994
- Nonaka I., Takeuchi H., 1995, *The knowledge-creating company*, Oxford University Press, New York
- Normand D., 1993, Les artefacts cognitifs, *Raisons pratiques*, n°4
- Pautzke G., 1989, Die evolution der organisatorischen wissensbasis, Bausteine zu einer theorie des organisatorischen lernens herrsching, Verlag Barbara Kirsch, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris

- Pawlowsky P., 1992, Betriebliche qualifikationsstrategien und organisationales lernen, in Staehle W.H., Conrad, P. (ed.) Managementforschung 2, Walter de Gruyter, Berlin, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Peyrard C., 1994, La production des connaissances par l'activité du travail dans les industries chimiques : identification des pratiques communicationnelles, *CEREQ/GRIS*, Université de Rouen, octobre 1994
- Pfeffer J., 1992, *Managing with power : politics and influence in organizations*, Harvard Business School Press, Boston
- Piaget J., 1970, *L'épistémologie génétique*, Presses Universitaires de France, Paris
- Pitrat J., 1990, *Métaconnaissance*, Hermès, Paris
- Pitrat J., 1993, *Penser autrement l'informatique*, Hermès, Paris
- Poitou J.P., 1997, La gestion collective des connaissances et la mémoire individuelle, Atelier ANVIE, Gestion des chercheurs et de la recherche dans l'entreprise, Paris, 10 avril 1997
- Polanyi, 1966, *The tacit dimension*, Routledge & Kegan Paul, London
- Pomian J., 1996, *Mémoire d'entreprise*, Editions Sapiientia, Paris
- Popper K., 1973, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris
- Prahalad C.K., Hamel G., 1990, The core competence of the corporation, *Harvard Business Review*, mai-juin 1990
- Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Putnam H., 1990, *Représentation et réalité*, Gallimard, Paris
- Quinn J.B., 1994, *L'entreprise intelligente*, Dunod, Paris
- Rabarel P., 1995, *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, Armand Colin, Paris

- Rasheed A., Prescott J.E., 1987, Dimensions of organizational task environments : revisited, *Academy of Management Meeting*, New Orleans
- Reed R., DeFillippi R., 1990, Causal ambiguity, barriers to imitation and sustainable competitive advantage, *Academy of Management Review*, 15
- Reinbold M.F., Breillot J.M., 1993, *Gérer la compétence dans l'entreprise*, L'Harmattan, 1993, Paris
- Reix R., 1995, Savoir tacite et savoir formalisé dans l'entreprise, *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995
- Rémy C., 1994, IA distribuée : un problème d'intégration, *01 Informatique*, n°1311, 27 mai 1994
- Rémy C., 1996, Les premières réussites de la mémoire d'entreprise, *01 Informatique*, n°1404, 3 mai 1996
- Richard J.F., 1990, *Les activités mentales*, Armand Collin, Paris
- Romelaer P., 1995, Le dernier Mintzberg : la planification contre la stratégie ?, *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai 1995
- Roqueplo P., 1990, Le savoir décalé, in Sfez L., Coullée G., *Technologies et symboliques de la communication*, Colloque de Cerisy, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble
- Rosenberg N., 1982, Learning by using, in N. Rosenberg (ed.), *Inside the black box*, Cambridge University Press
- Rosenfield I., 1993, Pourquoi le cerveau n'est pas un ordinateur ?, *Science & Vie hors série Les secrets du vivant*, n°184, sept 1993
- Rosenfield I., 1994, *L'invention de la mémoire*, Flammarion, Paris
- Rosenfield I., 1996, *Une anatomie de la mémoire*, Flammarion, Paris
- Sackmann S., 1991, *Cultural knowledge in organizations : exploring the collective mind*, Newbury Park

- Sackmann S., 1992, Culture and subculture : an analysis of organizational knowledge, *Administrative Science Quarterly*, 141
- Schutz A., 1970, *On phenomenology and social relations*, University of Chicago Press, Chicago
- Schutz A., Luckmann T., 1985, *The structure of the Life-World*, Northwestern University Press, Evanston, Illinois.
- Senge P., 1991, *La 5eme discipline*, First, Paris
- Sève A.M., 1996, A la traque des compétences cachées, *L'Usine Nouvelle*, n°2553, 13 juin 1996
- Sherman S., 1995, Stretch goals : the dark side of asking for miracles, *Fortune*, november 13, 1995
- Shrivastava P., 1983, Typology of organizational learning systems, *Journal of Management Studies*, 20, 1, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Simon H.A., 1955, A behavioral model of rational choice, *Quarterly Journal of Economics*, 69: 99-118
- Simon H.A., 1969, *The science of the artificial*, MIT Press, Cambridge, Massachusett, traduction française : 1974, *La science des systèmes, science de l'artificiel*, Epi Editeurs, Paris, version mise à jour et enrichie de trois nouveaux chapitres : 1991, *Science des systèmes, science de l'artificiel*, Dunod, Paris
- Simon H.A., 1973, Applying information technology to organization design, *Public Administration Review*, 33
- Simon H.A., 1976, From substantive to procedural rationality, in S. Latsis (ed.), *Method and appraisal in economics*, Cambridge University Press, Cambridge, Massassuchett
- Skyrme D., 1994, The knowledge asset, *Management Insight*, n°11

- Slocum J.W. , Sims H.P., 1980, Typology for integrating technology, organization and job design, *Human Relations*, n° 33
- Soulié D., Roux D., 1992, *Gestion*, Presses Universitaires de France, paris
- Spender J.C., 1993, Competitive advantage from tacit knowledge ? Unpacking the concept and its strategic implications, Best Paper Proceedings, réunion annuelle de l'*Academy of Management*, Atlanta
- Staehle W., 1991, Redundanz, slack und lose kopplung in organisationen : eine verschwendung von ressourcen, in Staehle W.H., Sydow J. (ed.) *Managementforschung 1*, Walter de Gruyter, Berlin, cité par Probst G.J.B., Büchel B.S.T., 1995, *L'entreprise apprenante*, Editions d'Organisation, Paris
- Starbuck W., 1992, Learning by knowledge-intensive firms, *Journal of Management Studies*, 29
- Starbuck W., 1993, Keeping a butterfly and an elephant in a house of cards : the elements of exceptional success, *Journal of Management Studies*, 30, 6, november 1993
- Starbuck W.H., 1976, Organizations and their environments in M.D. Dunette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, Rand McNally, Chicago
- Stevens C., 1996, Le savoir, moteur de la croissance, *L'Observateur de l'OCDE*, n°200, juin-juillet 1996
- Stewart T.A., 1994, Intellectual capital, *Fortune*, october 3, 1994
- Stinchcombe A.L., 1990, *Information and organizations*, University of California Press
- Strauss A., Corbin J., 1990, *Basics of qualitative research, grounded theory procedures and techniques*, Sage Publications, Newbury Park, California
- Stroobants, 1991, Travail et compétences : récapitulation critique des approches des savoirs au travail, *Formation Emploi*, n°33
- Strum S., 1990, *Presque Humain*, voyage chez les babouins, Eshel, Paris

- Stuart A., 1996, Knowledge Management, *CIO Magazine*
- Susman G.I., 1980, *Autonomy at work : a sociotechnical analysis of participative management*, Praeger, New York
- Sveiby K.E., 1996, What is Knowledge Management ?, working paper
- Sveiby K.E., 1997, *The new organizational wealth : managing & measuring knowledge-based assets*, Berret-Koehler Publications
- Tanguy L., 1991, Changements techniques et recomposition des savoirs enseignés aux ouvriers : des discours aux pratiques, *Sociologie et sociétés*, Vol. XXIII, n°1
- Tézenas du Montcel H., 1991, Le capital immatériel des entreprises, document de travail, *GRES*, Université Paris Dauphine, Paris
- Tezenas du Montcel H., 1994, Gérer l'immatériel in *L'Ecole des Managers de demain*, Collectif des professeurs du groupe HEC, Economica, Paris
- Thevenot L., 1990, L'action qui convient, in Pharo P., Quéré L. (ed.), *Les formes de l'action, Raisons pratiques*, Editions de l'EHESS, Paris
- Thietart R.A., Xuereb J.M., 1994, Uncertainty, complexity and new product development, working paper origine ?
- Tiberghien G., 1993, Les sciences cognitives : un nouveau programme scientifique ?, *Dictionnaire critique de la communication*, Tome 1, sous la direction de L. Sfez, PUF, Paris
- Toffler A., 1990, *Powershift : knowledge, wealth and violence at the edge of 21st century*, Bantam Books, New York
- Toupin L., 1991, L'entreprise du savoir et les savoirs en entreprise : dérive ou ancrage ?, *Sociologie et sociétés*, vol XXIII, n°1, printemps 1991
- Tsuchiya S., 1993, ISMICK
- V.L., 1996, Les robots meurent aussi, *Enjeux Les Echos*, juin 1996

- Van Wijk G., 1996, Conjectures sur la connaissance dans l'organisation, *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août 1996
- Varela F., Thompson E., Rosch E., 1993, *L'inscription corporelle de l'esprit* (Sciences cognitives et expérience humaine), Editions du seuil, Paris
- Varela F.J., 1996, *Invitation aux sciences cognitives*, Seuil, Paris
- Vetter, 1992, *Modélisation des données, approches globales et orientées objets*, Dunod, Paris
- Vinck D., 1997, *Intégration des savoir-faire, capitalisation des connaissances*, Hermès, Paris (à paraître)
- von Krogh G., Roos J., 1996, Imitation of knowledge : a sociology of knowledge perspective, in von Krogh G., Roos J. (ed.), *Managing knowledge*, Sage, London
- Wagner R.K., Sternberg R.J., 1985, Practical intelligence in real world pursuits, the rôle of tacit knowledge, *Journal of Personality and Social Psychology*, 49
- Walsh J.P., 1992, Managerial and organizational cognition : notes from a trip down memory lane, working paper, december 1992, University of Michigan
- Walsh J.P., Henderson C.M., Deighton J.A., 1988, Negotiated belief structures and decision performance : an empirical investigation, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 42
- Walsh J.P., Ungson G.R., 1991, Organizational memory, *Academy of Management Review*, vol 16, n°1
- Wathne K., Roos J., von Krogh G., 1996, Towards a theory of knowledge transfer in a cooperative context, in von Krogh G., Roos J. (ed.), *Managing knowledge*, Sage, London
- Watson-Verran H., Turnbull D., 1995, Science and other indigenous knowledge systems, in Jasanoff S., Markle G., Petersen J., Pinch T., *Handbook of science and technology*, Sage, London

- Wernerfelt B., 1989, From critical resources to corporate strategy, *Journal of General Management*, vol 14
- Whisler T., Becker S., 1967, The innovative organizations : a selective view of current theory and research, *The Journal of Business*, vol 40, n°4
- Wiener L.R., 1994, *Les avatars du logiciel*, Addison-Wesley, Paris
- Wiener N., 1948, *Cybernetics, or control and communication in the animal and in the machine*, réédition : 1994, MIT Press
- Willets L.G., 1996, The Chief Learning Officer : new title for new times, *Enterprise Reengineering*
- Williamson O.E., 1975, *Markets and hierarchies*, Free Press, New York
- Winch G., Schneider E. 1993, Managing the knowledge-based organization : the case of architectural practice, *Journal of Management Studies*, 30, 6, november 1993
- Winter S., 1987, Knowledge and competence as strategic assets, in *The competitive challenge*, D. Teece, Ballinger
- Wright R.W. , 1994, The role of resources in the evolution of the semiconductor industry, Best Paper Proceedings, réunion annuelle de l'*Academy of Management*, Dallas
- Wright R.W. , 1995, The role of imitable competences in the evolution of the semiconductor industry, in *Theory and practice of competence-based competition : from industry studies to a new theory of competitive dynamics*, R. Sanchez, A. Heene, H. Thomas ed., Elsevier Pergamon Press, London
- Wright R.W. , Van Wijk G., Bouty I., 1995, Les principes du management des ressources fondées sur le savoir, *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995
- Wright R.W., Xuereb J.M., 1994, Organizational revitalization within a knowledge-based approach of the firm, Conférence *ISMICK* 1994, Compiègne

- Yin R.K., 1993, *Applications of case study research*, Applied Social Research Methods Series, vol 34, Sage Publications, Newbury Park, California
- Zander U., Kogut B., 1995, Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities : an empirical test, *Organization Science*, vol 6, n°1, january-february 1995
- Zuboff S., 1988, *In the age of the smart machine ; The future of work and power*, Basic Books, New York

ANNEXES

Annexe 1 : Textes complets des extraits cités dans la première phase de recherche

Innovation A1	<p>L'environnement n'évolue pas trop vite. Les technologies dans tout ces domaines n'évoluent pas si vite qu'on le croit. Nous, on développe sur des nouveaux concepts, c'est une astuce qui n'est pas tellement différente de celles d'avant. Et des nouveaux concepts, il n'en sort pas tous les jours. Quand un nouveau concept sort, il n'est pas vraiment pris par le marché parce qu'il n'a pas été pleinement poussé dans ses extrémités du point de vue technologique. Il ne va pas donner le meilleur de lui même avant 10 ou 15 ans. Maintenant, on dit toujours que les produits sont faits en 3 ans. C'est peut être vrai quand on révise le moteur de la voiture d'avant et que l'on n'a juste qu'à changer le design et la carrosserie. Ce qui n'est pas un travail négligeable, mais pour quelque chose de vraiment différent dans son essence, un moteur entièrement nouveau, ça met, avant d'être au point, des durées considérables : 15 ans. Cela pose un gros problème. Je me suis rendu compte que le moindre stylo, la moindre vis, c'était maintenant des années d'études. Il n'y a plus d'objet anodin. La façon dans un stylo dont le capuchon est soudé ici, dont ça c'est moulé, tout a été travaillé en terme de résistance, de design, de matériaux utilisés, de tenue à l'usure, etc. Il y</p>
------------------	--

	<p>a un travail considérable et on a parfois envie de contourner ça pour aller très très vite et l'on s'aperçoit que le chemin à parcourir pour dépasser les technologies existantes est très très long. C'est quand même la course parce que les durées de développement sont très longues. Par contre les clients changent assez vite, beaucoup plus vite que les technologies.</p> <p>Au niveau des techniques, dans tous les cas, il y a énormément de techniques concurrentes. C'est là où le concept de niche existe le plus car il existe un certain nombre d'applications où il apparaît que nos avantages techniques sont prépondérants ou permettent de passer et il y a d'autres cas où ce n'est pas le cas et cela n'est pas facile à prévoir. Ce n'est pas seulement un problème de maturation technique mais il peut y avoir des différences pour un jus d'orange et pour un jus de goyave⁴³ ; pour le jus de goyave une technique sera préférable à une autre alors que ce sera l'inverse pour le jus d'orange. A la limite, ça va changer pour l'orange jaune et l'orange verte et pour une concentration différente de 30 à 40% du même jus ce sera une autre technologie. Il y a donc une segmentation très fine des techniques en fonction des applications.</p>
--	--

<p>Industrie Electrique A2</p>	<p>Nos interlocuteurs sont généralement les bureaux d'études mais lorsque l'on est amené à refaire des produits anciens pour la maintenance, là c'est le service achat qui connaissent un peu. Si le service achat est incapable de trouver quelqu'un qui puisse donner de l'information alors c'est à nous d'aller questionner les gens qui ont utilisé le produit pour savoir dans quel environnement il était, essayer de poser des questions. On ne peut pas demander par exemple là si on fait ça quel est la</p>
--	--

⁴³ Est considéré ici, la technique de concentration par membrane développée par Innovation.

	<p>bonne solution ? qu'est ce que vous acceptez ? parce que la personne ne sait pas. C'est à nous de voir en fonction de l'environnement ce qui est le plus adapté.</p> <p>On ne peut simplement étudier le produit. Quand il y a des modèles ça va mais parfois on n'a pas de modèle, les pièces ne sont plus fabriquées depuis longtemps, les modèles ont disparu, il n'y a plus de pièce modèle sur laquelle se baser...</p> <p>Les donneurs d'ordre ont perdu les compétences sur certains sous ensembles...On arrive à une situation où plus personne ne sait faire certains produits. Dans l'industrie française, il y a des choses que l'on ne sait plus faire. Actuellement, la politique c'est de dire ça c'est trop difficile, on est trop tributaire de ça, il faut chercher d'autres techniques qui permettent de faire les choses plus simplement.</p> <p>Ou alors on voit parfois aussi des choses qui ne se faisait plus et qui reviennent mais alors avec des moyens, c'est l'artillerie lourde par rapport à ce nous nous pouvons faire. Tout est à réinventer. Moi je fabrique des produits ici c'est des choses que l'on faisait il y a 15 ans. On passe deux fois plus de temps à les faire que n'en passaient les ouvriers de Industrie Electrique de l'époque.</p>
--	--

<p>Industrie Electrique A3</p>	<p>Et faire ce que l'on fait en France depuis 10 ans, remplacer les anciens par des jeunes, on fait des erreurs on perd du savoir faire, on n'est plus capable de faire, des choses qui vont coûter beaucoup plus cher que le salaire de la personne qu'on a laissé partir. Il y a plein de petites choses qui sont là par hasard, croie t-on, qui ont été peaufinées par l'expérience. On ne sait pas pourquoi c'est comme ça. J'ai le cas d'une société sœur, le fondateur de la société a aujourd'hui 70 ans, il est toujours là. Et je fais des transformateurs. Le gérant me demande ces</p>
--	---

	<p>transformateurs pourquoi on les fait comme ça ? ça ne sert à rien, c'est des trucs de vieux. Mais moi, ce n'est pas une série, je ne prend pas de risque de modifier.</p> <p>A force de discuter avec la personne en fabrication, on arrive, à force de question à savoir pourquoi il fait ça, chaque chose correspond à quelque chose, il a l'expérience et après je fais une estimation de la validité technique mais c'est toujours très valable. Après, je ne dis pas qu'il n'y a pas d'autres moyens de faire les choses, mais pour une petite série, cela n'en vaut pas la peine d'autant plus que le risque il est terme. Le risque il est a 3 mois, 6 mois, 1 an d'exploitation alors que lui il fait des produits 20 ans après il n'en n'a jamais entendu parler.</p> <p>L'expérience est extrêmement importante. Elle évite bien souvent de refaire des erreurs qui ont été déjà faites. On sait que dans telle chose ce qui paraît être la solution, dans telle situation ça ne marche pas. Moi, j'ai vu dire ça c'est une technologie qui n'est pas du tout adaptée au besoin et puis un jour on va l'utiliser.</p> <p>Dans la société où j'étais précédemment je faisais beaucoup plus d'études pour une technologie, des petites études pour voir un peu les limites du produit. Et puis un jour, je décide de prendre une technologie plutôt qu'une autre alors qu'on ne l'avait jamais utilisée jusqu'à présent ; c'est l'expérience.</p>
--	--

<p>SSII/Directeur Industriel A4</p>	<p>Mon horizon temporel est à plusieurs échelles. Une échelle de réalisation sur 6-18 mois et une échelle de connaissance tactique et d'évolution sur des nouveaux produits qui arrivent sur 2-3 ans. Ce qui pourrait être choquant c'est que l'on ne connaît pas les produits à 2-3 ans. Quand l'industriel les prend il s'est déjà passé plusieurs années. Les nouveaux produits qui arrivent sur le marché ne</p>
---	--

	<p>démarrent pas tout de suite, il va se passer un ou deux ans pour qu'ils se fassent connaître. Certains vont les acheter pour les tester, toujours les mêmes : Elf, Total, Shell, les banques, etc. Mais ils ne l'utilisent pas dans leurs produits ou leurs productions. Il se passe plusieurs années, il y a une sorte de phase de validation avec des petits projets, des petites réalisations, des tests avant qu'ils ne commencent à vouloir l'intégrer dans une phase de critique. Parce que pour eux il y a deux notions. Un produit peut être très bon mais la société petite et disparaître donc pas de suivi, plus d'évolution de produit. On achète le produit sans les sources⁴⁴ et après forcément on est coincé, on ne peut plus faire évoluer le produit bien que cela soit génial. Je les appelle les pierres du chemin ces produits là car ils existent, par exemple Next. Qu'est ce que l'on va inventer du multimédia, Next avait déjà tout inventé et pourtant Next était la pierre du chemin. C'était des gens qui étaient des vecteurs de technologie. Ce n'était pas leur volonté. Ils ont poussé les autres à prendre tout ou partie pour les intégrer dans leurs propres produits. C'est beau mais ils l'ont payé.</p>
--	--

<p>SSII/Directeur Industriel A5</p>	<p>Je dois être novateur par rapport à mes clients. Si demain je vais chez Matra et je leur dis : j'ai tout compris de votre problème ; c'est de la logique floue dont vous avez besoin dans vos missiles. Je suis révolutionnaire et pourtant la logique floue a pratiquement</p>
---	--

⁴⁴ Il s'agit du code-source sur lequel travaille les programmeurs, alors que le logiciel vendu au client ne contient que du code compilé utilisable par un ordinateur mais impossible à reprendre par un programmeur.

10 ans derrière elle. Mais elle n'est pas intégrée dans des systèmes sensibles, même pas dans des systèmes de gestion, elle est au premier degré, c'est la machine à laver et le caméscope. En système de production, pour la conduite de four ou autre, elle est toujours doublée. Trouvez moi un système de logique floue qui prenne des décisions. A Ladaka⁴⁵, tout est doublé, même pour lire les numéros sur les lingots qui sortent du four. Si vous allez au Japon vous trouvez les mêmes toujours doublés. C'est bien de les mettre comme ça parce que cela sert à « durcir » la technologie. C'est à dire de la mettre dans un cas réel industriel, ça la valide. Ça en fait voir les limites. Le seul malheur c'est que parfois le temps de la validité industrielle, un autre a sorti autre chose. Ce n'est pas le cas pour la logique floue, mais pour un simple progiciel, quelqu'un sort quelque chose de mieux et demain c'est balayé d'un revers de main. Regardez l'Intelligence Artificielle (IA). Donnez moi les industriels qui ont utilisé de l'IA. Les industriels et les banques ont dépensé des montants considérables et ont souvent été déçus. On ne trouve pratiquement pas un système expert qui tourne tout seul et soit utilisé en production⁴⁶. Les techniques nouvelles aujourd'hui sont pénalisées par l'effet IA. Les industriels ont perdu énormément d'argent et eu peu de résultat. L'erreur a souvent été sur des exemples où la barre a été mise trop haute. On voulait

⁴⁵ Le nom est incertain.

⁴⁶ Par production, on entend une application critique pour l'activité de l'entreprise (les distributeurs de billets constituent un exemple d'une application de production).

modéliser le champ de bataille. Moi j'étais industriel et je demandais ; voyez j'ai une baie de contrôle avec 100 câbles ou 200 câbles autour et à chaque fois qu'ils veulent rajouter une fonction, ils me font le coup. Comme ils ne trouvent pas dans les 200 câbles, ils me font faire un nouveau câble pour brancher entre tel truc et tel truc. Il n'y a donc pas eu d'humilité des spécialistes de l'IA en disant mettre un moteur d'inférence pour tirer des câbles vous comprenez...⁴⁷Oui mais ça c'était un petit bout et après on demandait autre chose et autre chose. Mais là, tous les spécialistes ont visé toujours le plus haut, la simulation du champ de bataille, la modélisation suprême, alors qu'il fallait faire de l'IA sur des éléments simples. J'ai retrouvé cette démarche au japon avec la logique floue, commencer par la machine à laver, le camescope et puis mettre de la logique floue sur une simple Industrie Electrique. J'étais avec un ensemble d'industriel français, nous étions 30 et j'ai entendu des réflexions du type ; oui mais il n'y a pas besoin de logique floue pour commander cette vanne, une simple commande Industrie Electromécanique suffit. Et là on retombe dans le problème. On veut tout de suite faire des choses grandioses, des cathédrales et la modestie, l'humilité... La voie prise par l'intelligence artificielle aujourd'hui c'est plutôt la banalisation, par exemple dans les logiciels, mais avec un contentieux derrière. Il ne faut plus dire que c'est de l'IA, il faut

⁴⁷ Ce n'est pas un problème digne de l'IA.

	l'appeler autrement.
--	----------------------

Logiciel 1 A7	<p>Heureusement il y a une certaine répétitivité, car si on devait réinventer la roue à chaque fois pour chaque client et chaque application...C'est un point plutôt positif...(Mais) chaque client est différent et les besoins des clients sont évidemment différents. Il faut arriver à comprendre ce que le client désire, le mettre en forme, présenter la technologie. Pour les relations avec les clients c'est aussi varié.</p> <p>On ne peut pas dire que l'on tombe dans la routine mais, heureusement, il y a quand même une certaine répétitivité au niveau des problèmes quand on aborde une niche de marché .</p> <p>Un client qui a des problèmes avec des moteurs d'avion et un client qui a des problèmes avec des moteurs de bateau c'est pas le même client mais quelque part il y a certains points communs...heureusement ! »</p> <p>C'est très pratique, du fait de la technique elle-même d'abord. La technique s'ancre dans la réalité. Elle ne s'ancre pas dans des concepts mathématiques ou théoriques très élevés. Elle s'ancre sur des exemples, des choses qui arrivent réellement dans la vie courante. Cela a nécessairement une influence sur le travail que l'on réalise. Vis à vis de client, la première chose que l'on va faire, c'est de leur demander si ils sont capables de décrire des événements qui sont arrivés sur leur machine, si on travaille sur une machine.</p> <p>Notre but est de permettre au client de décrire leur problème comme ils le</p>
------------------	---

déciraient entre eux, entre spécialistes, ou par rapport à des techniciens ou des ingénieurs.

On évite d'oublier les cas pratiques. Il n'y a pas d'approche conceptuelle du problème. On essaie d'explorer le contexte ; quel sont leurs problèmes réels, les objets qu'ils manipulent, les objectifs du système lorsqu'ils sont bien définis. Une part du travail consiste toujours à définir les objectifs ; il est nécessaire d'être ancré dans la réalité pour cela.

Chez le client il faut d'abord comprendre et c'est à partir de cette compréhension que vont être mis en oeuvre les outils et les savoirs.

(Au niveau des besoins prospectifs du client, il s'agit d'une) recherche plus abstraite plus théorique mais on essaie toujours de se raccrocher à quelque chose de plus terre à terre. Les meilleures opérations que l'on fait en général c'est essayer d'avoir le développement un peu théorique payé par le client...Ce n'est pas la majorité des développements, heureusement, parce que sinon on travaillerait toujours en retard en décalage par rapport au besoin alors que l'on cherche à travailler au maximum en prospective en avance.

On essaye de vendre notre expérience, de la valoriser. On essaye le plus possible d'influencer sur la décision du client. Mais le client étant roi si il a des desiderata absolus, il faut en passer par là. Si le client veut un module spécifique par exemple pour le suivi de la statistiques sur les appels, c'est un besoin, on n'est pas spécialisés là dedans mais on va le réaliser.

Ce n'est pas seulement une réflexion abstraite de haut niveau. On ne définit pas seulement l'architecture puis on la laisse réaliser par le client. On accompagne entièrement la réalisation, comme le dit la publicité « from

	<p>requirements to retirement⁴⁸ ». C'est mis en oeuvre dans des situations très concrètes.</p> <p>J'ai fait une thèse dans le domaine, je vois bien quels sont les manques, vers quoi la technologie devrait évoluer...maintenant quant à savoir si on va vraiment aller dans cette direction, ça dépend des clients parce que on ne peut pas se permettre de développer pendant deux ans un outils et puis dans deux ans on verra si on a des clients qui vont l'utiliser. On a des clients qui vont dire : on a tel besoin, nous on va voir si on intègre ce besoin de manière générique.</p>
--	--

<p>Logiciel 4 A8</p>	<p>Ce n'est pas un problème d'universitaires⁴⁹. On ne prend pas le problème pur, ce n'est pas un problème jouet que l'on peut manipuler et résoudre comme l'on veut. Cela n'a rien à voir avec les problèmes industriels ou les difficultés peuvent être dans les détails.</p> <p>Le client a des idées ; il connaît en gros son besoin mais il n'est pas capable de l'exprimer correctement dans les détails. Dans ce qu'il demande, on voit ce que nous on peut proposer. Il n'est pas possible de dire ça c'est la bonne solution, on peut seulement proposer une solution reposant sur la programmation par contrainte par rapport à une demande initiale parfois très floue.</p> <p>Il faut comprendre l'organisation, proposer des solutions y répondant, c'est toujours risqué.</p> <p>Il existe un risque technologique. La résolution n'est pas toujours possible. La solution peut être ailleurs. Il n'est pas sur que l'on puisse résoudre le problème</p>
--------------------------	--

⁴⁸ « Du cahier des charges à la retraite »

⁴⁹ Le PDG était précédemment chercheur.

	<p>avec des paramètres de temps raisonnables. Si la solution nécessite 20 heures de temps de calcul, ce n'est pas raisonnable. Il nous est déjà arrivé parfois de n'avoir pas pu trouver ou d'avoir pris plus de temps que prévu.</p> <p>Le plus important c'est d'appréhender la problématique du client, de bien comprendre le problème et de le conceptualiser.</p>
--	--

<p>SSII/Directeur Industriel</p> <p>A9</p>	<p>Je sens intuitivement qu'un bon 60% de ma fonction est automatisable. C'est à dire qu'il s'agit d'événements répétitifs, des événements d'indicateurs, de suivi, de gestion. Et les 40%, je les décomposerai en 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20% : toute la partie échange relationnel vers l'intérieur - 20% : relationnel vers la clientèle : reconforter, rassurer, expliquer, apporter un aval, apporter une présence, pour expliquer, simplifier, ou même dire non. Vous savez industriellement il est très difficile de dire non il faut savoir dire non à son client et l'expliquer, le justifier, rassurer son client.
--	---

<p>Biotech</p> <p>A10</p>	<p>Au niveau du produit et de la technologie, c'est on ne peut plus formalisé. Au niveau fabrication, pour nous, c'est absolument dément. Au niveau contact, on fonctionne de la façon suivante ; pas du tout informatique, c'est le cahier, au jour le jour. A la sortie d'une réunion, je compte, si il y a un carré dans la marge c'est moi qui le fait, si c'est un rond, c'est l'autre qui le fait. Une bonne réunion c'est lorsqu'il n'y a que des ronds avec des notes personnelles. C'est fait de façon très simple, mais c'est bien suivi.</p>
---------------------------	---

<p>SSII/DAF</p> <p>A11</p>	<p>Les situations ne sont pas toujours différentes mais moi j'ai un naturel à agir en fonction de priorités et à me mettre sur une tâche qui est prioritaire parce que je suis assez orienté vers la couverture de risque et j'essaie de prévenir les risques importants surtout et d'organiser la production normale autant que possible. Mais d'un autre côté, on passe dans un état de procédurage plus important avec la mise en place de ISO9000. J'essaie de fonctionner, au moins avec les gens qui sont avec moi par tâche avec des tâches répétitives, des choses à mettre en place. Moi je fonctionne plutôt par problème ou projet dont je vais me charger quand il émerge.</p>
----------------------------	--

<p>Industrie</p> <p>Electrique</p> <p>A12</p>	<p>Mon activité recouvre tout ce qui est organisation, gestion, coordination, beaucoup de technique. Je délègue beaucoup. Je ne fais pas de commercial mais j'assure un support commercial-relationnel : parfois en appui commercial ou en appui technique.</p> <p>Au niveau des études, je conçois la partie théorique, la réalisation est effectuée par les deux responsables et ensuite je reprends en production.</p> <p>Ce sont toujours les mêmes problèmes qui reviennent mais sous différentes formes. J'ai essayé de formaliser mais je n'y suis pas arrivé car il y a toujours le petit truc qui fait que même si c'est la même chose ce n'est pas tout à fait la même chose.</p>
---	---

<p>Industrie</p> <p>Electrique</p> <p>A13</p>	<p>Les responsables de fabrication ont 56-57 ans et cela pose problème car sur leur activité il n'y a pas assez de volume d'activité pour mettre quelqu'un avec eux.</p> <p>C'est un très gros problème. Cela correspond à certains produits que l'on ne</p>
---	--

voudrait pas abandonner. On arrive aujourd'hui à reprendre de l'activité sur ces produits ce qui permet de mettre ces gens là à 100% sur ce type de produit. Mais il faudrait un plus d'activité pour mettre quelqu'un derrière qui puisse continuer l'activité...Formaliser l'activité n'est pas suffisant et de plus ces gens ne sont pas là pour écrire ; ils sont là pour travailler...Les donneurs d'ordre ont perdu les compétences sur certains sous ensembles, si en plus vous perdez les compétences ! On arrive à une situation où plus personne ne sait faire certains produits.

Annexe 2 : Elements de l'analyse des transformations du processus d'amélioration en production

Cas Industriel 1 / Groupe d'Amélioration de la Production	
Théorisation	<ul style="list-style-type: none"> - Description formelle des objectifs et de la méthode à suivre. - Recherche de formalisation importante : on écrit au tableau, on note les remarques, etc. - Le travail de réflexion et d'échange passe essentiellement par une vue spatiale ou le travail sur plan, c'est à dire par recours à une représentation abstraite. - Il est parfois nécessaire de s'arrêter et se demander pourquoi on fait telle chose « il faut fabriquer au plus court donc... » : mise en évidence de chaînes causales guidée par des principes abstraits - Rechercher de règle de décision : « qu'est ce que l'on veut ? Avoir le maximum pour les réglages ». - Traitement séquentiel des problèmes ; on les isole puis on regarde les liens avec les autres. - L'avancement du processus est contrôlé. - Recherche de représentations formelles dans un but de compréhension réciproque : « va au tableau, écrit pour que tous le monde voit » ; la verbalisation est insuffisante par rapport au raisonnement dans l'espace. - Processus de réflexion reposant sur la représentation abstraite : nécessité de s'appuyer sur le plan et de le compléter « donne moi un crayon que je le mette sur le plan ». - Processus de réflexion reposant sur la représentation abstraite : exploration spatiale et fonctionnelle de la tôle : « reliée à quoi, sert à quoi, comment on la monte ». - Utilisation de différents niveaux d'abstraction : « que quelqu'un me donne le développé du plan ».
Intégration Tangible	<ul style="list-style-type: none"> - possibilité de raisonner sur des éléments concrets, si nécessaire d'aller voir l'objet pour se rendre compte en vraie grandeur, « on va noter le problème, on voit mieux sur la presse, on ira voir ». - Existence d'un décalage entre le plan et les pratiques « ces deux goujons (mentionnés sur le

	<p>plan), ça fait longtemps que je ne les met plus », « il faut laisser de la marge car ça ne tombe jamais parfaitement » (d'après l'expérience de montage).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilisation de connaissances provenant de l'expérience de situations concrètes : par exemple avantages et inconvénients provenant de l'expérience de production et non visible sur le plan : « l'oxycoupe est moins net », « un seul bloc de 2 m, il faut une grue pour le manipuler », « une fois la courroie et les pignons montés, ça passe pas » - Nécessité d'expérimenter dans certaines situations où la connaissance abstraite est insuffisante pour décider : « en fait il faut voir la tension de la courroie, s'il y a une utilité alors il faut laisser cette pièce ». - Existence de données d'expérimentation : par exemple, la fabrication n'a pas d'information sur l'utilisation : comment vit la machine, comment elle se dégrade, comment évolue la tension de la courroie qui permettrait certaines améliorations. Cela ne peut venir que de l'expérimentation menée chez le client dont les données ne sont pas répercutées). - Existence de nombreuses connaissances souterraines ou tacites non prise en compte dans les représentations formelles : par exemple les méthodes ne sont pas comparables entre rivetage et goujonnage en terme de pertes, de temps de préparation, de magasinage, de réglage, de résultats, de longueur des séries, de taux de retouches, etc... - Décalage entre les spécifications de conception et leur réalisation : « le bureau d'étude ne sait pas, la fabrication fait ce qu'elle veut ». - Expérimentation : « on va faire un essai, on va voir si ça tient ». - Utilisation de connaissances tacites non explicités pour décider « c'est utile de laisser une oreille sur le châssis de la presse » (malgré la discussion précédente, la raison demeure non explicité). - Existence de nombreuses connaissances souterraines ou tacites non prise en compte dans les représentations formelles. L'ordonnancement de la production illustre cet aspect ; les problèmes ne sont pas seulement matériels, ce sont aussi des problèmes de processus (qui n'apparaissent pas sur les plans) : « bien souvent on fabrique le châssis avant de placer le moteur ». - Volonté de limiter les modifications, de s'éloigner des spécifications du produit tel qu'il existe déjà « là on va trop loin, on ne refait pas la machine ».
--	---

