



**HAL**  
open science

# Contribution à la structuration des échanges de connaissances dans le cadre de relations de collaboration des chaînes logistiques

Laurent Buzon

► **To cite this version:**

Laurent Buzon. Contribution à la structuration des échanges de connaissances dans le cadre de relations de collaboration des chaînes logistiques. Réseaux et télécommunications [cs.NI]. Université Lumière - Lyon II, 2006. Français. NNT: . tel-00147393

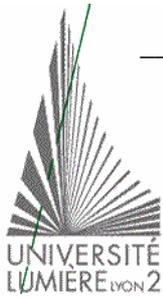
**HAL Id: tel-00147393**

**<https://theses.hal.science/tel-00147393>**

Submitted on 16 May 2007

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

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



---

# THESE

Présentée devant

**L'UNIVERSITE LUMIERE- LYON II**

Ecole Doctorale : Informatique et Information pour la Société

Laboratoire PRISMa (Productique et Informatique des Systèmes Manufacturiers)

Pour l'obtention du grade de

**DOCTEUR**

Mention : Informatique

Par Laurent BUZON

**Contribution à la structuration des échanges de connaissances dans le  
cadre de relations de collaboration dans les chaînes logistiques.**

Thèse dirigée par le professeur Abdelaziz BOURAS

Devant un jury composé de :

D. DENEUX	Professeur, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis	Rapporteur
B. EYNARD	Maître de Conférence HDR, Université Technologique de Troyes	Rapporteur
R. SUDARSAN	Professeur, Université George Washington, Maryland, USA	Examineur
A. BOURAS	Professeur, Université Lumière, Lyon 2	Directeur de thèse
Y. OUZROUT	Maître de Conférence, Université Lumière, Lyon 2	Co-directeur de thèse



*A ma fille, à mon épouse, à mes parents et à mes beaux-parents.*



## Remerciements :

*En premier lieu, j'aimerais remercier vivement, mon directeur de thèse, Monsieur Abdelaziz BOURAS, de l'attention et du soutien qu'il a porté à mon travail de doctorant.*

*Un remerciement tout particulier à Monsieur Yacine OUZROUT (co-directeur de thèse) qui m'a guidé et conseillé tout au long de la thèse et qui m'a communiqué, j'espère, une partie de son expérience.*

*Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux professeurs Dominique DENEUX et Benoît EYNARD, qui m'on fait l'honneur d'être les rapporteurs de ce travail.*

*Je remercie le professeur Rachuri SUDARSAN de l'université George Washington à Washington D.C pour avoir accepté d'examiner ma thèse.*

*Je remercie également la société MIRIMA et plus particulièrement le directeur de la production Monsieur Xavier MIRIBEL, pour le temps qu'il m'a consacré et la qualité des informations qu'il m'a transmis.*

*Je remercie également l'ensemble des Cerralliens : Aïcha, Samia, Ridha, Hichem, Néjib, Gilles et Miguel, avec qui j'ai beaucoup partagé et appris.*

*Je ne terminerai pas mes remerciements sans avoir une pensée sympathique pour toutes les personnes de l'IUT Lumière, qui savent si bien rendre agréable le cadre de travail et plus particulièrement à Eric, Dominique, Hélène, Abdel, Eric, Jérôme, Marie-Chantal, Sabine, Fabienne, ...*



# Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>14</b>
<b>CHAPITRE 1 : LA GESTION DES CONNAISSANCES DANS UN CONTEXTE DE CHAÎNE LOGISTIQUE GLOBALE .....</b>	<b>17</b>
1.1. LA NOTION DE CHAÎNE LOGISTIQUE.....	17
1.1.1. L'évolution des organisations.....	17
1.1.2. L'incertitude et l'accroissement de la collaboration inter entreprises .....	18
1.1.3. Collaboration, Coopération et coordination .....	20
1.1.4. La définition de la chaîne logistique.....	23
1.1.5. La gestion de la chaîne logistique.....	24
1.2. L'ORGANISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE .....	25
1.2.1. Les relations et les opportunités de relations inter-entreprises .....	25
1.2.2. La notion de projet au sein de la chaîne logistique .....	29
1.2.3. Les projets à la base des relations inter-entreprises .....	29
1.2.4. Typologie des projets liés à la chaîne logistique .....	30
1.2.5. L'analyse stratégique de la chaîne logistique .....	31
1.2.6. La performance de la chaîne logistique .....	32
1.2.7. Les facteurs clés de succès des relations au sein de la chaîne logistique.....	33
1.3. LES SYSTEMES DE CONNAISSANCES DANS UN CONTEXTE DE CHAÎNE LOGISTIQUE.....	36
1.3.1. Les éléments sources de connaissances .....	36
1.3.2. La sémantique.....	36
1.3.3. Gestion des connaissances orientée information / connaissance .....	41
1.3.4. Les systèmes support de la gestion des connaissances .....	42
1.3.5. Les connaissances de la chaîne logistique .....	44
1.3.6. Les connaissances des partenaires de la chaîne logistique .....	44
1.3.7. Les Systèmes d'informations et l'échange des connaissances dans la chaîne logistique .....	45
1.3.8. Les solutions d'échanges de connaissances spécifiques à la chaîne logistique .....	49
1.4. CONCLUSION : LE BESOIN D'UNE DEMARCHE D'ECHANGE DE CONNAISSANCES AU SEIN DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE.....	51
<b>CHAPITRE 2 : STRUCTURATION ET PROPOSITION D'UNE DEMARCHE DE GESTION DES CONNAISSANCES DES RELATIONS DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE.....</b>	<b>53</b>
2.1. METHODOLOGIE UTILISEE .....	53
2.2. LA THEORIE DE LA STRUCTURATION .....	55
2.2.1. Le concept de signification ou la compréhension mutuelle.....	56
2.2.2. Le concept de la domination ou la maîtrise de la complexité.....	57
2.2.3. Le concept de la légitimation ou la reconnaissance de l'implication .....	57
2.2.4. Le principe de récursivité et les interactions entre acteurs .....	58
2.3. LA THEORIE DE LA STRUCTURATION ET LA CHAÎNE LOGISTIQUE .....	59
2.3.1. La théorie de la structuration et l'organisation .....	59
2.3.2. Les apports de la théorie de la structuration à l'approche chaîne logistique .....	59
2.4. LE PROCESSUS DE GESTION DES CONNAISSANCES DES PROJETS DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE .....	61
2.4.1. Les objectifs stratégiques de l'entreprise.....	62
2.4.2. La prise en compte des opportunités de collaboration.....	62
2.4.3. Les projets au sein de la relation .....	62
2.4.4. La définition des connaissances .....	63

2.4.5. L'évaluation de la relation .....	63
2.5. CONCLUSION : PROPOSITION D'UNE DEMARCHE D'ECHANGE DE CONNAISSANCES AU SEIN DES RELATIONS DE LA CHAINE LOGISTIQUE.....	65
<b>CHAPITRE 3 : L'ORGANISATION DES ELEMENTS DE CONNAISSANCE .....</b>	<b>67</b>
3.1. LA REPRESENTATION CONCEPTUELLE DES ELEMENTS DE CONNAISSANCE .....	67
3.1.1. Les patrons de conception.....	67
3.1.2. Les fiches de connaissance.....	69
3.1.3. L'utilisation des fiches de connaissance .....	74
3.1.4. Conclusion .....	80
3.2. LA CLASSIFICATION DES CONNAISSANCES .....	80
3.2.1. La classification des connaissances retenues .....	80
3.2.2. Exploitation et utilisation du cube.....	85
3.3. LES LIENS ENTRE LES CONNAISSANCES .....	87
3.4. LA CONTEXTUALISATION DES CONNAISSANCES .....	92
3.5. LA DYNAMIQUE DES CONNAISSANCES .....	95
3.6. L'ORGANISATION DES ACTEURS.....	98
3.6.1. Le rôle du chef de projet .....	99
3.6.2. Le rôle de l'utilisateur .....	100
3.7. CONCLUSION : ECHANGES DE FICHES DE CONNAISSANCE DANS LES PROJETS DE CHAINES LOGISTIQUES ..	101
<b>CHAPITRE 4 : ETUDE DE CAS INDUSTRIEL, APPLICATION DE LA DEMARCHE SUR LE CAS MIRIMA.....</b>	<b>104</b>
4.1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....	104
4.2. CONTEXTE INDUSTRIEL.....	105
4.2.1. Les Caractéristiques de la Chaîne logistique de Mirima.....	107
4.2.2. Les relations de collaborations.....	109
4.3. L'ECHANGE DE CONNAISSANCE .....	113
4.3.1. L'échange de connaissances internes à Mirima .....	113
4.3.2. L'échange de connaissances externes .....	114
4.4. LA DYNAMIQUE DES CONNAISSANCES .....	115
4.5. RAPPEL DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	116
4.6. ILLUSTRATION DE LA DEMARCHE DANS LE CADRE DE RELATIONS CLIENTS.....	117
4.6.1. La relation Mirima-Chanel.....	117
4.6.2. La relation Mirima-La Redoute .....	123
4.7. ILLUSTRATION DE LA DEMARCHE AVEC DES RELATIONS FOURNISSEURS/SOUS-TRAITANTS .....	126
4.7.1. La relation Mirima/fabricant d'éléments en bois .....	126
4.7.2. La relation Mirima/Chromeur .....	130
4.8. REPERCUSSIONS SUR LA CHAINE LOGISTIQUE .....	132
4.9. CONCLUSION : APPORT DE LA DEMARCHE A MIRIMA ET A LA GESTION DE SA CHAINE LOGISTIQUE .....	135

<b>CHAPITRE 5 : INSTRUMENTATION DE LA DEMARCHE ET UTILISATION DE TECHNOLOGIES STANDARDS .....</b>	<b>137</b>
5.1. CADRE ET BESOINS .....	137
5.1.1. L'outil d'aide à l'échange de connaissances des relations de la chaîne logistique .....	137
5.1.2. L'approche Web pour faciliter l'accès et l'interopérabilité .....	138
5.1.3. L'approche fonctionnelle de l'OAIS pour la préservation des connaissances .....	139
5.2. LES SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES .....	142
5.2.1. L'Approche web sémantique .....	142
5.2.2. La rédaction des fiches de connaissance .....	143
5.2.3. La diffusion des connaissances .....	144
5.2.4. La diffusion de l'ontologie .....	145
5.2.5. Utilisation de l'ontologie .....	148
5.3. ARCHITECTURE RETENUE .....	152
5.3.1. Les langages retenus .....	152
5.3.2. Les composants logiciels .....	153
5.3.3. Le Modèle de Données .....	155
5.3.4. Les interfaces du logiciel .....	156
5.4. CONCLUSION : CONTRIBUTION A L'INSTRUMENTATION DE LA DEMARCHE PROPOSEE. ....	162
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>165</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE : .....</b>	<b>169</b>
<b>ANNEXE 1 : GLOSSAIRE .....</b>	<b>177</b>
<b>ANNEXE 2 : MISE EN OEUVRE DE RDF ET RDFS .....</b>	<b>179</b>





## Table des illustrations

Figure 1 : Illustration de l'effet coup de fouet [Lee et al, 1997] .....	19
Figure 2 : Les niveaux de d'intégration des partenariats .....	20
Figure 3 : Niveau croissant de collaboration .....	25
Figure 4 : Exemple de relation entre partenaires [Frayret, 2003] .....	26
Figure 5 : Sélection de partenaire selon Rese .....	28
Figure 6 : La matrice SWOT .....	32
Figure 7 : Principe d'échange de connaissances entre individus .....	36
Figure 8 : Illustration de la notion d'ontologie .....	38
Figure 9 : L'organisation d'un environnement de gestion des connaissances [Meingan et al, 2000]. .....	43
Figure 10 : Epicycles de l'évolution du cycle de vie du produit [Sudarsan, 2006] .....	46
Figure 11 : Exemple de flux d'éléments de connaissance de la chaîne logistique .....	48
Figure 12 : La méthode de travail utilisée .....	54
Figure 13 : La dualité du structurel [Giddens, 1987] .....	56
Figure 14 : Boucle incitative d'échange de connaissance .....	58
Figure 15 : Co-construction structurationniste .....	60
Figure 16 : La démarche d'échange de connaissances .....	64
Figure 17 : Exemple de patron de conception pour l'utilisation de l'outil CBR*Tools de l'INRIA .....	69
Figure 18 : Description des éléments d'une fiche de connaissance .....	70
Figure 19 : Exemple de fiche de connaissance relative à la définition des concepts d'un bouton de stylo .....	73
Figure 20 : Exemple de fiche de connaissance relative à la définition des concepts d'un clip de stylo... ..	74
Figure 21 : Exemple de fiche de connaissance avec un Diagramme d'états/transition et un diagramme de collaboration sur l'effet de fuite d'un stylo [Buzon et al, 2003] .....	77
Figure 22 : La classification en cube de la connaissance .....	84
Figure 23 : Exemple de la partie explicite d'un cube de la connaissance relative à une relation sur la configuration et la livraison d'un stylo publicitaire .....	85
Figure 24 : Triangle systémique .....	86
Figure 25 : Evolution de la maturité de la relation .....	86
Figure 26 : Exemple d'ontologie hiérarchique de la configuration du stylo .....	91
Figure 27 : La chaîne logistique en tant que processus .....	92
Figure 28 : Les niveaux d'appréhension de la connaissance et de contextualisation .....	93
Figure 29 : Mise en perspectives des relations de collaboration .....	93
Figure 30 : Diagramme de classe de la Chaîne logistique .....	94
Figure 31 : Modèle d'apprentissage de Nonaka .....	96
Figure 32 : Evolution de la connaissance au sein du cube .....	97
Figure 33 : Exemple d'évolution de la connaissance au sein du cube .....	98
Figure 34 : Cas d'utilisation du système .....	98
Figure 35 : Le rôle du chef de projet .....	99
Figure 36 : Le cycle de vie de la fiche de connaissance .....	100
Figure 37 : Diagramme de séquences du cas d'utilisation « intervenir dans une relation » .....	100
Figure 38 : Diagramme de séquences du cas d'utilisation « intervenir dans un projet » .....	101
Figure 39 : Exemples de la diversité des tabourets et sièges fabriqués par Mirima .....	105
Figure 40 : Le positionnement stratégique de Mirima [Ansoff, 1967] .....	106
Figure 41 : Forces et faiblesses de Mirima (analyse SWOT) .....	107
Figure 42 : Acteurs principaux de la chaîne logistique de Mirima .....	108
Figure 43 : Exemples de transition des éléments du tabouret au sein de la chaîne logistique de Mirima .....	108
Figure 44 : Le processus de gestion des commandes .....	109
Figure 45 : Eléments principaux constituant un tabouret .....	110
Figure 46 : Le processus de fabrication d'un siège .....	111

Figure 47 : Représentation conceptuelle de la chaîne logistique de Mirima comprenant des exemples d'échange de connaissances.....	114
Figure 48 : Démarche de gestion des connaissances.....	116
Figure 49 : Processus de traitement de la demande de Chanel associé à des exemples de fiches de connaissance échangées.....	118
Figure 50 : Axe explicite du cube de la relation Mirima-Chanel.....	119
Figure 51 : Ontologie issue de la relation Mirima-Chanel sous la forme de diagramme de classe.....	120
Figure 52 : Fiche de connaissance : Chanel - Evolution de la relation.....	121
Figure 53 : Fiche de connaissance Chanel - Choix de Mirima.....	122
Figure 54 : Exemple de fiche connaissance échangée entre Chanel et Mirima liés aux contraintes de Bourgeois.....	123
Figure 55 : La fiche de connaissance de la configuration retenue.....	125
Figure 56 : Processus de traitement de la demande de La Redoute avec les éléments de connaissance associés.....	125
Figure 57 : Mirima et le fournisseur d'éléments en bois au sein de la chaîne logistique.....	127
Figure 58 : Fiche de connaissance méthodologique : le processus de production de Mirima.....	129
Figure 59 : Le réseau de connaissances du fournisseur d'éléments en bois.....	130
Figure 60 : Partie succincte de la chaîne logistique des tabourets dans laquelle intervient Mirima et le fournisseur d'éléments en bois.....	133
Figure 61 : La fiche de connaissance du détournement de la relation FB-Mirima.....	134
Figure 62 : Modèle fonctionnel de l'OAIS.....	140
Figure 63 : Les fonctions générales du système.....	142
Figure 64 : Fiche de connaissance.....	144
Figure 65 : Composition du siège.....	146
Figure 66 : Les Ontologies utilisées.....	148
Figure 67 : Illustration de l'ontologie partagée par les deux partenaires avec l'Outil Protégé sur la base du cube.....	150
Figure 68 : Illustration de l'ontologie permettant de décrire le contexte des fiches de connaissance....	151
Figure 69 : Rôle des langages utilisés.....	152
Figure 70 : Langages utilisés dans une fiche de connaissance.....	153
Figure 71 : Architecture proposée.....	154
Figure 72 : diagramme de classe de l'échange des fiches de connaissance dans un contexte de chaîne logistique.....	155
Figure 73 : Modèle de données de la base de données.....	156
Figure 74 : Etat d'une relation.....	157
Figure 75 : Création d'un projet.....	158
Figure 76 : Ecran principal d'un projet.....	159
Figure 77 : Interface de création de la fiche de connaissance.....	160
Figure 78 : Evaluation d'un projet.....	161
Figure 79 : Etat de l'évaluation de la relation.....	162
Figure 80 : Exemples de Triplet RDF.....	179
Figure 81 : Processus de construction d'une fiche de connaissance.....	181
Figure 82 : Architecture 3 tiers.....	182

## Introduction

La notion de Chaîne Logistique Globale (ou Supply Chain) fait l'objet d'une attention accrue de la part des entreprises depuis l'arrivée de la globalisation et de l'évolution des organisations vers plus de réactivité et de flexibilité. Ces phénomènes ont renforcé de manière significative les contraintes qui s'imposent sur la chaîne de production et ont obligé les logisticiens à répercuter ces contraintes sur leurs fournisseurs. A cela s'ajoutent aujourd'hui de nouveaux types de contraintes, concernant l'optimisation des stocks, la gestion des flux synchrones et la traçabilité de la production pour satisfaire un marché de plus en plus volatile et exigeant. C'est pourquoi, le concept de chaîne logistique qui recouvre les processus inter et intra entreprises et gère l'ensemble des flux de " l'entreprise étendue " est devenu vital pour certains secteurs d'activités.

Dans ce contexte, la gestion des connaissances est au cœur des préoccupations des décideurs pour améliorer leur compétitivité. Elle joue un rôle important en permettant de mieux appréhender la complexité, l'incertitude et les différentes dynamiques auxquelles l'organisation doit faire face. La gestion des connaissances est définie comme un mode de gestion systématique des savoir et savoir-faire de l'entreprise qui vise à lui fournir un avantage compétitif. En effet, la connaissance est un ensemble d'informations (ensemble de données de type contraintes, règles, bonnes pratiques, expériences, ...) ayant un sens pour une personne dans un contexte donné [Ermine, 2000]. Elle est à la source des décisions car elle permet de comprendre les différents éléments d'un problème à résoudre. Sous cet angle, la gestion des connaissances participe à l'amélioration de la maîtrise et de l'efficacité de la chaîne logistique.

L'enjeu de la gestion des connaissances au sein de la Chaîne logistique est la création, la maîtrise et l'optimisation des flux et des processus que ce soit aux niveaux de la qualité, des délais ou des coûts. Des éléments de gestion des connaissances existent déjà, comme les manuels de qualité ou les référentiels métiers, mais ils restent au niveau local de l'entreprise et ne prennent pas en compte la dimension globale de la chaîne logistique. L'objectif de nos travaux est de faciliter la mise en œuvre de la démarche de gestion des connaissances pour favoriser la diffusion d'une culture de partage et d'échange dans le cadre de la chaîne logistique. Ceci, afin d'améliorer les compétences des entreprises collaborant et d'obtenir des avantages compétitifs dans un contexte de circulation croissante d'informations entre les partenaires. Si l'on modélise la chaîne logistique sous forme de processus, la nécessité de collaboration entre les partenaires semble s'imposer pour aligner l'offre à la demande en terme de prestations (qualité, coûts, délai, quantité, service, etc.).

La gestion des connaissances permet principalement d'améliorer la prise de décision en présentant et en organisant les différents éléments de résolutions d'un problème ou d'une question. Notre démarche

prend tout son sens si nous mettons en relation les informations et les connaissances avec les problèmes qu'elles peuvent contribuer à résoudre. Il faut alors également identifier et catégoriser les différents types de problèmes que peuvent rencontrer ces acteurs. Les points clés de notre approche sont la collaboration, la communication et le partage d'une vision commune, qui permettent aux acteurs de se comprendre et d'accéder à la connaissance dont ils ont besoin.

Même si la gestion des connaissances est avant tout mise en oeuvre par des techniques de management du changement à travers l'évolution de l'organisation du travail, l'utilisation d'outils informatiques permet de structurer les processus et le champ d'action des acteurs. C'est pourquoi, nous proposerons l'utilisation d'une plate-forme qui favorise l'échange et la diffusion des connaissances entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Nous définirons un cahier des charges répondant à ces besoins aux niveaux opérationnels (résolution de problèmes), tactiques (pilotage) et stratégiques (trajectoire technologique et managériale).

L'étude des éléments statiques et dynamiques des connaissances, leur recueil, leur classification, ainsi que l'étude de la mise en oeuvre de l'échange des connaissances au sein de la chaîne logistique s'articulent autour de 5 chapitres.

**Le chapitre 1** nous permet de situer les différentes spécificités qu'induit le traitement de la collaboration et l'échange de connaissances au sein de la chaîne logistique. Nous allons revenir sur les particularités du processus de la chaîne logistique en reprenant la littérature relative aux notions de confiance, de pouvoir et de risque afin de déterminer les éléments clés des performances de la collaboration. Nous nous pencherons ensuite sur les processus d'échanges d'informations liés à ces systèmes en présentant une typologie des problèmes qu'ils peuvent contribuer à résoudre. Nous montrerons ainsi la nécessité de prendre en considération les notions de connaissance routinière et d'innovation pour faciliter l'appropriation d'une culture commune au sein de ce type de réseau d'entreprises.

A partir de cette revue de la littérature, **le chapitre 2**, proposera une démarche facilitant l'échange et la diffusion des connaissances en se basant sur la spécificité des connaissances de la chaîne logistique et en gardant la construction de confiance entre les partenaires comme moteur de la collaboration. Nous introduirons une approche basée sur le concept de relation et de projet afin de contextualiser et de structurer l'échange des connaissances. La théorie structurationniste [Giddens, 1984] sera abordée afin d'intégrer la dynamique des connaissances aux travers des interactions entre acteurs.

Dans **le chapitre 3**, nous présenterons les différents niveaux pour lesquels la structuration des connaissances nous paraît pertinente. Ainsi, nous aborderons la notion d'ontologie pour permettre l'organisation des connaissances afin d'en faciliter la recherche et l'utilisation. Les éléments de connaissance seront structurés sous forme de fiches de connaissance évolutives, inspirées des patrons de conception issus de l'ingénierie logicielle.

**Le chapitre 4** illustrera notre propos à travers des études de cas industriels menées en collaboration avec l'entreprise Mirima, PME de la région Rhône-alpes et fabricant de sièges haut de gamme (design), dans le cadre de sa chaîne logistique. Nous présenterons certaines de ses relations avec des distributeurs, des fournisseurs et des sous-traitants permettant de mettre en avant les concepts de collaboration inter-entreprises et de confirmer la contribution de notre démarche en terme de gestion et d'échanges de connaissances.

**Le chapitre 5** proposera le cahier des charges d'une application informatique permettant une mise en œuvre logicielle de la démarche développée. Nous présenterons l'architecture technologique ainsi que les différentes fonctions réalisées par l'outil proposé. Cet outil doit permettre de gérer l'échange des connaissances, le recrutement et l'abonnement d'acteurs ainsi que l'implantation d'indicateurs permettant de faire ressortir des informations sur les membres de la chaîne logistique et sur la connaissance échangée. Nous mettrons également en avant dans ce chapitre, les fonctions facilitant l'accès aux connaissances grâce aux technologies web et l'application de standards tels que l'OAIS (Open Archival Information System) pour la pérennisation des connaissances.

Nous terminerons notre étude en présentant des conclusions et des perspectives ouvertes par nos contributions d'un point de vue conceptuel et technique. Nous présenterons également à la fin de ce document la bibliographie sur laquelle notre étude s'est reposée, ainsi que quelques annexes complémentaires nécessaires à la compréhension de certains points de nos travaux.

# Chapitre 1 : La gestion des connaissances dans un contexte de chaîne logistique globale

L'émergence des changements managériaux tels que le juste à temps, le management de la qualité totale, la traçabilité et la complexité croissante des produits et des procédés, ont élargi le champ d'étude du génie industriel en mettant en avant de nouveaux concepts théoriques.

Il n'est, désormais, pas suffisant d'étudier les entreprises par elles-mêmes pour comprendre leurs performances. Il est nécessaire de prendre en compte leurs clients et leurs fournisseurs, voire même les tiers de second rang comme les fournisseurs des fournisseurs ou les clients des clients. C'est à partir de cette vision élargie de l'entreprise qu'est né le concept de chaîne logistique que nous allons développer durant la première partie de ce chapitre.

## **1.1. La notion de chaîne logistique**

### **1.1.1. L'évolution des organisations**

L'évolution de l'environnement industriel pousse les entreprises à se concentrer sur leurs compétences à forte valeur ajoutée et à se rapprocher de partenaires pouvant prendre en charge les activités complémentaires.

#### **1.1.1.1. L'évolution du contexte industriel**

L'émergence des changements managériaux est liée à la contrainte issue de l'ouverture des marchés et de l'orientation libérale des économies occidentales ainsi que le passage d'un contexte où la demande des consommateurs est supérieure à celle de l'offre de produits à un contexte où l'offre est au moins égale à la demande [Porter, 1998]. En effet, Ce renforcement de la concurrence et le passage à une économie de la demande a transformé profondément et durablement l'environnement industriel en augmentant les contraintes liées à la satisfaction des clients et en réduisant les possibilités d'entrer sur les marchés traditionnels. Ainsi, nous assistons à des changements managériaux, tant en conception qu'en production, permettant de répondre à des besoins plus proches et plus différenciés du client. Pour cela, les entreprises se sont imposées des contraintes organisationnelles supplémentaires telles que le " Juste à temps ", la différenciation retardée, l'assurance qualité, etc. pour rester compétitives sur leur marché ou pour trouver de nouveaux marchés.

#### **1.1.1.2. L'évolution de l'organisation du travail**

Les deux grands principes de gestion des flux industriels sont le pilotage en flux tirés (gestion à la commande ou à la consommation) et le pilotage en flux poussés, mode d'optimisation des capacités de

production par définition [Walker, 2004]. En réalité les organisations logistiques doivent savoir concilier les deux modes de gestion dans l'appréhension de leur chaîne logistique en fonction du type de fournisseur, de client ou du canal de distribution adopté.

Ainsi, l'industriel, contraint de rentabiliser ses outils et ses ressources d'exploitation va chercher à disposer de la meilleure vision de la réalité de la demande afin d'anticiper et d'adapter son organisation pour améliorer son efficacité.

Dans cette perspective, les partenaires en aval (fournisseurs et sous-traitants) devront être capables de comprendre et d'arbitrer les enjeux de leurs partenaires producteurs et détaillants. Cet industriel sera ainsi capable de bâtir un vrai pilotage des flux amont de production et aval, pour l'ensemble du réseau de distribution.

Les partenaires proches des marchés, ont comme principal souci, de toujours disposer d'une très large gamme de produits pour satisfaire une demande client toujours plus exigeante, sous la pression d'une concurrence vive, tout en disposant toujours de moins de stocks. Ces stocks sont, pour son métier de base, considérés comme improductifs et ont souvent un coût non négligeable.

L'équation principale à résoudre est donc, « toujours plus de qualité de service avec toujours moins de coûts d'exploitation ».

Cette proposition a priori antinomique est rendue possible grâce au concept de la mise en réseau de partenaires impliqués par une démarche commune. Cette démarche est synthétisée par l'idée de tirer la réalité de la demande du marché sur la totalité des fournisseurs impliqués sur l'ensemble de la chaîne des intervenants, et de faire remonter les contraintes de ces derniers pour maximiser la valeur ajoutée apportée au client.

Il est nécessaire que les organisations partagent des visions communes de leurs objectifs ainsi que des moyens permettant de les réaliser. Cela met en avant le besoin de partage d'informations et de connaissances au sein de la chaîne logistique pour améliorer les performances de chacun des maillons.

### ***1.1.2. L'incertitude et l'accroissement de la collaboration inter entreprises***

Nous nous inscrivons dans une vision plus générale qui définit l'origine de la chaîne logistique dans le traitement de l'incertitude liée à l'environnement et à la complexité des services offerts. En effet, l'incertitude est une des sources de la collaboration car elle engendre les principales difficultés de gestion de la demande et de l'approvisionnement. On peut définir l'incertitude comme un risque non ou mal mesurable (du fait notamment de l'absence d'informations fiables permettant de définir des probabilités objectives) et contre lequel il est difficile de se prémunir [Serre, 2006]. C'est pour traiter ces imprécisions que les organisations se regroupent pour partager leurs informations et ainsi compléter les lacunes de chaque organisation.

Ces nouvelles formes d'organisation reposent sur la mise en place de processus d'échanges d'informations et de coordination des différentes activités nécessaires à la satisfaction du besoin du client. Pour illustrer cela, nous pouvons reprendre le principe du « coup de fouet » (bullwhip effect).

### 1.1.2.1. L'incertitude et le besoin de collaboration

L'effet « coup de fouet » [Forrester, 1958] est un phénomène typique des chaînes logistiques basées sur la gestion de flux à la commande. Il consiste en une amplification importante des variations de la demande au fur et à mesure que l'on s'éloigne du client final, le consommateur. Cet effet est la résultante de plusieurs facteurs qui sont :

- le degré d'imprécision de l'information,
- l'absence de transparence dans la chaîne logistique,
- de longs délais de livraison,
- une déconnexion prononcée entre la consommation (demande réelle du client) et la production (activité réelle de l'usine).

Généralement, les différents maillons d'une chaîne logistique n'ont accès qu'à une information parcellaire ou incomplète. Très souvent, il s'agit d'informations peu fiables : demande prévisionnelle éloignée de la demande réelle, livraisons des fournisseurs ne correspondant pas exactement aux commandes, informations commerciales peu aisées à interpréter en terme de consommation. L'information est imprécise et elle est déformée par les maillons successifs de la chaîne. Des stocks très importants et mal contrôlés sont alors générés afin de pouvoir satisfaire ces demandes (longs délais de livraison). La moindre fluctuation de la demande provoque des ruptures de livraison et/ou des surstocks comme on peut le voir sur la figure 1.

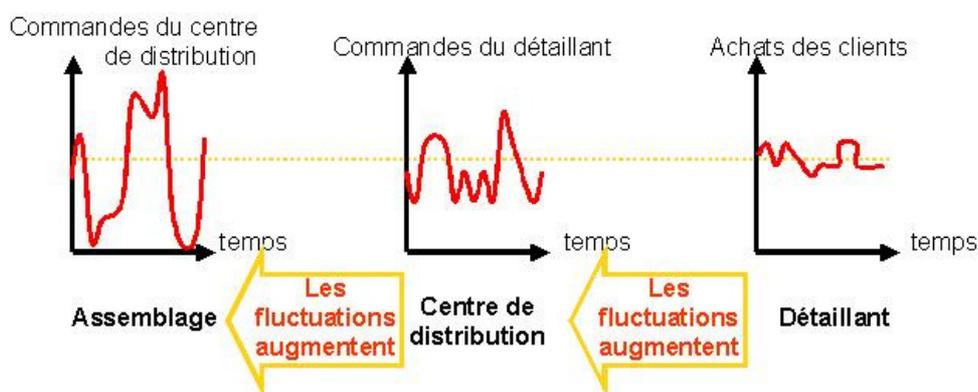


Figure 1 : Illustration de l'effet coup de fouet [Lee et al, 1997]

Ce phénomène de transmission d'informations incomplètes est accentué par un effet de type boule de neige. Ce dernier montre que, plus un problème est pris en compte tard dans le processus de la chaîne, plus il engendrera des pertes de temps, de qualité et de profit pour l'ensemble des acteurs de cette chaîne.

Dans la majorité des chaînes logistiques, seule l'information relative aux transactions est échangée. Les distributeurs ne connaissent que les quantités commandées par les détaillants mais, souvent, ils ne savent pas pourquoi ils commandent cette quantité. Pour améliorer leur coordination, il semble nécessaire d'échanger également au sujet des raisons d'une telle commande pour pouvoir anticiper sur les prochaines [Fenstermacher, 2000].

Ainsi les différents acteurs d'une chaîne logistique ont un intérêt commun à collaborer pour réduire l'incertitude en fiabilisant l'information échangée et ainsi permettre une élimination des coûts liés aux manques de coordination et de visibilité sur les évolutions de leur secteur, que se soit au niveau de la demande ou de l'offre, et que se soit sur le court terme ou le long terme.

L'incertitude et la complexité de l'environnement des entreprises les incitent à collaborer pour augmenter leur prévision et anticiper, c'est-à-dire s'adapter en fonction de leur compréhension de leur contexte.

### **1.1.3. Collaboration, Coopération et coordination**

La plupart des auteurs qui ont étudié la notion de collaboration s'accordent à dire que ce concept est en fait un continuum entre une « faible » et une « forte » intégration. Le niveau d'intégration est déterminé par l'intensité du processus d'alliance, de sa structure et de ses objectifs. Certains auteurs estiment ainsi que le niveau le plus faible est la coopération (partage d'information), le niveau intermédiaire est la coordination (partage d'activités) et le niveau le plus fort étant la collaboration (partage d'objectifs) [Peterson, 1991]. Bailey et Koney [Bailey et Koney, 2000] prolongent cette idée de continuum en ajoutant parmi les étapes d'intégration celle où l'un des partenaires abandonne entièrement son autonomie pour renforcer l'organisation survivante (étape nommée « coadunation » [Gadja, 2003]).

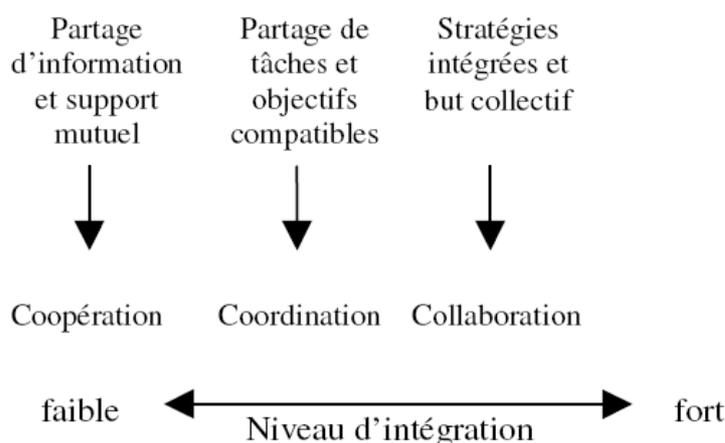


Figure 2 : Les niveaux de d'intégration des partenariats

Ces différents niveaux d'échanges d'informations peuvent être définis comme suit :

### **Coopération**

"Action de participer à une oeuvre commune. Système par lequel des personnes intéressées à un but commun s'associent et se partagent le profit" Gadja [Gadja, 2003].

Marx [Marx, 1867] avait défini en 1867 la coopération lorsque "plusieurs individus travaillent ensemble de façon planifiée dans le même processus de travail, ou dans des processus distincts, mais liés entre eux". Dans le domaine de la connaissance, la coopération s'adresse à deux types de situations :

- la résolution de problèmes de manière distribuée, situation dans laquelle le problème est tellement complexe qu'une seule et même personne ne peut en construire qu'une représentation partielle et limitée,
- la résolution de problème en groupe, situation dans laquelle chacun peut appréhender la structure globale du problème.

La coopération peut être additive lorsqu'elle supplée des capacités humaines limitées et additionne des ressources humaines identiques, elle peut être intégrante lorsqu'elle met en commun des ressources humaines ou physiques différentes mais contribuant au même objectif, elle peut être qualifiée de coopération de débat lorsqu'il s'agit d'élaborer une représentation ou des solutions à un problème déterminé.

### **Coordination**

"Agencement des parties d'un tout selon un plan logique, pour une fin déterminée" [Cuchi, 2004].

Cette définition s'adapte bien à la coordination au sein des organisations. La coordination est une façon de travailler ensemble de manière harmonieuse. La mise en place d'une véritable coordination des activités nécessite de subdiviser les objectifs de travail, d'affecter les actions aux groupes ou aux acteurs, d'allouer des ressources adéquates aux différents membres et partager l'information nécessaire entre les différents acteurs pour les aider à réaliser leurs buts.

### **Collaboration**

"Travail en commun, aide, appui, concours, participation" [Cuchi, 2004].

Le terme de collaboration est assez proche de celui de coopération. Il est quelquefois pris dans une acceptation plus large de la définition des interactions entre des individus ou des structures, lorsque le processus de conversation est moins structuré.

Malone [Malone, 1987] définit la coordination comme un modèle de décision et de communication mis en place par un ensemble d'acteurs pour atteindre des objectifs. Les processus de coordination sont composés par :

- la structure informationnelle qui définit, qui acquiert quelle information de l'environnement ; et qui précise comment cette information est traitée et distribuée aux différents acteurs de ce processus,
- le processus de prise de décision qui aide à sélectionner l'action appropriée parmi un ensemble de solutions alternatives,

Concernant les processus logistiques, la coordination fait référence aux flux informationnels et matériels.

Selon Beach [Beach, 2005], les bénéfices de la collaboration sont :

- une augmentation de la volonté de partager des risques, due à l'augmentation de la confiance dans le succès,
- la réduction à l'exposition de projet risqué,
- une meilleure compréhension des partenaires et la diminution des relations concurrentielles,
- un meilleur esprit d'équipe et une meilleure compétitivité,
- une meilleure satisfaction des consommateurs,
- une amélioration de la motivation et des compétences des employés partenaires.

L'ensemble de ces bénéfices peut être synthétisé dans la réduction de l'incertitude et la réduction des risques associés pour coordonner l'ensemble de la chaîne.

Les résultats de certains travaux montrent que l'augmentation du nombre de partenariat est liée à la réduction du nombre de sous-traitants et de fournisseurs. D'un point de vue théorique, nous sommes en adéquation avec la théorie des coûts de transactions [Williamson, 1975] mais d'un point de vue pratique, le coût et le temps de gestion d'un grand nombre de fournisseurs sont plus importants que le coût et le temps de gestion d'un nombre limité de partenaires. De plus, au niveau de la chaîne de la valeur, un partenaire est plus réactif au niveau Coût-Qualité-Délai-Innovation-Traitement de problèmes qu'un fournisseur occasionnel car il connaît mieux les attentes implicites et les objectifs de l'entreprise [Beach, 2005]. Ainsi, la collaboration permet d'effectuer des opérations et d'obtenir un résultat que chaque partenaire n'aurait pas pu obtenir par lui-même.

Dans notre cadre d'analyse, les partenariats d'entreprises sont structurés d'organisations (autonomes juridiquement) liées par la création et la production d'un service et/ou d'un produit. Ces réseaux sont basés sur des contrats explicites et surtout implicites qui permettent une adaptation aux impératifs de leurs environnements.

### **1.1.4. La définition de la chaîne logistique**

Nos développements précédents insistent sur l'idée que l'incertitude incite les entreprises à collaborer pour être plus efficace. Dans le cadre de la production et de la logistique, les organisations se regroupent par famille de produit et par chaîne de valeur (du fournisseur de matières premières au détaillant) pour améliorer la satisfaction du consommateur en proposant des délais plus court, des prix inférieurs, une meilleure qualité ou un service supérieur au client final. Le développement du concept "Chaîne logistique" a donc été motivé par une prise de conscience des industriels que les démarches d'amélioration des performances à l'intérieur de la firme étaient dépendantes des performances de leurs partenaires. En effet, l'amélioration des capacités des fournisseurs se répercute sur la capacité de l'entreprise, et de la même manière la capacité des clients à diffuser l'information aval permet d'améliorer la capacité à satisfaire la demande.

Nous pouvons citer les définitions suivantes issues de la littérature :

"La chaîne logistique est un réseau d'installations qui assure les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution du produit fini vers le client." [Lee et al., 1993]

"Une chaîne logistique est un ensemble de deux ou plusieurs entreprises liées par des flux de marchandises, d'informations et financiers." [Tsay et al., 1999]

"La chaîne logistique d'un produit fini se définit comme l'ensemble des entreprises qui interviennent dans les processus d'approvisionnement en composants, de fabrication, de distribution et de vente du produit, du premier des fournisseurs au client ultime" [Rota- Franz et al., 2001]

Dans la définition de la norme AFNOR (norme X 50-600), la logistique est une fonction "dont la finalité est la satisfaction des besoins exprimés ou latents, aux meilleures conditions économiques pour l'entreprise et pour un niveau de service déterminé. Les besoins sont de nature interne (approvisionnement de biens et de services pour assurer le fonctionnement de l'entreprise) ou externe (satisfaction des clients). La logistique fait appel à plusieurs métiers et savoir-faire qui concourent à la gestion et à la maîtrise des flux physiques et d'informations ainsi que des moyens". De nombreux processus de l'entreprise impliquent donc des facettes logistiques, en particulier la Chaîne Logistique qui va des fournisseurs aux clients. Davantage encore que d'autres activités, la Logistique est caractérisée par un maillage complexe d'actions entre des acteurs faisant souvent des métiers différents, qu'il faut planifier, piloter ou coordonner dans l'espace et dans le temps. Considérée au départ surtout en termes de stocks, la logistique raisonne de plus en plus en termes de flux : flux de planification et ordonnancement des tâches, ordonnancement et circulation (workflow) des activités, objets et documents nécessaires à la chaîne logistique.

Bien que ces définitions paraissent similaires, elles mettent en exergue les points essentiels :

- une chaîne logistique se définit par rapport à un produit fini ou à un service offert,
- une chaîne logistique fait intervenir au moins trois organisations,
- les organisations industrielles sont liées par au moins 3 types de flux : des flux de produits, des flux d'informations et des flux financiers,
- les organisations assurent les fonctions d'approvisionnement, de transformation, de distribution et de vente,
- une organisation peut être impliquée dans plusieurs chaînes logistiques,
- une chaîne logistique est dynamique.

Il s'avère ainsi, qu'il est indispensable de préciser les frontières de toute chaîne logistique dans laquelle l'entreprise concernée est impliquée pour pouvoir en assurer la gestion.

### ***1.1.5. La gestion de la chaîne logistique***

"La gestion d'une chaîne logistique est un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs, de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée en bonne quantité, au bon endroit et au bon moment dans le but de minimiser les coûts et d'assurer le niveau de service requis par le client" [Simchi-Levi et al., 2000].

Au niveau d'une chaîne liée à la conception des produits (appelée également « Design Chain ») nous nous situons sur une dimension « produit » et l'objectif du projet est défini par le produit. Dans le cadre de la chaîne logistique nous nous situons sur une dimension « processus, service et ressource », l'objectif est de fournir un service.

La conception de la chaîne logistique engage des décisions stratégiques et s'inscrit dans le long terme. Dans le moyen terme, il s'agit de traiter le problème de planification qui exige des décisions tactiques. Enfin, à court terme, le problème consiste à coordonner les activités entre les acteurs de la chaîne logistique.

L'entreprise ne peut plus durablement fonctionner seule dans des rapports de force de client à fournisseur. Son efficacité est subordonnée à la cohérence d'une chaîne de production prenant en compte des interdépendances entre les différents acteurs. Cette notion de dépendance réciproque entre les entreprises est à la base du concept d'entreprise étendue [Capraro et Baglin, 2003], car l'entreprise et ses fournisseurs sont associés à la réussite du processus. En effet, la taille des lots, le mode de transport ou l'emballage des produits sont des exemples qui impliquent à la fois le fournisseur et le client.

Ces définitions mettent en avant l'objectif global de la chaîne logistique qui est la satisfaction du besoin du client final. Celui-ci implique un alignement des objectifs de chaque acteur pour assurer une cohérence globale.

## 1.2. L'organisation de la Chaîne logistique

La cohérence globale de la chaîne logistique doit tenir compte des capacités de chaque acteur avec ses contraintes et ses ressources, mais également des différentes relations et interfaces entre les acteurs.

### 1.2.1. Les relations et les opportunités de relations inter-entreprises

#### 1.2.1.1. Les relations de la chaîne logistique

La notion de relation est une projection des rapports personnels entre individus au niveau des rapports entre entreprises et organisations. Elle est issue de la littérature pour illustrer les degrés de partenariat entre deux organisations. La relation y est classée selon la force ou la faiblesse de ses liens. Des liens forts sont considérés comme ayant des niveaux plus élevés de proximité, de réciprocité et d'interdépendance que des liens faibles. Golicic et al. [Golicic et al, 2003] définissent le degré de relation comme le degré de proximité ou de force de la relation entre les organisations. Ils positionnent alors la coordination, la coopération et la collaboration comme ayant un degré de relation croissant. S'agissant de la collaboration, elle est décrite dans ce contexte, comme nécessitant un niveau de confiance plus important que celui de la coordination et de la coopération. Les dimensions d'honnêteté, d'intégrité, de fiabilité, de dépendance mutuelle sont également soulignées.

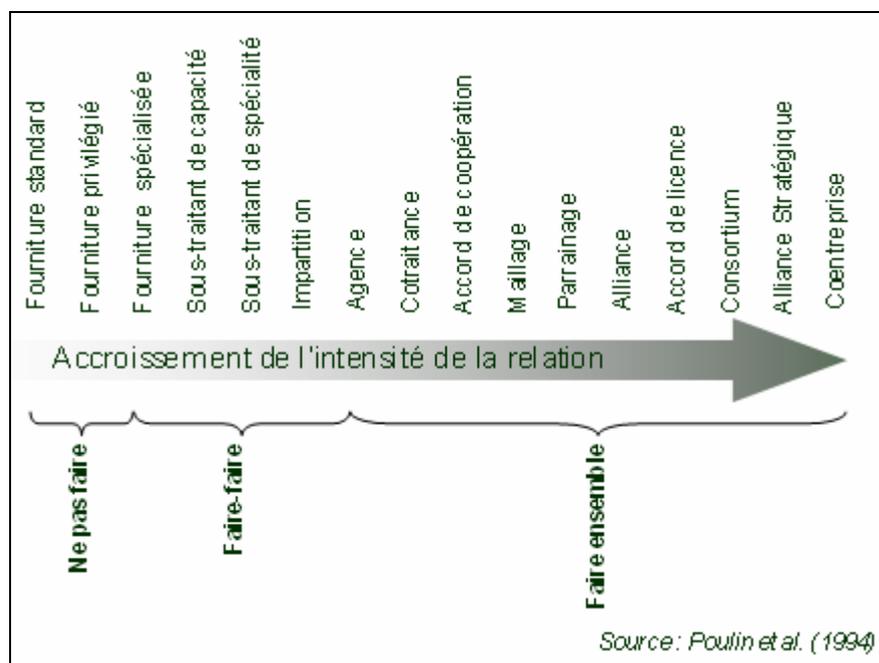


Figure 3 : Niveau croissant de collaboration

Les organisations peuvent entrer dans une relation pour innover, accéder à de nouveaux marchés, dépasser des contraintes locales ou partager des risques [Staneck, 2004]. Selon certaines études, la collaboration sera d'autant plus efficace que l'on se place sur un créneau où la valeur apportée par le partenaire (en terme d'innovation, de qualité, de services, ...) est plus appréciée qu'une baisse de coût du

produit vendu. Cela induit de se situer sur des secteurs où la concurrence ne porte pas sur les coûts mais sur la valeur ajoutée apportée comme la différenciation, l'innovation, la réponse à des besoins spécifiques.



Figure 4 : Exemple de relation entre partenaires [Frayret, 2003]

Les auteurs du rapport du projet CEFRIO [Frayret, 2003] proposent, en s'appuyant sur la littérature, une classification (« qualification a priori ») des relations inter entreprises en trois types :

- Le type I correspond à ce qu'ils appellent les relations traditionnelles compétitives, pour lesquelles chaque organisation cherche à maximiser son profit,
- Dans le type II, les organisations reconnaissent que leur profitabilité provient de la satisfaction du client final, ce qui pousse les organisations à échanger de l'information et à travailler de manière plus étroite,
- Le type III correspond au niveau le plus poussé des relations entre organisations et s'inscrit dans le long terme à travers la mise en place de processus de planification conjointe.

<i>Types</i>	<i>Colin (1997)</i>	<i>Lapide (2002)</i>	<i>Merli (1991)</i>	<i>Langerwalter (1999)</i>
I	Individualisme : chaque partenaire cherche à maximiser son profit au détriment des autres	Relation transactionnelle : concerne l'achat de biens et de services, l'information échangée est celle nécessaire au processus d'achat	Fournisseur conventionnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>• négociations basées sur la spécification minimale des besoins et les prix</li> <li>• commandes à court terme avec tests de qualité réguliers</li> <li>• besoin de se protéger contre les pénuries</li> </ul>	Relation de marché : négociations basées sur le prix, relation de compétition
II	Concertation : les partenaires reconnaissent leur but commun qui est la satisfaction du client final (générateur de profits pour l'ensemble des partenaires)	Relation d'échange d'information : au-delà de l'information requise pour le processus d'achat, d'autres types de renseignements sont échangés pour information (statut des commandes, description et prix des produits, disponibilités, prévisions...)	Fournisseur associé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• relation à long terme revue périodiquement</li> <li>• fluctuations des prix gérées par contrats</li> <li>• qualité autocertifiée selon des critères négociés, programme d'amélioration</li> <li>• le fournisseur est responsable du respect des spécifications des composants</li> <li>• livraisons juste-à-temps, fréquentes et en petites quantités</li> <li>• concertation et éducation mutuelle</li> </ul>	Coopération : moins de fournisseurs, relation à plus long terme <hr/> Coordination à un niveau : EDI, Kanban, VMI, une source d'approvisionnement <hr/> Coordination à plusieurs niveaux : se concentre sur le besoin du client final, exécution et coordination à travers la supply chain
III	Partenariat : étape ultime de la relation dans laquelle les partenaires établissent des ententes à long terme	Relation de collaboration : l'information n'est plus simplement échangée, elle est créée conjointement (planification des besoins futurs...)	Fournisseur partenaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• coopération dès la conception de produits et de nouvelles technologies</li> <li>• investissement en R&amp;D</li> <li>• échange d'information sur les produits et les processus</li> <li>• le fournisseur est responsable de la conformité des spécifications des composants à la satisfaction du client final</li> <li>• amélioration continue conjointe des processus et des stratégies</li> </ul>	Relation de collaboration : planification conjointe, partage des technologies

Tableau 1 : les types de partenariat [Frayret, 2003]

Les relations entre entreprises ne sont pas statiques du fait de l'évolution constante de leur environnement. Elles ont besoin d'évoluer pour s'adapter à ces changements, ce qui les incite à échanger des connaissances dans le cadre de projets répondant à ce besoin.

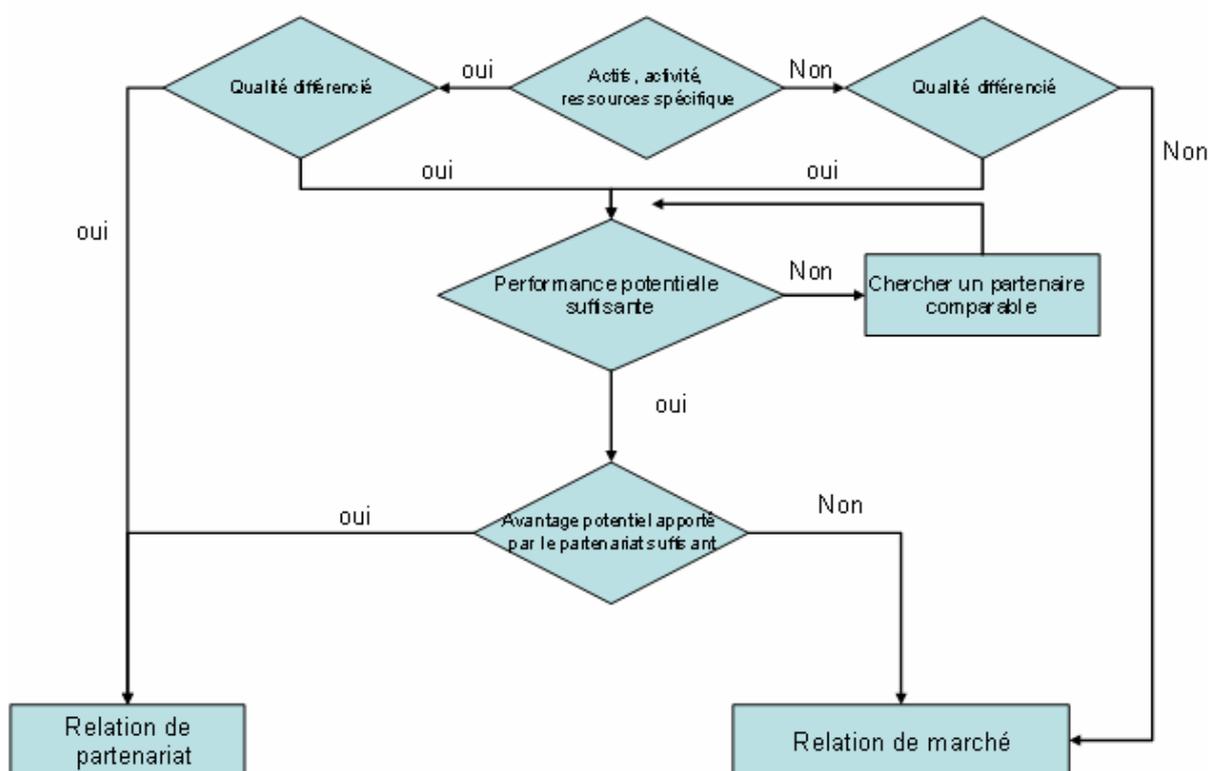
Les chaînes logistiques évoluent en fonction de leur environnement et chaque maillon doit être conscient des relations possibles qui peuvent permettre une meilleure satisfaction des besoins de leurs clients. L'objectif étant de déterminer les partenaires qui peuvent influencer favorablement l'activité de l'entreprise en terme de volume, de coût, de qualité, de délai, d'innovation etc. et qui fixent des contraintes à l'entreprise. Autrement dit, l'entreprise doit définir quelles sont les entreprises qui vont lui permettre d'atteindre ses objectifs stratégiques.

En plus des relations existantes, l'entreprise se doit aussi d'être en mesure de repérer l'ensemble des relations potentielles ou opportunités de relation susceptibles d'améliorer sa performance en accord avec ses objectifs stratégiques.

### 1.2.1.2. Les opportunités de relations

Il est intéressant de repérer les organisations qui sont susceptibles d'aider les entreprises à atteindre leurs objectifs. Ainsi nous pouvons reprendre le schéma de sélection des partenaires de Rese [Rese, 2006] pour expliquer comment l'entreprise décide d'établir un partenariat.

Le premier élément à prendre en compte pour déterminer la qualité d'un partenaire potentiel est la nature de ses activités. En effet, il est pertinent de collaborer avec des partenaires qui peuvent offrir des produits ou des services adaptés à l'entreprise et qui sont différenciés de ses concurrents. Ensuite, le partenaire potentiel doit présenter des performances compatibles avec les besoins de l'entreprise et sa contribution au partenariat doit apporter un avantage concurrentiel suffisant.



Source : M. RESE (IMM, 2005)

Figure 5 : Sélection de partenaire selon Rese.

Par la suite, nous considérerons une « opportunité de relation » comme une situation d'analyse de relation d'un candidat partenaire mettant en avant les synergies potentielles positives de ce partenariat.

D'après Lee et Wang [Lee, 2000], les profits tirés d'une relation et du partage d'information qui en résulte ne sont pas automatiques, les partenaires doivent « construire » les bonnes conditions du partage et ainsi répondre aux défis suivants :

- inciter et motiver les partenaires (car la collaboration pas automatiquement génératrice de profit individuel),

- éviter l'abus dans ce partage d'informations (exploitation, rétention d'informations...),
- promouvoir la confiance qui permet d'éviter les jeux non coopératifs,
- promouvoir un comportement basé sur la confiance qui est le contraire de l'opportunisme dans les contrats,
- résoudre les problèmes de confidentialité.

La chaîne logistique est composée de relations qui définissent sa structure mais elle peut également être définie par les projets qui permettent de spécifier ses actions.

### ***1.2.2. La notion de projet au sein de la chaîne logistique***

Nous reprenons la définition de Turner et Muller [Turner et Muller, 2003] qui définissent le projet comme une organisation temporaire avec des ressources propres pour atteindre un ou un ensemble d'objectif(s) défini(s) par un ensemble de critères dans un cadre d'incertitude.

Un projet est donc un processus d'actions construit à partir d'un diagnostic de situation, du choix d'objectifs cohérents par rapport à cette situation et de différents moyens à mettre en œuvre pour répondre à une problématique précise. Les actions, articulées entre elles, visent à transformer la « situation initiale insatisfaisante » en « situation résultante satisfaisante ». Les résultats sont mesurables et programmés dans le temps.

La notion de projet est ainsi caractérisée par un objectif, un ensemble de ressources et une durée limitée.

Cette définition nous permet d'appréhender la notion de projet à plusieurs niveaux dans le cadre de la chaîne logistique. Si on reprend l'objectif comme étant l'élément moteur du projet, nous pouvons définir des projets au niveau de la chaîne logistique globale ou au niveau des relations entre les acteurs.

### ***1.2.3. Les projets à la base des relations inter-entreprises***

C'est ainsi que nous pouvons concevoir la structure de la chaîne logistique comme un ensemble de projets permettant de mener à bien un projet global. Cela nous permettra de structurer les connaissances utilisées dans le cadre de ces projets locaux. Ainsi, les éléments d'un projet sont contextualisés car ils contribuent à la réalisation d'un objectif précis relatif à la finalité du projet.

En définissant ainsi les frontières et les contours de la relation à travers la notion de projet, notre objectif est de permettre à chaque acteur de contrôler l'information qu'il va mettre à la disposition de ses partenaires. Cette délimitation de la collaboration permet également de formaliser plus précisément les éléments de préoccupation de chaque partenaire. En outre, les limites sont importantes pour se concentrer sur les sujets prioritaires et pour que chaque entreprise ait le sentiment de garder son indépendance. Les limites des projets d'une relation constituent également les contours de cette relation.

Pour faciliter la maîtrise de l'action, nous nous inscrivons dans une démarche cartésienne en distinguant les projets des relations de la chaîne logistique. Les éléments de connaissance sont rattachés à un projet

afin d'en faciliter la compréhension et d'en faire ressortir le contexte. Les éléments de connaissance peuvent ainsi être facilement réutilisés et adaptés dans un autre contexte et déclinés en solutions de problèmes à différents niveaux. L'objectif étant de documenter les projets avec les réponses aux questions posées, avec les clarifications des éléments d'incompréhensions mutuelles ou spécifiques à un acteur et les différents éléments de négociation et d'argumentation des décisions.

#### **1.2.4. Typologie des projets liés à la chaîne logistique**

Nous allons dans un premier temps étudier quels sont les éléments et dimensions de l'action et des projets au sein de la chaîne logistique. Il nous faut ici déterminer les différents types d'objectifs que doivent remplir les échanges de connaissances dans le cadre d'une chaîne logistique. En effet, il est intéressant, dans une perspective d'efficacité, d'associer les connaissances avec les objectifs qu'elles peuvent contribuer à atteindre (ou les problématiques qu'elles peuvent contribuer à résoudre).

En nous basant sur les travaux de [Ganeshan, 1998] et sur les synthèses issues des travaux du projet COPILOTES (COllaboration et le Partage d'Information dans les chaînes LOGisTiquES) [Campagne, 2006] de la région Rhône-Alpes, nous pouvons distinguer trois grandes catégories de projets selon les traditionnelles perspectives utilisées en génie industriel, à savoir : stratégique, tactique et opérationnelle. L'originalité de ces travaux réside surtout dans la sous-catégorisation proposée par ces auteurs. Ainsi, pour la perspective stratégique de la chaîne logistique, on peut distinguer :

- les projets portant principalement sur les « objectifs stratégiques » de la chaîne logistique : il s'agit de comprendre la dynamique de la chaîne logistique en termes d'objectifs partagés par l'ensemble des parties prenantes,
- les projets portant principalement sur la « conception » de la chaîne logistique : il s'agit de déterminer l'étendue de la chaîne, au niveau spatial mais également à la sélection des parties prenantes,
- les projets portant principalement sur le développement « d'avantages compétitifs » : il s'agit d'analyser comment la gestion de la chaîne logistique peut développer la compétitivité des entreprises partenaires,
- les projets avec une perspective historique qui se focalisent sur l'évolution des stratégies des entreprises en matière de chaîne logistique.

Pour la perspective tactique de la chaîne logistique, on peut distinguer quatre principaux domaines :

- le développement des relations inter-entreprises, qu'elles soient bilatérales ou multilatérales, horizontales ou verticales,
- la gestion des opérations intégrées, c'est à dire gérer les opérations des entreprises comme une unité intégrée afin d'améliorer l'efficacité des tâches opérationnelles,

- la gestion des systèmes collectifs de transport et de distribution,
- le développement de systèmes d'information afin d'améliorer l'échange d'information dans le cadre des objectifs stratégiques.

Concernant la perspective opérationnelle de la chaîne logistique, où l'attention porte sur les opérations de l'entreprise dans la chaîne logistique et sur les mesures de contrôle, on peut distinguer :

- le contrôle et la gestion des stocks et des flux physiques,
- la coordination de la planification de la production au niveau de la chaîne,
- la spécification du partage des informations opérationnelles,
- le développement d'outils de pilotage opérationnel.

De cette manière, nous pouvons synthétiser et catégoriser les différents projets de la chaîne logistique. Cela permet aux acteurs de la relation, de se positionner et de positionner la relation dans un rapport à court ou à long terme. En effet, la mise en œuvre de projets stratégiques suppose la création de relation basée sur le long terme impliquant des éléments stratégiques de chaque entreprise partenaire comme les ressources, les investissements ou l'interdépendance vis-à-vis des partenaires.

Cependant, on peut remarquer qu'un projet commun peut être stratégique pour une entreprise et l'être moins pour ses partenaires en fonction d'une question de taille des partenaires, des éléments à investir, du rôle tenu dans la relation, etc. Ces différents éléments doivent néanmoins correspondre à des éléments stratégiques présents dans l'entreprise. En effet, avant d'aligner et de synchroniser les opérations et les flux des parties prenantes, il est nécessaire d'aligner et de synchroniser les objectifs et les visions de chaque membre de la relation.

### ***1.2.5. L'analyse stratégique de la chaîne logistique***

« La stratégie consiste à déterminer les objectifs et les buts fondamentaux à long terme d'une organisation puis à choisir les modes d'action et d'allocation des ressources qui permettront d'atteindre ces buts et objectifs » [Chandler, 1962]. Il ressort de cette définition que :

- la stratégie engage l'ensemble des ressources détenues par l'entreprise et ce, sur une longue période,
- la stratégie concerne en premier lieu la détermination des objectifs de l'entreprise qui se déclinent alors en actions (projets) propres à remplir ces objectifs,
- la stratégie, enfin, détermine le niveau des moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs définis.

Comme on peut le voir ici, la stratégie est fortement liée à la notion de projet défini plus en amont car elle en est l'élément déclencheur. La décision stratégique repose alors sur deux piliers :

- l'analyse de l'environnement : l'entreprise se positionne dans un marché concurrentiel par rapport à ses concurrents directs et en fonction de l'état du marché (environnement technologique, concurrentiel, social, culturel...),
- la connaissance des capacités propres de l'entreprise qui déterminent le champ d'action stratégique possible puisque celui-ci repose sur la mobilisation des ressources disponibles ou sur la recherche de ressources complémentaires (compétences de l'entreprise, ses forces et ses faiblesses). C'est cette deuxième dimension que nous voulons renforcer en impliquant les capacités des partenaires pour compléter les ressources permettant de mener à bien le projet.

Afin de définir les éléments stratégiques d'une organisation, la matrice SWOT (Force, Faiblesse, Opportunité et Menace) (Houbenet al, 1999) est souvent utilisée pour faire ressortir les menaces et les opportunités de l'environnement externe avec les forces et les faiblesses relevées sur le plan interne. Cette matrice réunit ainsi les ressources et les compétences internes avec les exigences découlant de l'environnement externe. Elle permet d'analyser l'environnement externe et interne de l'entreprise. Dans l'environnement externe, on distingue les opportunités et les menaces alors que dans l'environnement interne, on distingue les forces et les faiblesses de l'entreprise.

La matrice SWOT se représente sous la forme suivante :

FORCES	FAIBLESSES
OPPORTUNITES	MENACES

Figure 6 : La matrice SWOT

Suivant les éléments qui se sont dégagés, des objectifs liés à la prise en compte des opportunités et des menaces vont être mis en avant pour améliorer les forces et réduire les faiblesses. Les différents objectifs stratégiques vont être à l'origine de projets incluant ou ayant des répercussions sur des entreprises partenaires.

### **1.2.6. La performance de la chaîne logistique**

Un cadre d'évaluation de la performance de la collaboration dans les chaînes logistiques se devrait de rendre compte des trois niveaux de la création de valeur que soutiennent les trois vues suivantes :

- Perspective Position de marché : une position de marché adaptée aux évolutions de la demande permet de proposer des produits/ services qui auront plus de valeur aux yeux des clients.
- Perspective Ressources : l'avantage lié à la maîtrise des ressources permet de s'adapter plus rapidement aux attentes du client en terme de complexité des éléments du produit (qualité, coût, délai, innovation, service, etc....).

- Perspective Relationnelle : la maîtrise de la relation que se soit avec les clients ou avec les autres partenaires de l'entreprise permet de comprendre plus rapidement et de façon plus précise les attentes et les éléments de réponse à ses attentes.

Si on reprend la définition des chaînes logistiques comme étant composées d'un réseau de relations, plus ou moins interdépendantes, développées et poussées par la collaboration stratégique dans le but d'obtenir des avantages mutuels, la position dans le réseau d'une firme donnée expliquerait de façon plus précise les différences de performance avec d'autres firmes que sa position sur le marché [Hinzegua, 2002].

Cette évaluation de la valeur et de la performance de la relation se réalise à plusieurs niveaux :

- Au niveau individuel : en quoi le fait d'appartenir et de contribuer à une chaîne collaborative intervient sur la performance d'un point de vue concurrentiel (profit, part de marché, positionnement...) et d'un point de vue organisationnel (ressources, actifs, capacités, informations, connaissances,...).
- Au niveau réseau : la chaîne collaborative en tant que chaîne de valeurs qui s'oppose à d'autres chaînes de valeurs ; à titre d'exemple, il peut s'agir de la chaîne d'un fabricant d'ameublement qui, lorsqu'il est son propre distributeur, est en concurrence avec, par exemple, la constellation Ikea. On est dans la rationalité concurrentielle mais, de la même façon, d'un point de vue «rationalité organisationnelle », on peut poser la question des ressources allouées à la chaîne collaborative.
- Au niveau sectoriel concerné par la question de la dynamique des groupes stratégiques et de cet ensemble de valeurs au sein du secteur.

### ***1.2.7. Les facteurs clés de succès des relations au sein de la chaîne logistique***

Le principal déterminant des relations est, bien sur, le profit espéré de cette relation qui est largement déterminé par la confiance que l'on donne à son partenaire potentiel. En effet, l'efficacité de la relation repose sur la qualité des informations transmises et il est par conséquent essentiel pour les acteurs de penser que leurs partenaires ne les trahiront pas pour obtenir un profit plus important à court terme. L'objectif est de partager les risques en réduisant l'incertitude et les contraintes inhérentes à la chaîne logistique. L'ensemble des autres déterminants ont pour objectif d'augmenter la confiance pour faciliter la relation en encadrant la relation ou en motivant les partenaires. Par exemple la notion de contrat permet de s'assurer que le partenaire agira comme prévu et d'induire la confiance sur l'efficacité de la relation

En reprenant [Handfield, 2005], la confiance peut être interprétée selon cinq points de vue :

- Selon le premier point de vue, la confiance est définie comme une prédiction d'un comportement d'un tiers, c'est à dire sur sa fiabilité comportementale (le comportement du tiers sera tel que celui que l'on prévoit). La confiance est ici basée sur l'intégrité et l'honnêteté et elle est le fruit de plusieurs expériences positives avec le partenaire concerné.
- Le second point de vue présente la confiance comme une compétence à réaliser ce que l'on demande. Dans ce cadre, la confiance est due à la perception de la capacité du partenaire à atteindre des objectifs. Dans ce deuxième point de vue, la confiance est issue des expériences positives en terme de résultat du partenaire.
- Le troisième point de vue concerne l'ouverture d'esprit des acteurs de l'organisation partenaire. Dans ce cas, la confiance que l'on a concernant les personnes se répercute sur la confiance envers l'organisation au travers de la résolution des problèmes, de l'écoute et de la connaissance du comportement de chaque acteur. Le caractère et la bonne volonté des acteurs se répercutent sur l'ensemble du réseau d'entreprise.
- La vulnérabilité et le risque font également partie intégrante de la notion de confiance. S'il n'y a pas de risque, on est en présence de relations basées sur de décisions rationnelles. La confiance est la croyance que chaque partie ne va pas exploiter les faiblesses des autres pour profiter exclusivement des avantages de l'échange « To be a party to trust, you must take the risk to trust another party » [Holmes, 1981].
- La loyauté est à la base de la confiance. La loyauté apparaît lorsque chaque partie prend des initiatives ou fait des efforts supplémentaires pour aider son partenaire. Elle se crée lorsque se mettent en place des liens interpersonnels forts qui ne se limitent pas aux aspects professionnels.

Le dernier point de vue reprend l'ensemble des points évoqués précédemment et définit la genèse de la confiance. En effet, celle-ci commence par des arrangements entre les parties qui deviennent des réciprocités, chacun essayant de maintenir une égalité entre l'implication des partenaires en répondant aux arrangements effectués par les autres, ce qui mène à la construction de réputation concernant les partenaires. Ce processus pouvant être motivé par l'apparition de sanctions en cas de non respect des engagements pris, il peut être également dû à l'anticipation des comportements des partenaires respectant leurs engagements ou à la connaissance des désirs et des intentions des autres parties. La motivation peut être coercitive, prédictive ou compréhensive.

A travers l'ensemble des aspects de la confiance, on observe que les notions de temps et d'échange sont très importantes. Il faut du temps pour construire la confiance et la réputation qui lui est associé. Et ce temps est relatif au nombre d'échanges au sein de la chaîne logistique. Plus il y aura d'échanges et moins il faudra de temps pour construire une relation basée sur la confiance. Lorenz [Lorenz, 1988]

indique que la clef des partenariats est de sacrifier les gains à court terme au profit des gains à long terme.

Le risque joue également un rôle en montrant la volonté de l'entreprise à s'insérer dans la relation. Plus les partenaires verront une entreprise prendre des risques pour participer à une relation, plus, ils seront certains de son implication.

L'aspect humain est très important car c'est par des personnes qu'apparaît la notion subjective de confiance. C'est à travers le comportement des acteurs du point de vue professionnel et humain que la confiance se construit.

Selon l'étude des résultats de questionnaires de Beach [Beach, 2005] la relation entre les partenaires a d'autant plus de chance de réussir que l'on est sur un marché où le prix n'est pas le principal facteur d'influence du client final. C'est la maximisation de la valeur, en dehors du prix, qui incite à la relation car on est alors dans une relation à long terme dans laquelle on demande des efforts à ses partenaires que l'on rétribue par une augmentation des volumes d'échanges, des prix plus compétitifs ou une adaptation à ses contraintes.

Cependant, ce type de relation peut être un frein en cas de dépendance élevée vis à vis d'un partenaire. En effet, la dépendance, en donnant plus de pouvoir à l'un des partenaires, déséquilibre la relation. Il peut s'agir du pouvoir lié à la capacité à donner des sanctions en cas de non respect des demandes, à l'expertise sur un domaine particulier, au référencement, aux retombés de la relation, etc.

La confiance est l'élément précédent l'échange d'information car elle induit le comportement de l'acteur qui reçoit cette information. Le niveau de confiance permet au fournisseur de l'information d'évaluer le risque et l'incertitude associée à l'échange d'information.

La communication entre les parties est vitale pour comprendre les attentes, les comportements, les contraintes et les limites de chacun [Rota-Franz et al. 2002]. Des conflits d'intérêt apparaissent nécessairement mais ils doivent en permanence être résolus le plus vite au niveau le plus bas possible. De plus, une vision claire de la progression constante des performances du projet de relation permet de favoriser l'implication des acteurs. La facilité des échanges des connaissances au sein de la chaîne logistique permet d'améliorer la collaboration et ainsi d'accroître la performance de l'ensemble de la chaîne logistique. Ce sont les systèmes facilitant cet échange que nous allons étudier dans la troisième partie de ce chapitre.

## 1.3. Les systèmes de connaissances dans un contexte de chaîne logistique

### 1.3.1. Les éléments sources de connaissances

Nous considérons, dans le cadre de nos travaux, que l'information est le support du transfert de connaissances entre deux individus. Ainsi, les connaissances sont propres à chaque individu et sont le résultat de l'interprétation d'informations dans son référentiel. Si nous suivons le point de vu présenté par J-L Ermine [Ermine, 1996], ce référentiel comprend la sémantique que l'individu attache à cette information et le contexte dans lequel est intégrée l'information. Dans tous les cas, ce référentiel est entièrement lié aux connaissances que l'individu possède déjà.

Concrètement, seules des traces informationnelles de ces connaissances peuvent être observées. Le schéma de la figure 7 présente la transmission de connaissances d'un individu A à un individu B :

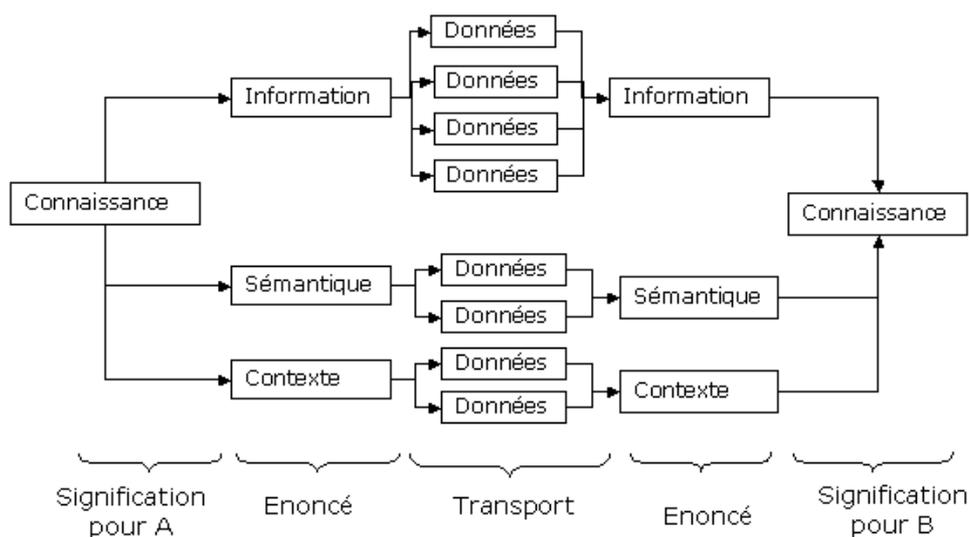


Figure 7 : Principe d'échange de connaissances entre individus

Le continuum données/informations/connaissances est la clef de l'échange de connaissances entre individus. Gérer les connaissances consiste donc à gérer les informations en prenant en compte leur contexte et leur sémantique. Le contexte est l'information qui définit l'environnement et les circonstances particulière relatives à l'information de base. La sémantique présente la signification de l'information pour faciliter l'interprétation de cette information par B.

### 1.3.2. La sémantique

La sémantique décrit donc la signification des éléments de connaissance. Cette signification est liée à la compréhension (au sens de conception d'un modèle de pensée exprimable) de connaissances traduisant un contexte culturel, social, économique ou technologique tacitement admis lors de l'interprétation d'une

information. Elle se traduit le plus souvent par un ensemble de relations entre les caractères, ou groupes de caractères ou signes, et leur signification, indépendamment de la façon de les employer ou de les interpréter. Cette signification peut être construite à partir d'un réseau représentant de la manière la plus humaine possible des relations entre des objets, des idées ou des situations permettant de lever les ambiguïtés de l'information. Ce réseau de concept est également appelé Ontologie.

#### **1.3.2.1. Définitions des ontologies**

Le terme ontologie est issu du domaine de la philosophie où il signifie « explication systématique de l'existence ».

Les ontologies donnent le cadre dans lequel exprimer les connaissances. Elles définissent les concepts, les relations entre les concepts, les choix et les contraintes qu'il faut respecter pour que des affirmations aient du sens dans un domaine ou une application. En effet, une ontologie définit un ensemble organisé (souvent sous forme de taxinomie ou de réseau sémantique) de concepts utilisables pour formuler des connaissances. Les ontologies spécifient les connaissances conceptuelles explicitement, en utilisant un langage formel ou semi-formel, offrant une sémantique plus ou moins rigoureuse, permettant une utilisation non ambiguë des termes. Dans la communauté de l'Ingénierie des Connaissances (IC), le terme Ontologie est souvent associé à un méta-modèle qui décrit le contenu d'une base, ses propriétés, la manière dont elle peut être utilisée et cela en plus du vocabulaire et de la syntaxe fournis par le langage de représentation.

#### **1.3.2.2. Le rôle des ontologies**

L'ontologie est un moyen puissant de lever les ambiguïtés dans les échanges en donnant une représentation explicite de la sémantique d'un domaine donné, pour améliorer la communication, qui à son tour permet une plus grande réutilisation un partage plus large et une interopérabilité plus étendue. L'ontologie sert de cadre unificateur pour des points de vue différents [Uschold-1998]. En restreignant le sens des termes du domaine, elle rend possible la collaboration entre les personnes, en assurant que l'ensemble des utilisateurs font les mêmes distinctions et utilisent les mêmes termes avec le même sens [Dieng 2000]. Les ontologies explicitent une terminologie et une conceptualisation partagée par un métier donné ou par une communauté donnée, dans une organisation.

Concrètement, l'ontologie permet au terme « capuchon » d'un stylo de ne pas être confondu avec le « capuchon » d'une tenue vestimentaire comme on peut le voir dans la figure 8.

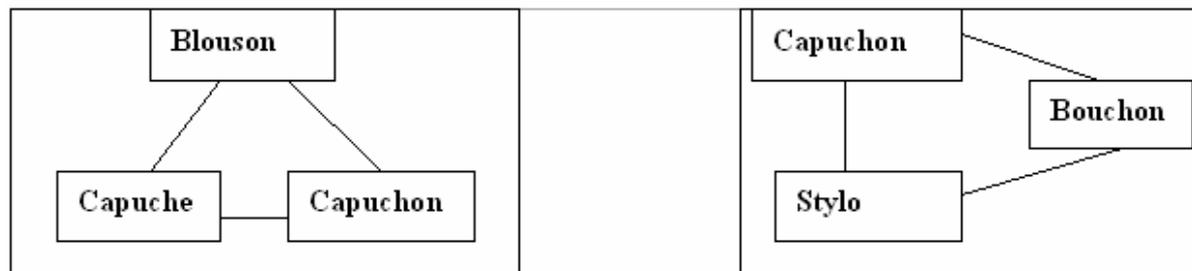


Figure 8 : Illustration de la notion d'ontologie

Le sens apparaît lors de la mise en relation avec les différents éléments du contexte sémantique. C'est la proximité sémantique qui permet d'interpréter un concept dans le domaine particulier auquel il est associé.

Cela permet de donner des précisions sur le concept mais également sur les relations qu'entretiennent ces concepts. En effet, pour que l'ontologie soit expressive, les liens entre concepts doivent également être typés et posséder des propriétés.

On peut cependant remarquer que l'ensemble de la littérature insiste sur le fait que l'expressivité de l'ontologie est rendue possible par la complexité du langage utilisé pour la décrire voire la formaliser. En règle générale, plus un langage ontologique est puissant et descriptif plus il est complexe et difficile à appréhender.

On peut diviser les ontologies en différents types [Poli, 2002] :

- Ontologies de représentation ou descriptives qui définissent un ensemble de primitives de représentation,
- Ontologies génériques qui s'apparentent à la description des concepts de hauts niveaux non spécifiques à un domaine,
- Ontologies de domaine sont la conceptualisation d'un domaine particulier,
- Ontologies de méthode qui définissent le rôle joué par chaque concept dans une méthode particulière,
- Ontologies d'application qui rassemblent une ontologie du domaine et une ontologie de méthode.

Nous allons développer plus particulièrement deux types d'ontologies, l'ontologie de domaine et l'ontologie descriptive car elles nous seront utiles par la suite pour décrire la sémantique des connaissances.

### 1.3.2.3. Les ontologies de domaines

Les ontologies de domaine sont prévues pour fournir une compréhension généralement partagée parmi plusieurs communautés d'utilisateurs. Les ontologies comportent des concepts, des instances, des liens entre concepts, et des axiomes. Ces derniers sont employés pour modéliser explicitement les

phénomènes du monde réel d'un domaine spécifique. En réalité, un ensemble d'applications d'un domaine spécifique emploie différentes ontologies. Par conséquent, les différentes représentations de la même entité du monde réel existent en raison de divers mécanismes abstraits, des points de vue, du niveau de détail, et d'intérêt de l'utilisateur. L'ontologie de domaine en se limitant à un champ spécifique restreint l'interprétation de la connaissance (termes, concepts, relations) au domaine qui réduit le nombre d'ambiguïté. Concrètement, une ontologie est une bibliothèque de termes ou des définitions de concepts, qui décrivent la structure de l'information pour un domaine donné ou une activité particulière, tel qu'un processus de fabrication, un catalogue ou un projet d'entreprise.

#### **1.3.2.4. Les ontologies descriptives et les modèles généraux**

Ce type d'ontologie, distille, filtre, codifie et organise les connaissances en s'appuyant sur les catégories fondamentales du réel et de notre manière de penser le monde, ce sont les contraintes fondamentales sous lesquelles les choses nous apparaissent.

Des illustrations de ce type d'ontologies sont les modèles de connaissances. Le tableau ci-après reprend les principaux modèles de classification des connaissances.

Ces différents modèles reposent sur des points de vue (en gris sur le tableau 2) et qui conduit à une classification des connaissances en catégories bien distinctes.

Degré de formalisation (Polanyi)	Degré d'abstraction (Wiig)	Espace social (Lundvall et Johnson)	Support	Fonction	Etape dans le cycle de vie de la connaissance	Rôle (intelligence artificielle)	Processus ou les connaissances	Utilitariste (Méthodologie Cygma)	Composant de la compétence (Le boterf)	Dimension conceptuelle (Wiig)	Orienté métier (Quinn, Anderson and Finkelstein)	Réseau d'entreprise (Siemi eniuch & Sinclair)	Entreprise collaborative (Huizenga et Den Hartog)
explicite	effective	individu	personne	opérationnel	perception	entité	définir	ontologie	Savoirs théoriques	automatique	Savoir	Technologique	Contextuelle
tacite	méthodologique	groupe	base de données	tactique	capture	contrainte	évaluer	culture	Savoirs procéduraux	pragmatique	Savoir-faire	Organisationnelle	Opérationnelle
	conceptuelle	organisation	document technique	stratégique	formalisation	règle	décider	expertise	Savoir-faire procéduraux	systematique	Savoir pourquoi	Réseau	Fonctionnelle
	anticipée	organisation étendue	rapport		stockage			processus	Savoir-faire empiriques	ontologique	Créativité		
			...		application			expérience	Savoir-faire sociaux				
					réutilisation			évolution					
					évolution								

Tableau 2 : Les typologies des connaissances

Que ce soit le degré de vérité ou le cycle de vie des connaissances, ces classifications reposent sur des conceptions de la connaissance et de sa nature qui ne sont pas identiques. En effet, le degré de vérité d'une connaissance ne prend en compte que les connaissances que l'on peut prouver et élude les connaissances liées à la culture qui peuvent contenir des contrevérités mais qui sont acceptés par une communauté. De même, certaines catégorisations reposent sur des objectifs différents comme la catégorisation, liée à l'utilisation de l'intelligence artificielle, ou l'étape de cycle de vie de la connaissance. On retrouve des points de vue organisationnels, des points de vues utilitaristes, des points de vue de maturités et des points de vues liés à la forme ou au fond des éléments de connaissance.

### ***1.3.3. Gestion des connaissances orientée information / connaissance***

Au travers des différents travaux qui ont été réalisés dans le domaine de la gestion des connaissances, on peut dissocier deux grands types d'approches :

#### **1.3.3.1. L'approche orientée information**

L'approche orientée information se concentre sur l'amélioration de la gestion et de l'échange d'information en essayant d'éviter les frontières organisationnelles ou professionnelles. Elle se fonde sur l'élaboration d'outils informatiques facilitant le travail coopératif et la communication entre les différents collaborateurs de l'entreprise (on parle d'outils de groupware tel que les portails documentaires ou les systèmes de gestion de projet collaboratifs, etc.).

Cette approche a tiré partie des recherches réalisées dans des domaines tels que la théorie de l'organisation, les Interactions Hommes Machines, l'ingénierie de la coopération, etc. Ce type d'approches permet notamment le partage de connaissances tacites au travers d'outils dédiés à la communication directe entre les acteurs tels que les outils de discussion, de messagerie ou de forum. Elle permet également l'échange de connaissances explicites au moyen d'outils de type workflow ou gestion documentaire. Dans cette approche, les connaissances gérées ne sont pas formalisées, voire même non clairement identifiées. Les outils commerciaux sont principalement engagés dans cette voie car elle est moins complexe et moins coûteuse à mettre en place.

#### **1.3.3.2. L'approche orientée connaissances**

L'approche orientée connaissances se base sur la gestion d'une mémoire d'entreprise (ensemble des connaissances d'une entreprise). Cette approche se base sur une première étape de capitalisation consistant à recenser puis à modéliser des connaissances. Les connaissances sont alors modélisées (i.e. représentées sous forme d'informations) intégrant une sémantique et un contexte ; elles forment ce que l'on appelle une Base de Connaissances. Cette base de connaissance fait par la suite l'objet de traitement de façon automatique ou manuel pour faciliter la prise de décision des utilisateurs. Dans le cadre d'une organisation, on parle plus souvent d'une Mémoire d'Organisation (MO) ou Mémoire d'Entreprise (ME)

[Pomian, 1996]. L'élaboration d'une telle mémoire correspond à une phase de capitalisation de l'ensemble (ou d'un sous-ensemble) des connaissances de l'organisation.

Une démarche de gestion de connaissances pose néanmoins des problèmes en termes d'identification, d'explicitation et de modélisation. Différentes méthodologies telle que CYGMA (Cycle de vie et Gestion des Métiers et des Applications) [Serrafero, 2000] ou MKSM [Ermine, 1996], ont été mises en place dans le domaine de l'ingénierie des connaissances dans le but de répondre à ces difficultés.

L'exploitation des connaissances capitalisées est possible par l'intermédiaire d'outils de partage d'informations, se fondant généralement sur des technologies Intranet et permettant la consultation des connaissances, ou bien au travers d'outils plus complexes mettant en œuvre des raisonnements (outils d'aide à la résolution, d'apprentissage, Système Experts etc.) et permettant la création de nouvelles connaissances au travers d'un phénomène d'appropriation de savoirs ou de savoir-faire par les utilisateurs.

D'un point de vue organisationnel, cette approche peut permettre de traiter des problématiques liées à l'optimisation du fonctionnement de l'entreprise, au travers par exemple d'une capitalisation, puis d'une exploitation des connaissances sur l'entreprise (exemple de la mise en place d'une démarche qualité). Cela peut concerner la gestion des compétences, des ressources (matérielles et humaines), des processus, des relations avec les clients ou prestataires, etc.

Les approches informations et connaissances, ne sont pas du tout antagoniste et peuvent être, au contraire, assez complémentaires. Par exemple, le travail coopératif peut être une source utile de connaissances pour l'enrichissement d'une Mémoire d'Entreprise, au travers notamment d'une gestion des retours d'expériences. Ces solutions peuvent utiliser des outils très divers et impliquer des changements organisationnels importants.

#### ***1.3.4. Les systèmes support de la gestion des connaissances***

La classification des fonctionnalités que l'on peut attendre d'un système de gestion des connaissances au travers des outils existants nous montre leur grande diversité.

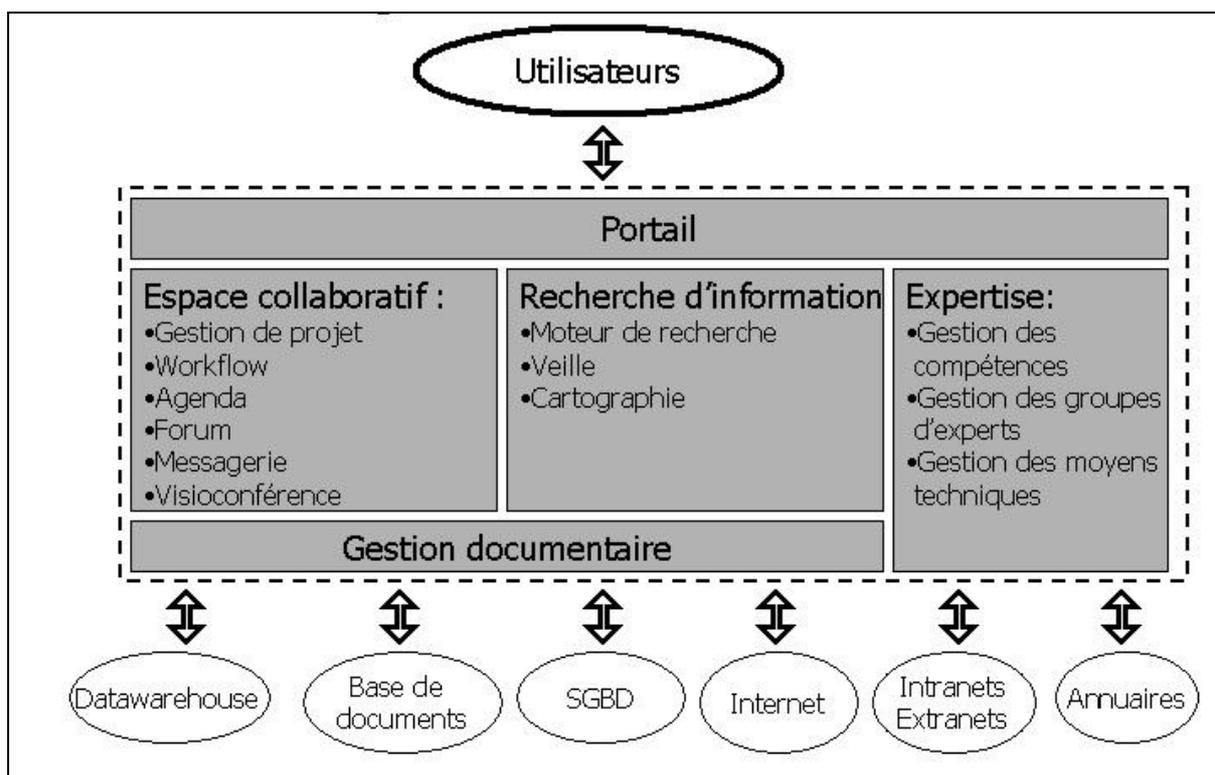


Figure 9 : L'organisation d'un environnement de gestion des connaissances [Meingan et al, 2000].

Il n'est pas toujours facile d'assembler ces différents outils de façon totalement cohérente et optimale. Cependant, l'approche orientée connaissances est entièrement laissée de côté. La première catégorie orientée information ne s'intéresse pas à la formalisation des connaissances à traiter, mais se charge de gérer les informations support à la connaissance (notamment la documentation, les échanges d'information entre collaborateurs, etc.). La majeure partie des outils du marché relève de ce type de solution et permettent de couvrir un vaste champ de besoins dans ce domaine. Cependant, pour des besoins spécifiques, il peut être nécessaire d'adapter ces outils ou de leur adjoindre des fonctions supplémentaires. La mise en œuvre de tels outils peut être facilitée par une analyse du système de connaissances orienté vers l'identification des flux d'information, des acteurs, des documents, etc.

La seconde catégorie, orientée connaissances, se concentre sur la représentation et la formalisation des connaissances dans un but d'exploitation plus complexe que pour les solutions orientées information. Il peut s'agir d'offrir des outils de recherche sémantique sur les connaissances, mais également d'outils permettant l'appropriation de ces connaissances par les collaborateurs (apprentissage ou aide à la résolution de problèmes). Les domaines de recherche concernés sont l'Ingénierie des Connaissances, l'Extraction de Connaissance, les Interactions Hommes Machines, les Environnements Informatiques d'Apprentissage Humain, etc. Les outils opérationnels pouvant être mis en place découlent d'une démarche beaucoup plus lourde que pour des outils orientés information. C'est ce deuxième type d'outils qui nous intéresse et des exemples ayant recours aux technologies Web seront développés dans le chapitre 5.

### **1.3.5. Les connaissances de la chaîne logistique**

Comme nous l'avons vu plus en amont les processus des membres de la chaîne logistique sont interdépendants et peuvent impacter plusieurs partenaires de la chaîne logistique. C'est pour cela qu'il est intéressant pour chaque entreprise de connaître les éléments de l'activité de ces partenaires qui peuvent avoir un impact direct ou indirect sur ses propres activités. En effet, chaque partenaire poursuit des objectifs particuliers et possède des ressources particulières. Cela entraîne des négociations pour déterminer un objectif commun rassemblant les objectifs de chaque acteur et une coordination des ressources pour atteindre cet objectif global. Le but est de réduire l'incertitude en partageant les risques et en augmentant la fiabilité des prévisions sur les évolutions de l'activité.

Ce besoin est renforcé par la concentration des entreprises sur leur métier principal, ce qui les rend dépendantes de leur partenaire pour obtenir des informations et des connaissances sur leurs activités liées ou communes.

En reprenant le concept de chaîne de la demande de Blackwell [Blackwell, 2001] qui met en avant la satisfaction de la demande par l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique, les connaissances sont échangées dans le cadre de la chaîne logistique à travers les activités suivantes :

- Agrégation et analyse des connaissances concernant les clients, leurs problèmes et leurs besoins non satisfaits,
- Identification des partenaires ayant la capacité d'accomplir une ou plusieurs activités de la chaîne relative aux besoins identifiés par le point précédent,
- Attribution des activités aux membres du réseau qui peuvent les traiter de la façon la plus efficace,
- Développement des produits et des services qui résolvent les problèmes des consommateurs,
- Développement et mise en œuvre des méthodes et outils adéquats pour livrer le produit et le service dans la configuration souhaitée par le client,
- Partage avec les autres membres de la chaîne, des connaissances des consommateurs et des clients, des technologies disponibles, des projets d'amélioration ou des opportunités.

Cette approche consiste à aligner les objectifs et coordonner les activités tout au long de la chaîne logistique selon un processus de fabrication et distribution d'un produit.

### **1.3.6. Les connaissances des partenaires de la chaîne logistique**

Les entreprises sont autocentrées car elles dégagent du profit à leur niveau et ce profit n'est pas partagé directement avec l'ensemble des acteurs (contributeurs) de la chaîne.

Lee et Whang [Lee et Whang, 2000] nous indiquent que la majorité des informations échangées dans le cadre de la chaîne logistique sont relatives aux :

- niveaux des stocks
- données de ventes
- statut des commandes
- prévisions de vente
- planning de production et de livraison

Les connaissances échangées dans le cadre d'une relation de la chaîne logistique permettent de comprendre les informations échangées ci-dessus afin de prendre des décisions pertinentes prenant en compte non seulement les éléments internes à l'organisation mais également les éléments provenant des partenaires.

Les connaissances échangées sont liées aux transactions entre les différentes entreprises qui composent la chaîne et elles comprennent également les éléments de connaissance permettant de coordonner les activités horizontales (une fonction transversale sur plusieurs partenaires) et verticales (tout au long de la chaîne logistique de la matière première au produit fini).

Ainsi, selon Romano [Romano, 2003] les acteurs de la chaîne logistique doivent :

- Connaître les variables déterminantes pour la conception et la gestion de la chaîne logistique sur l'ensemble des acteurs.
- Comprendre comment les mécanismes clés de la gestion de la chaîne logistique interagissent avec les variables du premier point et comment ils contribuent à déterminer l'impact de ces variables sur les processus de la chaîne logistique concernant l'ensemble de ses acteurs.

Le concept d'intégration fait référence aux efforts effectués pour surmonter les limites intra- et inter-organisationnelles avec l'objectif d'évoluer d'une optimisation locale vers une optimisation globale où l'ensemble du système est pris en considération.

### ***1.3.7. Les Systèmes d'informations et l'échange des connaissances dans la chaîne logistique***

La gestion des éléments de connaissance liés à la chaîne logistique nécessite la mise en place d'un outil de partage et d'échange facilitant la communication entre les différents partenaires. Les différents courants de l'intelligence artificielle ont abordé l'intégration des règles et des contraintes pour automatiser les routines déjà établies avec succès dans le cadre de mise en place de système expert. En ce qui nous concerne, nous chercherons à proposer un outil permettant l'échange de connaissances pour la mise en œuvre de projets non routiniers [Serrafero, 2000].

Les connaissances et les informations circulent dans le cadre des approches et des outils de management de la chaîne logistique globale qui favorisent les interactions entre les acteurs afin d'améliorer leur performance.

Les échanges d'informations et de connaissances peuvent se retrouver principalement dans plusieurs types de solutions techniques, liées à des visions différentes, telles que :

- **PLM** : solutions de gestion du cycle de vie du produit qui concernent l'ensemble des informations relatives au produit (définition du produit, contraintes, géométrie, histoire du produit, bonnes pratiques, etc.) pour déterminer la configuration actuelle du produit, localiser et utiliser les instructions de maintenance et de réparation, utiliser les pièces détachées et outillages nécessaires, etc. Ces solutions ont pour objectif d'assurer la disponibilité des données produits tout au long des phases du cycle de vie (conception, fabrication, maintenance, recyclage, etc.) [Subrahmanian, 2006]. C'est ce type de solutions qui est aujourd'hui à l'interface entre la chaîne de conception et la chaîne logistique grâce aux échanges de connaissances du contexte produit et à la mobilisation et l'optimisation des ressources.

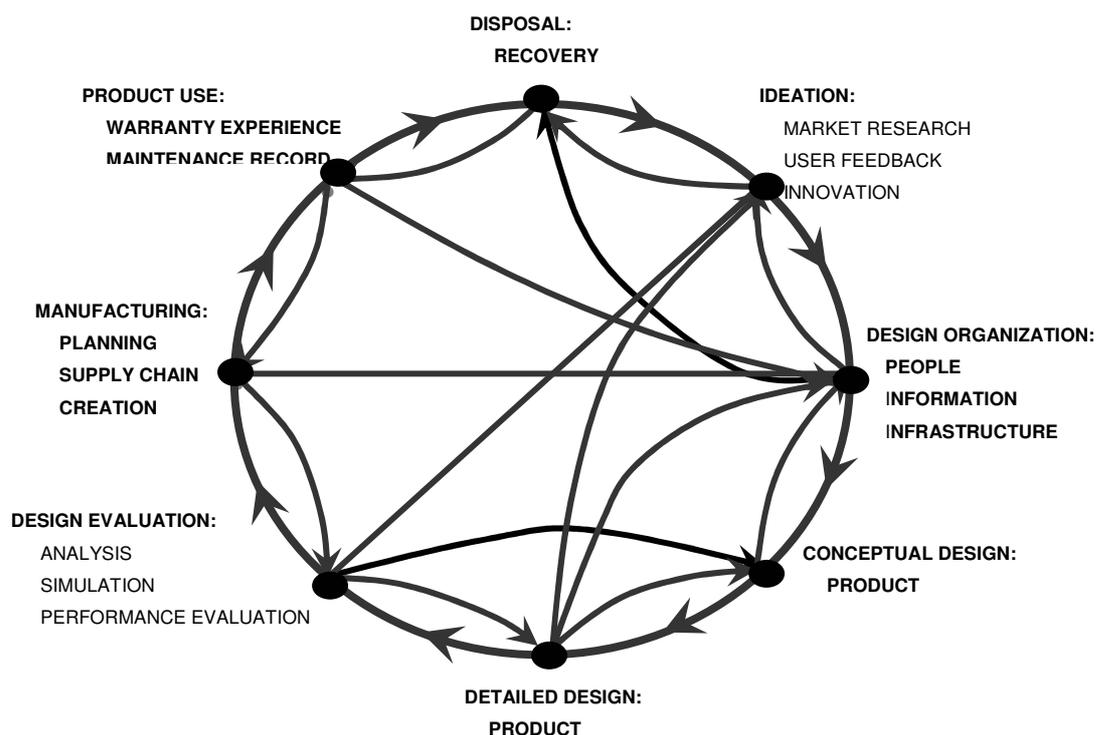


Figure 10 : Epicycles de l'évolution du cycle de vie du produit [Sudarsan, 2006]

- **ERP** : solutions de gestion des processus organisationnels de l'entreprise, qui traitent des processus internes de l'entreprise (facturation, comptabilité, GRH...).
- **SRM** : solutions de gestion de la Relation Fournisseur, qui gèrent les approvisionnements et la partie amont de la chaîne logistique. On peut prendre l'exemple du CPFR (Collaborative

Planning, Forecasting and Replenishment), approche de planification et de prévision collaboratives qui est une approche d'intégration du processus d'approvisionnement entre un client et son fournisseur.

- CRM : solutions de gestion de la relation client, qui s'occupent des interactions avec les clients, permettant de prévoir et de satisfaire la demande qualitativement et quantitativement. Cela comprend généralement : l'automatisation de la force de vente (constitution de fichiers de prospects, planification et suivi des contacts, relances, etc.); organisation du support à la clientèle (réception des requêtes dans des centres d'appels, suivi des réclamations, etc.) ; et la gestion des profils clients (relances à dates anniversaires par exemple, proposition de nouveaux services en fonction des informations recueillies).

L'ensemble de ces solutions communique automatiquement ou par l'intermédiaire d'une médiation humaine pour comprendre les besoins des partenaires du réseau d'entreprise. Par exemple, elles permettent d'anticiper et d'optimiser le plan de production de la manière suivante (cf. figure suivante). Les solutions CRM font ressortir les prévisions de vente. Les ERP et les solutions SRM en déduisent le rythme de production à adopter et synchronisent les flux d'approvisionnement et de production des partenaires. De même, l'intégration des systèmes de gestion CRM avec les solutions PLM permet aux entreprises d'améliorer leurs réponses aux questions des utilisateurs tout en faisant remonter l'information pour améliorer les futures versions du produit. Ces outils, bien qu'échangeant des informations, sont conçus, paramétrés et ajustés grâce aux connaissances liées aux processus organisationnels des différents acteurs.

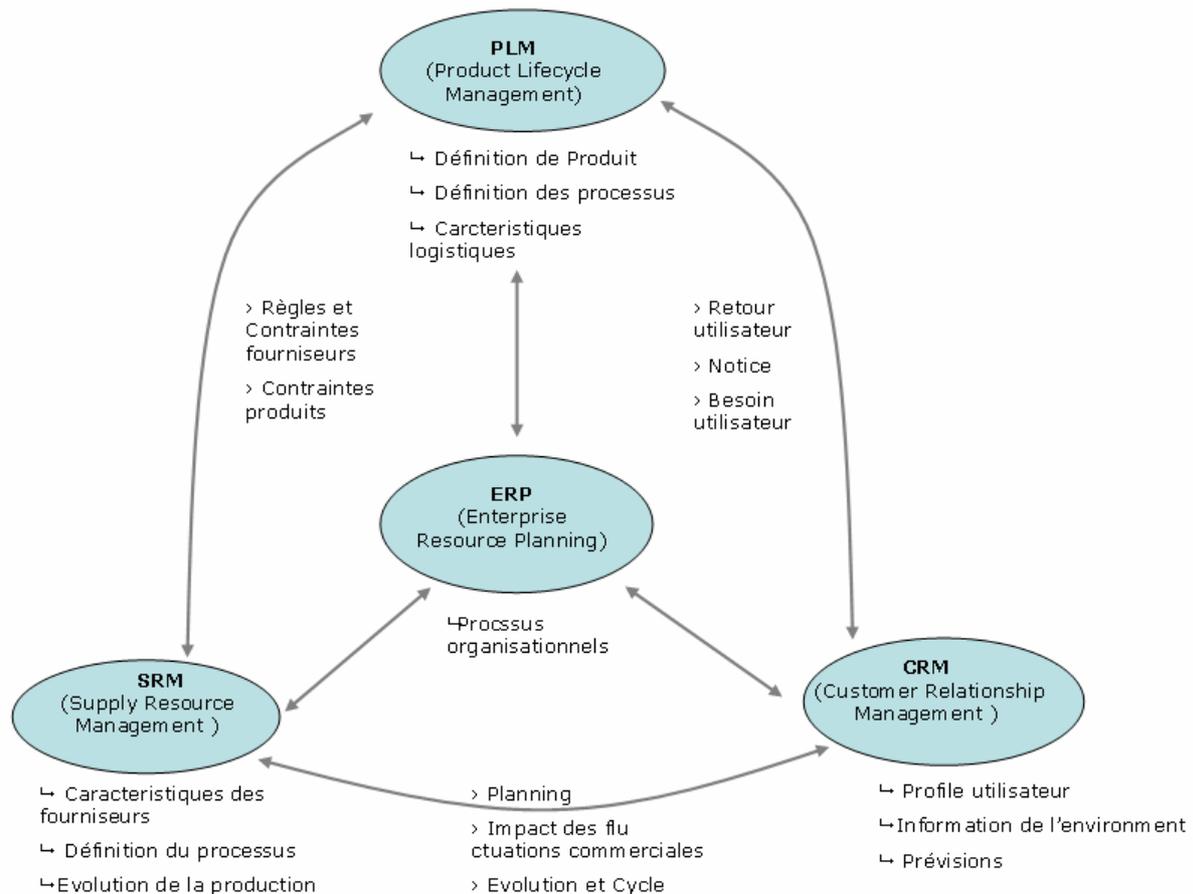


Figure 11 : Exemple de flux d'éléments de connaissance de la chaîne logistique

Les relations au sein de la Chaîne logistique sont majoritairement bilatérales et dépassent rarement le cadre des partenaires directs. Chaque maillon de la chaîne peut être vue comme une interface par laquelle transite l'information et la connaissance. C'est pourquoi les démarches de SRM, de CRM ou PLM sont à l'interaction des fonctions dans l'entreprise mais également entre entreprises. Ce sont les liens qui structurent la collaboration au sein du réseau de la chaîne logistique. Les processus internes devant être maîtrisés afin de bien gérer les flux externes.

Dans une perspective collaborative élargie de la chaîne logistique, un médiateur externe peut permettre de donner plus rapidement une vision globale aux acteurs de leurs partenaires en amont et en aval.

Cependant, les approches et outils, présentés précédemment, ne permettent d'échanger que des informations routinières et ils répondent à des questions quantitatives et routinières comme le montant de la demande, le calcul de la planification. Ils ne traitent pas des besoins particuliers et ponctuels de façon qualitative. Nous définissons les connaissances qualitatives comme celles qui ne sont pas définies de façon automatique ou qui ne rentrent pas dans un cadre purement mathématique mais ayant des degrés de liberté à apprécier par un humain. Ce sont les éléments de connaissance qui ne reposent pas exclusivement sur des bases scientifiques. Ce sont des connaissances décrites par des éléments de connaissance non quantitatifs. Ce peut être des définitions, des spécifications de produits ou de services

ou des réponses à des questions de type « quoi, comment et pourquoi ». Le fait que  $\pi = 3.14$  est un élément de connaissance quantitative, mais l'historique du chiffre pi est un élément de connaissance qualitatif. L'exemple d'une connaissance qualitative est celle qui indique le schéma d'interprétation d'une connaissance quantitative à travers des commentaires ou des explications sur les conditions de validité de celle-ci. L'utilisation du terme qualitatif a pour objectif de faciliter les échanges de proposition d'amélioration et d'argumentation des décisions reprenant les principes de la rationalité limitée [Simon, 1969] entre les membres de la chaîne logistique. De plus, notre objectif est de faciliter les aspects dynamiques de la connaissance que se soit à travers la diffusion des connaissances ou la création de nouvelles par la confrontation des points de vue des acteurs de la chaîne.

### ***1.3.8. Les solutions d'échanges de connaissances spécifiques à la chaîne logistique***

Il existe peu de travaux de recherche sur les solutions d'échanges des connaissances au sein de la chaîne logistique. On peut citer à titre d'exemple les travaux de Imed Boughzala [Boughzala, 2001] sur la conception d'un portail d'échange de connaissances sur la filière textile. Elle fait suite aux projets relatifs à la conception de systèmes d'information coopératifs interentreprises dans le cadre d'entreprises étendues. L'outil développé dans ce contexte facilite les transactions au sein de la filière textile à travers l'archivage des éléments des transactions mais il ne laisse de la place à l'échange des connaissances que dans la mise en place d'un forum. Notre objectif n'est pas de faciliter les transactions mais de permettre l'échange de connaissances pour faciliter la construction de la relation entre les partenaires.

#### **1.3.8.1. Le projet Co-improve : Collaborative Improvement Tool for the Extended Manufacturing Enterprise**

Le projet Co-improve a construit une modélisation du partage et de la création de connaissances collaboratives inter-entreprises dans le domaine du développement de nouveaux produits. Ce projet à donner un cadre pour la mise en place d'objectifs conjoints, l'alignement des points d'amélioration, la mise en place d'équipe de travail interentreprises, le suivi et l'évaluation des capacités d'amélioration de la collaboration. Pour cela, le système développé doit être capable de gérer les connaissances des processus collaboratifs relatifs à l'amélioration du développement de produit et de la gestion des commandes. Les entreprises partenaires espéraient une baisse des erreurs de stocks de 50 % et une baisse de 25% sur les erreurs de prévision de livraisons.

C'est sous forme de recherche/action que s'est développé le projet, en mettant en situation les chercheurs au cœur de la problématique des entreprises partenaires. Et c'est par le biais de séries de réunions mensuelles que l'échange de connaissances s'est réalisé.

Les résultats de cette recherche/action sont les suivants :

- Le chercheur insistait sur la synthèse de l'observation et de l'expérience des participants tandis que les industriels se focalisaient sur les solutions possibles. La présence d'un tiers permet donc de faciliter la structuration des échanges.
- Les résultats des actions d'amélioration se sont situés à l'interface du client et du distributeur mais celles-ci se sont répercutées sur l'ensemble des acteurs ce qui a motivé les participants pour le deuxième cycle de projet d'amélioration.
- Après la finalisation du projet, les entreprises partenaires se connaissent mieux (individuellement et en tant qu'équipe) et sont plus conscientes des limites du réseau de partenaires.

Le portail développé sur une plateforme web a permis de faciliter la collaboration entre les acteurs des réseaux d'entreprises étudiés. Il est constitué d'un portail documentaire permettant de mettre en commun les documents relatifs aux projets d'amélioration.

#### **1.3.8.2. PICK : Tools for process improvements based on corporate knowledge management**

Le projet PICK visait à développer des méthodes et des outils pour l'aide à la gestion des connaissances nécessaires aux principales étapes des processus d'amélioration dans l'industrie manufacturière. Pour cela, un objectif secondaire était la standardisation des interfaces pour utiliser des connaissances présentes dans des bases de connaissance de différents types. Le modèle combine le raisonnement à partir de cas, les règles d'inférences et la modélisation de diagnostic. Un module de sélection permet d'utiliser la méthode appropriée en fonction du problème à traiter. L'ensemble se réfère à une base de connaissance commune. L'outil développé a été utilisé dans le secteur de l'automobile et dans celui de l'aérospatial.

Cependant, ce projet traite de l'utilisation des connaissances mais pas de la création de la base de connaissances et ne prend pas en compte les comportements des utilisateurs de l'outil théorique et informatique.

La gestion des connaissances inter-entreprises est un sujet peu exploité dans l'approche de la chaîne logistique si on les compare aux nombreux travaux présents dans l'approche de la chaîne de conception. Les travaux que nous venons de présenter succinctement sont limités par le fait qu'ils ne prennent pas en considération les complémentarités entre les sciences de l'ingénieur et celles des sciences humaines à travers les motivations de la création et de l'utilisation de connaissances ou la mise en place d'outil facilitateur de ces échanges de connaissances reposant sur des technologies standards.

### ***1.4. Conclusion : Le besoin d'une démarche d'échange de connaissances au sein de la chaîne logistique***

L'originalité de notre approche est de confronter une approche basée à la fois sur les sciences de l'ingénieur et sur les sciences humaines. Ceci afin de mener aux spécifications d'un outil permettant l'échange de connaissances dans le cadre de projets regroupant les acteurs d'une chaîne logistique. Nous allons reprendre des éléments des deux projets précédents en retenant l'importance des interactions sociales pour le bon déroulement des projets d'améliorations, le découpage des chaînes logistiques sous forme de projets délimitant ainsi les contours de la collaboration, l'utilisation d'un outil informatique support à cette collaboration mais qui doit prendre en compte les éléments sociaux et organisationnels pour être pleinement efficace. De plus, nous allons nous focaliser sur une approche relative à la chaîne logistique en mettant en avant les éléments pertinents propres aux connaissances échangées dans le cadre de projet de ce type. Dans un premier temps nous verrons quel est le processus type que nous retenons afin de vérifier quels sont les relations qui doivent faire l'objet d'échange de connaissances et quels sont les projets susceptibles d'être menés collaborativement et dans lesquels des connaissances peuvent être échangées.



## Chapitre 2 : Structuration et proposition d'une démarche de gestion des connaissances des relations de la chaîne logistique

L'échange des connaissances au sein de la chaîne logistique met en œuvre un processus qui évolue en fonction des objectifs principaux, latents ou clairement formulés, de la chaîne logistique et des objectifs des entreprises qui la composent. Cette action d'échange n'est pas nouvelle mais nous allons décrire une proposition afin de la formaliser et de la structurer. Nous allons ainsi présenter dans un premier temps notre méthode de travail. Ensuite, nous verrons en quoi la théorie de la structuration [Giddens, 1987] peut nous aider à développer cette démarche en y intégrant l'approche chaîne logistique.

### **2.1. Méthodologie utilisée**

Pour structurer notre travaux, nous avons suivi une méthode constituée de 6 niveaux d'abstraction qui seront autant d'étape nous permettant d'appréhender notre problématique.

Le **premier niveau** consiste à s'appuyer sur une théorie décrivant le cycle de vie des éléments de connaissance. L'objectif de ce niveau est de déterminer un cadre d'analyse pour situer l'échange des connaissances au sein d'une structure sociale, que se soit une organisation, un groupe d'entreprises ou une chaîne logistique. En faisant ressortir les éléments théoriques permettant l'appropriation et une gestion dynamique des connaissances, nous pourrions proposer une approche favorisant les échanges.

Le **deuxième niveau** intègre ces aspects théoriques et les inclus dans une approche chaîne logistique prenant en compte les principes décrits dans le premier chapitre. Dans ce cadre, nous allons plus particulièrement nous intéresser aux interactions entre entreprises dans le cadre de leurs relations et des projets qu'elles mettent en œuvre.

Ainsi, dans le **troisième niveau**, nous pourrions proposer une démarche de gestion des connaissances qui s'articule sur ces relations et ces projets au sein de la chaîne logistique.

Le **quatrième niveau** présente la méthodologie basée sur les apports des niveaux précédents pour échanger des connaissances qui seront par la suite organisées en fonction d'éléments repris et adaptés au contexte de la chaîne logistique.

Le **cinquième niveau** proposera quant à lui une représentation conceptuelle des connaissances s'appuyant sur des formalismes de modélisation, et permettant la mise en œuvre de cette démarche en prenant en compte les contraintes issues du processus méthodologique.

Et, enfin, **le sixième niveau** contribuera à la proposition d'une architecture d'un outil support facilitant la mise en œuvre de notre démarche. Nous mettrons en avant les solutions techniques favorisant l'échange et les interactions entre les utilisateurs.

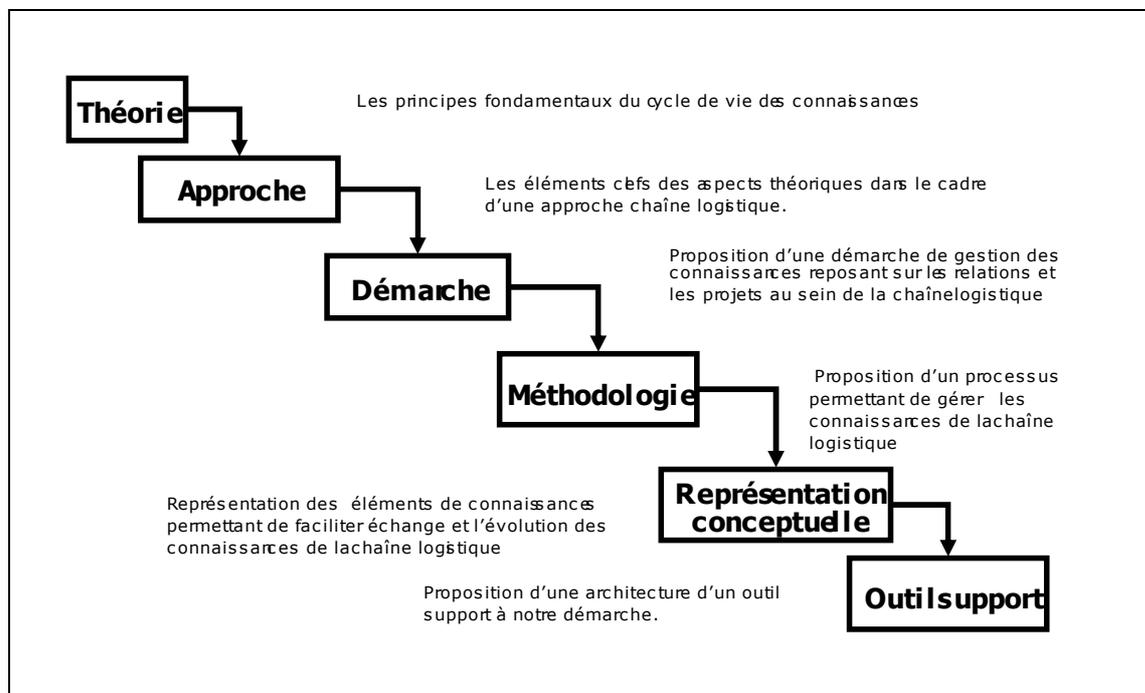


Figure 12 : La méthode de travail utilisée

Dans un premier temps, nous allons reprendre des principes théoriques basés sur la définition de la chaîne logistique que nous avons retenue. En effet, afin de décrire les mécanismes d'appréhension et d'évolution des connaissances par une organisation, nous avons besoin de reprendre une théorie décrivant le rôle des acteurs dans l'échange des connaissances dans un contexte d'organisation en constante évolution (comme la chaîne logistique). Les connaissances étant liées à la perception des acteurs de l'organisation, il est essentiel de connaître les fondements théoriques permettant de favoriser l'implication des acteurs dans le système de gestion des connaissances. Pour cela, nous allons nous référer à la théorie de la structuration.

Comme nous l'avons vu plus en amont, la chaîne logistique globale est une structure qui se construit dans l'action pour rendre plus pertinente la réponse à une demande sous la forme de produit et/ou de service. Pour prendre en compte cette vision théorique, nous nous appuyerons sur les travaux d'Anthony Giddens [Giddens, 1987] et la « théorie de la structuration ». Cette théorie pose comme cadre que les acteurs, en tant que personnes, sont à la base des relations<sup>1</sup> entre les entreprises car ils constituent les interfaces qui permettent la communication entre les partenaires au sein de la chaîne logistique. C'est un ensemble d'individus qui constituent la relation et qui permet de

<sup>1</sup> Nous entendons par relation entre entreprises, les relations de type client/fournisseur.

l'adapter en fonction de leurs besoins. Ce sont ces individus qui prennent les décisions ou qui, par exemple, paramètrent les outils de gestion (semi) automatiques. Ce sont leurs décisions qui jouent un rôle moteur dans ces processus et qui font évoluer les relations. Dans cette perspective, c'est la dynamique générale de l'équipe et de la communauté qui est prise en compte. Il est alors important d'identifier les comportements qui créent un bon état d'esprit et une synergie au sein du groupe.

## **2.2. La théorie de la structuration**

La théorie de la structuration traite des relations entre les individus appartenant à un système social. Son principal contributeur, Giddens [Giddens, 1987] s'intéresse à la production et à la reproduction du système social.

Cette théorie propose un lien pertinent rendant intelligibles les rapports entre activité, individu et structure organisationnelle, autour de la notion de « dualité du structurel » [Roy, 2004]. Comme le soulignent David Autissier et Frédéric Wacheux [Autissier et Wacheux, 2000], l'intérêt de la démarche de Giddens est de dépasser l'approche duelle (causale) du structurel au profit d'une approche duale :

*« Le principal intérêt de la théorie de la structuration ... est qu'elle ne considère pas l'organisation comme une structure formelle mais comme un lieu de structuration. L'organisation ne résulte pas de relations causales, par opposition entre l'action et la structure, mais d'une relation de dualité au cours de laquelle l'action et la structure se construisent par récursivité. La théorie de la structuration est un moyen pour se positionner entre le courant structuro-fonctionnaliste et les sociologies interprétatives, c'est-à-dire entre l'objet et l'individu en privilégiant l'interaction. ».*

Dans la théorie de la structuration, le concept de structurel est défini comme un ensemble de règles et de ressources qui ont trois dimensions : la signification, la légitimation et la domination. Ces trois dimensions permettent l'action et la mise à jour de la structure lors du déroulement de cette action. Elles constituent les conditions et les résultats de l'action : c'est la dualité du structurel. La dualité du structurel est un mouvement au cours duquel l'action et la structure se résolvent par récursivité. La structure permet l'action qui met à jour cette même structure [Autissier, Le Goff, 2000]. Par exemple, un client qui impose la mise en place du juste à temps (structure hiérarchique où le client est dominant) chez un fournisseur a de moins en moins de stock (action de baisser les stocks) ce qui le rend de plus en plus dépendant de ce fournisseur (nouvelle structure sociale). Cela peut inciter les deux entreprises à collaborer (action) pour créer un partenariat (nouvelle structure). On peut représenter la structuration et la dualité du structurel par le schéma suivant :

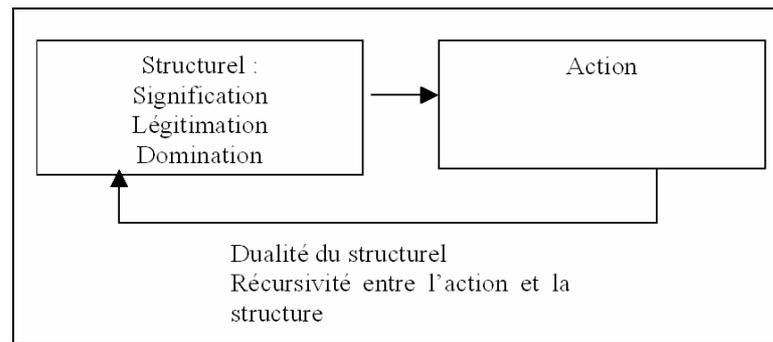


Figure 13 : La dualité du structurel [Giddens, 1987]

La structure sociale est composée d'éléments de Signification, de Légitimation et de Domination (voir paragraphes suivants). Elle permet l'action en proposant des ressources et des règles pour utiliser ces ressources. Or l'action en modifiant ces ressources et ces règles transforme la structure. Cette récursivité du structurel entraîne une évolution continue de la structure.

### ***2.2.1. Le concept de signification ou la compréhension mutuelle***

La première dimension de la structure est la signification. La signification est une propriété de sens. C'est l'utilisation de règles pour construire du sens, en d'autres termes l'usage de schémas interprétatifs institutionnels (validés et valorisés par la collectivité) que les acteurs mobilisent dans le cadre de leurs interactions [Autissier, Le Goff, 2000]. La signification nécessite donc l'usage d'un système de règles sémantiques lors de l'interaction. On est ici dans le cadre de l'utilisation d'un vocabulaire commun qui permet de se comprendre au sein d'une relation. Cela nous conduira à développer la notion d'ontologie que nous avons déjà abordée dans le premier chapitre. Giddens insiste sur l'idée que les règles de sens sont des procédures d'action, des dimensions de la pratique sociale historiques, dynamiques et contextuelles. On retrouve le concept de récursivité de l'action et de la structure vue au paragraphe précédent. On s'appuie sur l'existant pour construire l'existant. Cette idée de récursivité signifie que les pratiques sociales (institutions, routines stabilisées) peuvent être répétées un nombre indéfini de fois par l'application de la même règle de sens. Elles se produisent et se reproduisent par l'action. Dans notre contexte industriel, nous pouvons en déduire que les éléments de connaissance se construisent au cours des projets (actions) et évoluent au cours du projet en renforçant les éléments principaux et en validant ou en modifiant les connaissances déjà existantes. La représentation et l'utilisation des connaissances sont des éléments de valorisation des acteurs et du partenariat qui encouragent l'utilisation des connaissances. Il se crée alors une boucle favorisant l'appropriation des connaissances par les utilisateurs.

Cela met en évidence la nécessité de favoriser l'interaction pour accroître les échanges et l'évolution des connaissances à travers le développement de la structure et des connaissances déjà existantes.

### ***2.2.2. Le concept de la domination ou la maîtrise de la complexité***

Le second élément de la structure est la domination. La domination est une dimension qui peut se concevoir comme l'utilisation d'un système de ressources. Elle fait référence aux ressources d'autorité (expression du pouvoir, contrôle des acteurs de l'organisation) et aux ressources d'allocation (moyens matériels et immatériels accordés aux acteurs pour le contrôle d'objets) que les acteurs mobilisent. Elle exprime donc le degré de capacité d'action des acteurs au sein de l'organisation. Le pouvoir (ressources financières, humaines et technologiques) est considéré de manière positive comme la capacité à produire des résultats. La domination est ici moins vue comme un rapport de force entre deux acteurs que comme la maîtrise de la complexité qui permet à l'entreprise de mener à bien une action. Les aspects stratégiques des relations apparaissent dans la domination de celui qui produit un certain type de connaissances pour atteindre ses objectifs. Le partage des connaissances permet de mettre en avant les ressources apportées par les partenaires et leurs impacts sur la structure de la relation et de la chaîne logistique globale.

Cela nous conduira donc à associer les connaissances aux processus conduits par les acteurs de la relation dans le cadre de projets spécifiques. L'objectif est de proposer des éléments de connaissance pour résoudre des problèmes apparaissant à certaines étapes des processus de réalisation des projets de la relation. Ceci afin de maîtriser (dominer) la complexité de la relation au sein de la chaîne logistique.

### ***2.2.3. Le concept de la légitimation ou la reconnaissance de l'implication***

La légitimation est, quant à elle, une dimension qui peut se concevoir comme un système de règles morales, c'est-à-dire une justification des actions des acteurs par des normes, des valeurs et des codes moraux. Dans ce cas là, ce qui définit la règle de légitimité c'est la sanction. Comme le souligne Autissier et Le Goff [Autissier et Le Goff, 2000], la théorie de la structuration définit la sanction comme l'opinion du corps social qui donne un jugement sur une action par rapport à des valeurs, normes (lois nationales ou conventions locales). Derrière le concept de règle sanction, se trouve l'idée d'un système d'incitation pour les acteurs. Au niveau de l'acteur, la sanction peut être, soit la perte de crédibilité vis à vis de ses partenaires, soit la reconnaissance liée au travail accompli. La rétribution des acteurs de la relation se fait au travers de la confiance gagnée auprès des partenaires, de la baisse de l'incertitude et des coûts associés, et de l'augmentation des propositions d'opportunités et d'innovation proposées par les partenaires.

Les acteurs utilisent et construisent à la fois le système de chaîne logistique sur ces trois dimensions au moyen de règles et de ressources nécessaires à leurs actions. Les connaissances font partie de ces règles et de ces ressources car elles sont utilisées par les acteurs pour prendre des décisions et mettre en œuvre leurs actions.

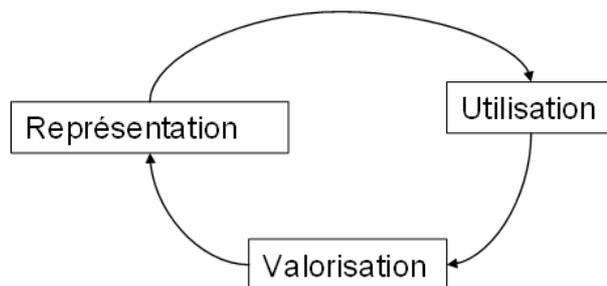


Figure 14 : Boucle incitative d'échange de connaissance

La représentation des connaissances par un acteur permet leur utilisation par les autres acteurs induisant une valorisation et une incitation de l'acteur producteur à représenter d'autres connaissances.

#### ***2.2.4. Le principe de récursivité et les interactions entre acteurs***

La théorie de la structuration se construit donc autour de ce principe de récursivité de l'action et de la structure. De nombreux auteurs cherchent à expliquer les propriétés de cette récursivité. L'organisation est un lieu de confrontation informelle de schémas d'interprétation. Comme le souligne Ranson, Hinning et Greenwood [Hinning et Greenwood, 1980] les structures organisationnelles sont produites et reproduites lors des interactions au cours desquelles se combinent les systèmes de sens (signification), les relations de pouvoir (domination) et les contraintes contextuelles des acteurs (légitimation). La structure d'un système social (règles et ressources) n'existe pas indépendamment de son fonctionnement caractérisé par des interactions continues dans le temps entre les différents acteurs de l'organisation. Les ressources sont les moyens par lesquels les acteurs contrôlent les personnes et les biens avec l'aval de la collectivité au sein de laquelle s'exerce ce contrôle. Si on considère les connaissances comme des ressources, elles permettent aux acteurs de maîtriser la situation dans laquelle ils se trouvent. Les règles sociales, quant à elles, donnent les codes d'intégration sociale qui aident les acteurs à donner du sens et à participer aux situations d'interactions [Autissier, Le Goff, 2000]. C'est donc à travers les règles sociales que les acteurs comprennent les connaissances car ces règles placent les connaissances dans leur contexte sémantique et opérationnel.

## ***2.3. La théorie de la structuration et la chaîne logistique***

### ***2.3.1. La théorie de la structuration et l'organisation***

Un des intérêts de la théorie de la structuration consiste à étudier la formation des institutions, c'est-à-dire des routines comportementales stabilisées ayant la plus grande extension spatio-temporelle possible et reposant sur des propriétés structurelles stables. Lorsque l'on envisage la conception et l'introduction de nouvelles pratiques comme l'échange de connaissances, il ne faut pas sous-estimer le fait que chaque entreprise fonctionne déjà avec des routines qui sont plus ou moins stabilisées.

La théorie de la structuration permet, au moyen de l'analyse des routines sociales, de concevoir la conduite du changement, c'est-à-dire d'imaginer les pratiques adéquates favorisant l'échange de connaissances au sein d'une entreprise. La conduite du changement au sein de la communauté, avant l'introduction et l'appropriation d'une nouvelle pratique, fait partie intégrante du mécanisme de structuration, à savoir, l'idée de production et de reproduction du système social. En effet, il y a cette notion de changement, c'est-à-dire de réflexivité située, et de récursivité entre la structure et l'action [Rojot, 2000]. La structure est constituée et reproduite (changements) à travers les interactions de l'action autorisée par cette même structure. De notre point de vue, un des principaux intérêts de la théorie de la structuration est qu'elle nous permet de ne pas considérer l'organisation et la chaîne logistique comme une structure formelle statique mais comme un lieu de structuration (d'évolution). L'organisation et la chaîne logistique résultent d'une relation de dualité pendant laquelle la structure et l'action se construisent par récursivité et évoluent constamment. Ainsi la chaîne évolue et se configure en fonction des besoins et des contraintes des différents acteurs et de leur environnement. Elle est construite et configurée pour permettre la réalisation des projets de ses membres qui ont eux même un impact sur l'évolution de la chaîne logistique. La théorie de la structuration nous permet de nous positionner entre l'objet (les acteurs et les connaissances) et l'organisation en privilégiant l'interaction.

### ***2.3.2. Les apports de la théorie de la structuration à l'approche chaîne logistique***

Tous les auteurs que nous avons cités prennent appui sur la théorie de la structuration pour comprendre la conception récursive des pratiques et de l'organisation. Ils s'opposent aux modèles déterministes qui attribuent une relation de cause à effet liant pratique et organisation, et où l'utilisation de la technologie repose exclusivement sur les caractéristiques de l'artefact. Ils reconnaissent tous que les pratiques sont construites à travers les interactions des acteurs de l'organisation.

L'approche structurationniste s'inscrit dans la même mouvance que le modèle de la traduction [Callon et Latour, 1986] en privilégiant l'analyse des interactions sociales dans la compréhension du processus

d'évolution de la connaissance. On peut voir apparaître des phénomènes de co-construction entre acteurs, pratiques et organisations.

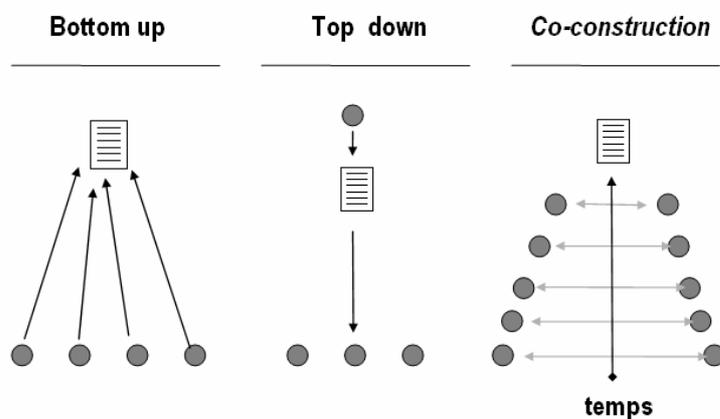


Figure 15 : Co-construction structurationniste

La création de chaîne logistique peut alors être décrite comme la construction d'un réseau d'association entre des entités hétérogènes, acteurs humains et non humains.

On passe d'une proposition imposée par la hiérarchie, ou par la base, à un système en constante évolution pour s'adapter aux besoins de chacun. Ainsi, cette proposition n'est jamais définitive mais en perpétuel changement.

La théorie de la structuration nous permet ainsi de mieux comprendre les phénomènes qui favorisent l'appropriation par les utilisateurs et le développement des échanges de connaissances. C'est la co-construction et l'implication de tous les acteurs qui favorisent l'appropriation. Ce phénomène est renforcé par les aspects de reconnaissances et de légitimation de la structure.

C'est à partir de la théorie de la structuration qui induit une évolution des acteurs autour de l'action (du projet) que nous allons développer une démarche de gestion des connaissances au sein de la chaîne logistique globale, prenant en compte l'action (projet), la récursivité entre l'action et les connaissances et l'interaction entre les acteurs. L'objectif organisationnel est de renforcer la dynamique de création, d'acquisition et de valorisation des connaissances et compétences, en favorisant les échanges et les coopérations inter-firmes.

La structure qui nous intéresse dans ce mémoire est la chaîne logistique. Nous avons à plusieurs reprises illustré les principes théoriques de la théorie de la structuration par des exemples issus de la chaîne logistique.

Nous allons dans la prochaine partie mettre en avant les aspects de la chaîne logistique qui nous paraissent pertinents pour proposer une démarche de gestion des connaissances au sein d'une telle structure.

## ***2.4. Le processus de gestion des connaissances des projets de la chaîne logistique***

Les projets de la chaîne logistique globale, les opportunités de la relation (OR), les impacts du projet global sur les prestations (déclinaison du projet ou des projets de la chaîne logistique aux niveaux de la relation entre les acteurs), les problèmes à résoudre au sein des OR, permettent de structurer et d'organiser l'ensemble de notre démarche.

L'objectif principal de notre démarche est de faciliter et de structurer l'échange des connaissances en induisant des relations dites de confiance. Nous allons proposer une approche permettant d'avoir un suivi de l'évolution des relations au niveau historique, de favoriser l'implication et la négociation tout en restant dans un processus d'apprentissage. En effet, l'échange et la création des connaissances font l'objet de négociation et reflètent l'implication des acteurs dans la relation. L'objectif est de faciliter une prise de décision commune, de documenter cette démarche afin d'en garder les éléments clés et de permettre la résolution de problèmes et de conflits.

L'approche et la démarche s'inspirent des projets cités précédemment et reprennent les éléments qui se déclinent de la théorie de la structuration. Nous allons privilégier la co-construction des connaissances et les interactions pour favoriser la dynamique des connaissances et l'évolution du référentiel des acteurs de la chaîne logistique.

L'approche que nous proposons repose sur les 3 niveaux d'analyse suivants :

- niveau sémantique (signification) : partage d'un langage commun, c'est ce premier niveau qui permet d'établir la communication entre les partenaires. On retrouve l'élément de signification que nous avons vu plus en amont,
- niveau organisationnel (légitimation) : chaque organisation est liée aux connaissances échangées qui reflètent son implication dans la relation,
- niveau opérationnel (domination) : chaque élément de connaissance peut participer à résoudre des problèmes liés à des activités du processus de la relation. Chaque élément de connaissance est associé à un projet entre partenaires qui décrit l'environnement de la connaissance.

Le but de notre démarche sera donc dans un premier temps de retenir les objectifs stratégiques de l'entreprise. Il s'agit de définir les objectifs de l'entreprise afin de pouvoir cerner les projets à mettre en œuvre et de choisir les partenaires permettant à l'entreprise de mener à bien ses ambitions sur ce sujet (on retrouve ici, la notion de pouvoir et de maîtrise issus de l'analyse structurationniste).

La théorie de la structuration propose donc de faciliter les interactions entre les acteurs pour développer les échanges de connaissances au sein de la chaîne logistique. Néanmoins, il est nécessaire dans un premier temps de sélectionner les relations « pertinentes » car c'est un processus qui est consommateur de ressources.

### ***2.4.1. Les objectifs stratégiques de l'entreprise***

Comme nous l'avons vu dans l'état de l'art, les entreprises se spécialisent pour fournir à leurs clients le maximum de valeur ajoutée. Dans le cadre de ces spécialisations, nous proposons dans un premier temps de définir les éléments stratégiques de l'entreprise qui offrent une vision à long terme afin de permettre de sélectionner les relations et les projets qui nécessitent d'être capitalisés. L'objectif n'est pas de capitaliser toutes les relations mais seulement les relations et les projets importants qui sont susceptibles de se renouveler, d'apporter un avantage compétitif et de contribuer à la performance de l'entreprise. Cependant chaque point de vue de l'entreprise (financier, production, commercial, ...) peut avoir des objectifs différents, il appartient à ces différents points de vue de proposer des projets leur permettant de les atteindre.

### ***2.4.2. La prise en compte des opportunités de collaboration***

Il est nécessaire également de repérer les partenaires potentiels qui sont susceptibles de faciliter l'atteinte des objectifs. En effet, de nombreux auteurs [Ballaz et al, 2000] reprennent l'argument qu'une relation qui fonctionne correctement est le fait d'organisations ayant des objectifs complémentaires et non contradictoires. Afin de prendre en compte l'adéquation entre les objectifs et le partenaire potentiel, nous pouvons reprendre l'approche proposée par Rese [Rese, 2005] que nous avons décrite dans le premier chapitre. Cela permettra aux entreprises de déterminer quelles opportunités de relations sont les plus à même d'atteindre leurs cibles. Selon Gadde et Snehota [Gadde et Snehota, 2000], le développement de partenariat est très coûteux en terme de ressources, il n'est justifié qu'en cas de relation à long terme ou à forte valeur ajoutée. Cette sélection aura lieu en confrontant les objectifs de l'entreprise avec les partenaires susceptibles de lui permettre de les atteindre. On peut citer comme opportunité de relation, les relations avec les fournisseurs alternatifs, avec des fournisseurs proposant de nouveaux produits ou les clients potentiels. Si ces opportunités de relation se concrétisent, elles deviennent des relations à part entière permettant de mener des projets collaboratifs. Cependant deux partenaires au sein d'une relation peuvent également être concurrents sur d'autres aspects, c'est pourquoi il est nécessaire de définir les contours de la relation.

### ***2.4.3. Les projets au sein de la relation***

Ce sont les projets qui permettent de définir les contours de la relation en orientant et en délimitant la gestion des connaissances sur les éléments précis de la relation. C'est souvent en début de relation que s'échangent le plus de connaissances pour faciliter la compréhension mutuelle et pour faciliter l'ajustement des processus relatifs à la collaboration. Les premiers projets de la relation s'articuleront autour des connaissances conceptuelles et méthodologiques afin de faciliter la communication et la coordination entre les deux organisations (cf. chapitre 3). Par la suite, c'est l'expérience qui prendra de l'envergure au fur et à mesure que les projets seront mis en œuvre. La réutilisation des connaissances

échangées apportera de la valeur ajoutée en permettant d'accélérer et d'améliorer le niveau de qualité des réponses apportées aux demandes de ses partenaires et les prestations associées.

#### **2.4.4. La définition des connaissances**

La définition des connaissances est l'élément qui permet d'avancer dans le projet, et les projets futurs, en déterminant les contraintes, les besoins, les processus qui permettent aux partenaires d'améliorer le fonctionnement de la relation en facilitant l'échange d'information et l'alignement des processus. La description du projet au sein de la relation se fait au fur et à mesure de l'avancée du projet pour argumenter et documenter les décisions ou les suggestions lors des négociations. Dans ce cadre, les acteurs sont mis en avant en tant que référence pour l'explication des arguments et des positions de l'organisation à travers la description des connaissances. Ainsi, nous pouvons retrouver le rôle de chacun dans le projet à travers ses contributions et son expertise. Cette valorisation des apports de chacun devrait contribuer à la motivation des acteurs pour proposer des connaissances ou pour approfondir des connaissances existantes.

La définition des éléments de connaissance est l'occasion d'interaction et d'enrichissement de la mémoire de la relation de chaque organisation. C'est dans le cadre de la définition des connaissances qu'il appartient aux utilisateurs de classer les connaissances (voir chapitre 3) par rapport à leur processus de traitement des relations afin d'en favoriser la réutilisation. L'accès aux connaissances en sera facilité et permettra d'améliorer l'utilisation de la base de connaissances et favorisera l'interaction entre les acteurs. Les interactions associées aux remarques et aux modifications des fiches de connaissance (co-construction) permettent l'évolution de la connaissance de la chaîne logistique et une adaptation au contexte qui évolue également. L'actualisation et l'évolution permanente du système renforcent la pertinence de son utilisation par les acteurs pour ajuster leurs décisions et leurs actions en fonction de l'environnement. On retrouve ici le principe de récursivité du structurel (cf. paragraphe 2).

#### **2.4.5. L'évaluation de la relation**

L'évaluation de la relation se base sur l'implication des acteurs et sur l'apport des connaissances échangées. Il ne s'agit pas d'évaluer les fiches de connaissance en tant que telles mais leurs auteurs ou les acteurs participant à la modification ou au commentaire de ces fiches. Ainsi, nous impliquons les acteurs dans le résultat de leurs actions sur les fiches des connaissances ce qui les incite à proposer des éléments pertinents. Nous pourrions donner des critères objectifs pour mesurer l'implication des acteurs à travers le nombre de fiches de connaissance élaborées ou le nombre de commentaires apportés. Cependant, de nombreux auteurs basent la relation inter-firmes, et par déclinaison les relations interpersonnelles, sur la notion de confiance qui est par essence une notion subjective. En effet, la confiance est basée sur le relationnel et la personnalité des acteurs, sur l'historique de la relation et sur l'adéquation entre les cultures des partenaires. La mise en place d'un système de vote pour évaluer les acteurs de la relation peut être un moyen d'évaluation de la relation car un vote est propre à chaque

personne, et par essence subjectif parce qu'il prend en compte les aspects relationnels et culturels. Ainsi, il est plus facile, par la suite, de proposer de nouveaux projets qui pourront intégrer des connaissances des projets existants. La connaissance des différentes capacités du partenaire et de son implication peut permettre d'envisager des projets futurs au sein de la relation que se soit pour le même type de projet ou des projets qui n'auraient pas eu lieu sans cette première évaluation. La progression continue de la performance des partenaires, au fur et à mesure des projets, est un puissant facteur d'incitation pour développer la mise en œuvre de projets communs.

En reprenant les différents éléments proposés plus en amont (la gestion des opportunités de relation et des relations, la définition de l'objet de la relation et du contour de la collaboration, la définition des connaissances), nous proposons leur structuration dans la démarche suivante afin de permettre aux acteurs de sélectionner leur partenaire et d'échanger des connaissances dans le cadre de projets de la chaîne logistique.

Les objets de collaboration (OC) sont la nature des projets (exemple : mise en œuvre du CPFR ou de la VMI) et l'action liés à la structure.

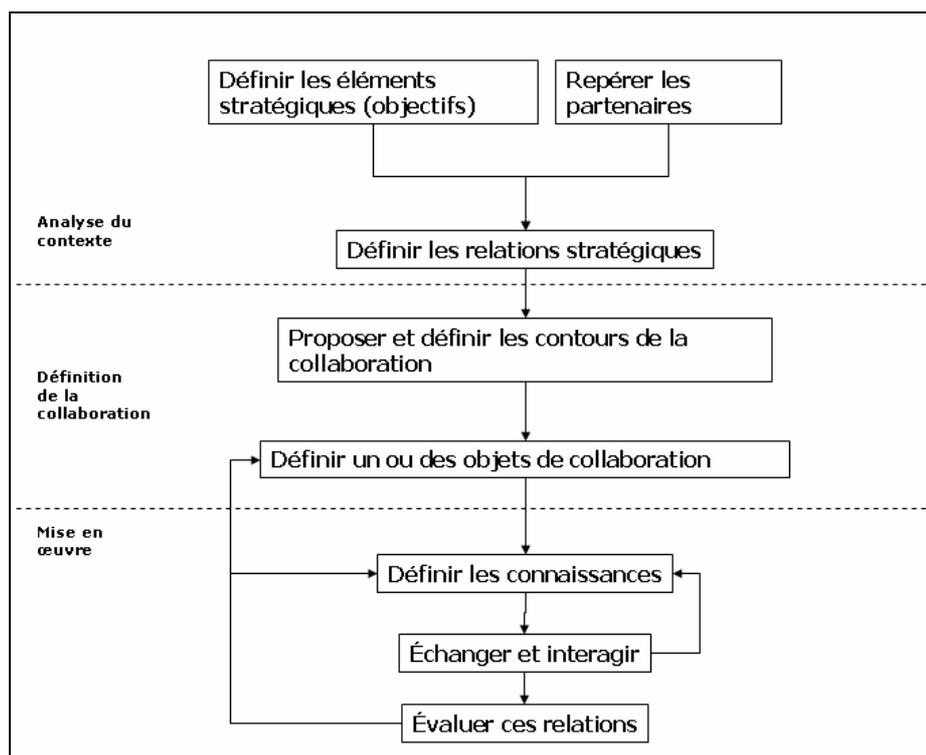


Figure 16 : La démarche d'échange de connaissances

Dans le cas de la chaîne logistique, les entreprises doivent se coordonner car leurs performances dépendent dans une large mesure de la performance de leur partenaire. Dans un premier temps, il faut répondre au besoin de traitement des opportunités de relation avec les partenaires possibles susceptibles de contribuer à l'amélioration des performances. Dans un second temps, ces opportunités de relation sont déclinées sous forme de projets qui permettent de limiter la collaboration en fonction des besoins de

l'entreprise. La mise en œuvre de ces projets constitue l'élément déclencheur de l'échange de connaissances.

## ***2.5. Conclusion : Proposition d'une démarche d'échange de connaissances au sein des relations de la chaîne logistique***

La démarche proposée présente le contexte général de l'échange de connaissances en nous présentant les différents points à prendre en compte dans la mise en place d'un système de connaissances. Cette démarche fait ressortir des relations bi ou tripartites qu'il convient d'agrèger pour constituer la chaîne logistique. Les deux premiers niveaux que sont l'analyse du contexte et la définition de la collaboration ont largement été abordés dans la littérature comme nous l'avons indiqué dans le premier chapitre. Notre travail se concentre sur le troisième niveau qui est la mise en œuvre de l'échange des connaissances.

Dans ce cadre, nous avons retenu les points suivants qui nous paraissent essentiels :

- La co-construction des connaissances pour que les utilisateurs puissent s'approprier facilement les connaissances et les faire évoluer rapidement.
- La prise en compte de l'historique et de l'évolution des connaissances pour que l'utilisateur du système puisse l'adapter en fonction des modifications de son environnement et de ses expériences.
- La prise en compte des différents niveaux de la chaîne logistique nous incite également à nous concentrer sur le grain le plus fin, c'est-à-dire les projets des relations au sein de la chaîne logistique. La chaîne logistique est un projet avec un objectif précis et elle est composée d'une multitude de sous-projets au niveau de ses différents maillons que l'on peut représenter par les projets à l'interface des partenaires. Il est nécessaire d'associer les connaissances à ces projets pour qu'elles soient en relation avec les problèmes qu'elles contribuent à traiter.

Ce sont ces différents éléments que nous allons prendre en compte pour proposer une structuration et une organisation des connaissances facilitant l'échange des connaissances au sein de la chaîne logistique.

Dans l'ensemble de ce chapitre, nous avons décrit les éléments d'analyse du contexte et de définition de la collaboration, nous allons maintenant plus particulièrement nous intéresser à la définition et à l'organisation des connaissances dans le cadre de cette démarche.



## Chapitre 3 : L'organisation des éléments de connaissance

Une fois le projet défini, les acteurs vont échanger des connaissances à travers des négociations, des argumentations, des prises de position, des points de vue, pour atteindre l'objectif de ce projet (cf. chapitre 1). Pour faciliter leurs tâches, nous proposons une formalisation des connaissances sous formes d'éléments de connaissance permettant d'appréhender un concept, une problématique particulière ou une décision. Dans ce chapitre, nous verrons comment organiser ces éléments de connaissance pour en faciliter la compréhension, la recherche et l'échange. De plus, nous étudierons les aspects dynamiques des éléments pour en favoriser la co-construction et l'évolution.

### **3.1. La représentation conceptuelle des éléments de connaissance**

J.L. Ermine [Ermine, 1996] définit la connaissance comme une information décrite dans un contexte et une sémantique. Nous avons défini la notion d'ontologie pour définir les éléments sémantiques dans le premier chapitre (notion que nous approfondirons en milieu de chapitre) et nous avons repris la notion de projet pour définir les éléments contextuels de la connaissance dans le deuxième chapitre.

Afin de présenter les éléments de connaissances et de les diffuser, nous nous appuyons sur la notion de patron « Design pattern » issu de l'ingénierie logiciel.

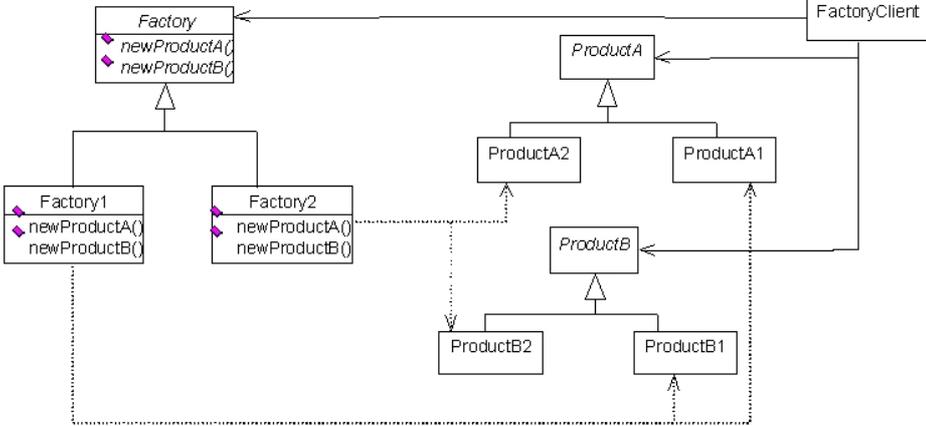
#### **3.1.1. Les patrons de conception**

En génie informatique, un patron de conception (*design pattern* en anglais) [Alexander et al, 1977] est un concept issu de la programmation orientée objet, destiné à résoudre les problèmes récurrents [Rieu et al, 1999].

Ce sont des solutions standards pour répondre à des problèmes d'architecture et de design des logiciels. À la différence d'un algorithme qui s'attache à décrire d'une manière formelle comment résoudre un problème particulier, les design patterns, décrivent des procédés de conceptions généraux. On peut considérer un design pattern comme une formalisation de bonnes pratiques, ce qui signifie qu'on privilégie les solutions éprouvées (un design pattern n'est considéré comme « prouvé » qu'une fois qu'il a été utilisé avec succès dans au moins trois cas).

Il ne s'agit pas de fragments de code, puisque les patrons de conception sont le plus souvent indépendants du langage de programmation, mais dépendants d'une méthode de conception, c'est-à-dire d'une manière standardisée de résoudre un problème qui s'est déjà posé par le passé. Le concept de

design pattern a donc une grande influence sur l'architecture logicielle d'un système. Pour illustrer notre propos, nous pouvons reprendre l'exemple d'un patron de conception pour l'utilisation de l'outil CBR\*Tools de l'INRIA qui présente la notion de Fabrique Abstraite.

Nom	Fabrique Abstraite (Abstract Factory )
Description	Lorsque différentes familles d'objets apparentés doivent être représentées tout en masquant leurs différences aux clients, ce patron propose la définition d'une interface abstraite centralisée de création d'un ensemble d'objets qui peut être spécialisé.
Structure et constituants	<p><b>Erreur !</b></p>  <p>Factory définit l'interface abstraite de création d'une famille d'objets,</p> <p>Factory1 et Factory2 réalisent la création des objets en encapsulant le choix des classes concrètes,</p> <p>ProductA et ProductB définissent les interfaces de manipulation des objets à manipuler dans une famille,</p> <p>ProductA1, ProductA2, ProductB1 et ProductB2 définissent les comportements concrets des objets,</p> <p>FactoryClient crée les objets d'une famille et les manipule au travers de leur interface abstraite.</p>

Collaborations	une fabrique délègue à ses sous-classes la création effective des objets d'une famille, le client n'accède aux objets ainsi créés que par leur interface abstraite, les objets d'une même famille peuvent coopérer directement entre eux si nécessaire.
Forces et faiblesses	<p><b>+</b> le maintien de la cohérence entre objets est favorisé,</p> <p><b>+</b> la substitution d'une classe concrète par une autre est facilitée et reste masquée pour le client,</p> <p><b>-</b> si la coopération directe entre les objets concrets est nécessaire, ces objets sont rendus moins réutilisables et interchangeable.</p>
Utilisation dans CBR*Tools	Les objets nécessaires au raisonnement (phase de raisonnement, cas cible, objets sauvegardant l'état du raisonnement, etc.) représentent une famille dont la cohérence doit être assurée. C'est pourquoi, une fabrique abstraite (classe ReasonerFactory) est utilisée pour réunir les opérations de création de ces objets. Cette fabrique est spécialisée (classe TimeExtendedReasonerFactory) de manière à déclarer les opérations de création d'objets spécifiques pour l'indexation par situations comportementales.

Figure 17 : Exemple de patron de conception pour l'utilisation de l'outil CBR\*Tools de l'INRIA<sup>2</sup>

On peut donc considérer le design pattern comme un outil de capitalisation de l'expérience appliquée à la conception logicielle. L'avantage de ces patterns est de diminuer le temps nécessaire au développement d'un logiciel, notamment en apportant des solutions déjà existantes à des problèmes courants de conception. Ils sont aussi utiles pour définir un vocabulaire commun entre les différents acteurs de l'écriture d'un logiciel. Cependant, nous avons besoin d'aborder un concept plus large prenant en compte les connaissances éprouvées mais également les autres types de connaissances. Ces patterns ne sont décrits que sous une forme générique, sans s'attacher aux détails du problème à résoudre. De plus, dans notre contexte, le spectre des connaissances échangées se veut plus large que la résolution de problèmes techniques en prenant en compte les aspects humains, prévisionnels, etc.

Les caractéristiques du patron qui nous intéressent sont la proposition de solutions documentées à des problèmes et ces solutions doivent avoir une dimension consensuelle.

### 3.1.2. Les fiches de connaissance

En nous inspirant de ces patrons, nous avons mis en place une notion de fiche de connaissance [Buzon et al, 2003a] permettant de décrire les éléments de connaissance dans le cadre de la chaîne logistique. La

<sup>2</sup> <http://www-sop.inria.fr/axis/cbrtools/>

structure formelle issue de la notion des patrons de conception permet d’orienter et de guider les utilisateurs sur la façon de décrire les connaissances et autorise par la suite un traitement plus facile de ces connaissances. Nous n’avons pas repris exactement le concept car dans le cadre de la chaîne logistique, les connaissances relatives à l’anticipation, à l’incertitude et la notion de flux contraignent le degré de validité des connaissances. En effet, les connaissances peuvent contenir des degrés d’incertitude et une dynamique qui ne se reflètent pas dans le design pattern.

L’objectif de l’organisation des éléments de connaissance en fiche de connaissance est de permettre de faire comprendre et assimiler plus facilement les connaissances à l’utilisateur. Un utilisateur se questionnant sur un sujet doit pouvoir comprendre les éléments de connaissance et en déduire les connaissances en parcourant la ou les fiches de connaissance relatives à son sujet.

Ainsi, nous proposons une fiche de connaissance structurée comme la figure 17.

Descr pt ion  
textue le

Réf ére nce(s)  
(person ne  
[conn aïs anc es  
tact es] o u  
docum ent)

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Assise bois
<b>Relation (s) :</b>	Mirima - FB	<b>Chaîne logistique :</b>	Mirima
<b>Activité :</b>	Mirima : Planifier la production	<b>Activité :</b>	FB : Planifier la production
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Méthode

**Processus de production**

Fabrication de tabouret à partir des principaux éléments.

**Illustration :**

```

graph TD
    Start(( )) --> ST1[Sous-traitant mousse]
    Start --> ST2[Sous-traitant chromage]
    ST1 --> Pol[Polissage]
    ST2 --> Pol
    Pol --> Asm[Assemblage]
    Asm --> Fin((Produit fini))
    
```

**Référence :**

<b>Document :</b>	
<b>Acteur :</b>	Polisseur - Responsable production Chomeur - Responsable production Mirima - Responsable de Production ...

**Connaissances liées :**  [R] Mirima - Galette

Version 1.0 Historique

**Message 1 créé le 18/02/2003 par XXXX**  
 Le fournisseur de la structure bois de l'assise se situe en amont de la confection de l'assise (assemblage) en liaison avec le sous-traitant mousse.

Métadonnées

Illustration  
(modèle à l'UML)  
ou image ou autre  
fichier

Réseau de  
connaissances

Remarques

Figure 18 : Description des éléments d'une fiche de connaissance

Elément de la fiche de connaissance	Description
Métadonnées	Les métadonnées permettent de classer et surtout d'organiser les fiches de connaissance. Les fiches de connaissance sont classées en fonction de leur nature, de leur contexte, de leur origine.
Description	Ce sont les éléments textuels permettant de définir le sujet de la fiche.
Illustration	Ce sont les éléments visuels de la fiche décrivant le sujet défini par le texte. Il peut s'agir de schéma de modélisation, d'image, etc.
Références	Ce sont les documents ou les personnes qui peuvent donner plus de renseignement sur la connaissance
Arborescence	C'est la prise en compte des connaissances liées permettant une circulation plus aisée entre les différentes connaissances. Ici, nous avons mis en avant des liens hypertextes, mais cela peut être une référence à d'autres fiches de connaissance.
Commentaire	On retrouve ici des remarques concernant la connaissance permettant de la faire évoluer dans le temps (évolution des versions).

Tableau 3 : Structuration d'une fiche de connaissance

### 3.1.2.1. Métadonnées

Les métadonnées sont les données sur les données, elles définissent des informations relatives à la fiche de connaissance. Ce sont les éléments qui vont nous permettre de classer et de faciliter la recherche et la réutilisation des fiches de connaissance. Nous développerons par la suite les principes et les éléments qui permettent d'identifier les fiches de connaissance notamment à travers la notion d'ontologie.

### 3.1.2.2. Description

Cette description est une description textuelle de la connaissance. L'auteur reprend les éléments clefs de la fiche de connaissance et il présente textuellement les éléments de compréhension de la connaissance. C'est la manière la plus simple et la plus rapide pour le producteur de décrire les connaissances.

### 3.1.2.3. Illustration

L'illustration doit décrire visuellement la connaissance afin d'en faciliter la compréhension par l'utilisateur. La notation graphique représentant les connaissances doit répondre aux besoins suivants :

- elle doit être compréhensible intuitivement,
- elle doit permettre de représenter tous les niveaux d'abstraction,
- elle doit pouvoir être créée avec des outils informatiques standard,

- il doit être possible de la convertir en une représentation textuelle pour en faciliter l'échange numérique.

La modélisation consiste à identifier les caractéristiques intéressantes d'une entité en vue d'une utilisation précise. Le caractère abstrait d'un modèle doit notamment permettre de faciliter la compréhension du système étudié. Il réduit la complexité du système étudié, permet de le simuler, le représenter et reproduire ses comportements [Zacklad, 2001].

Afin de faciliter la compréhension, la connaissance explicite peut être synthétisée et formalisée à l'aide de formalismes comme SADT, UML ou GRAI, etc., avec des liens aux documents concernés [Buzon et al, 2003]. Nous approfondirons cet aspect dans le chapitre suivant.

#### **3.1.2.4. Référence**

C'est ici qu'apparaissent les connaissances tacites à travers les références faites aux personnes pouvant proposer des compléments d'information à la fiche de connaissance. Les références font également le lien avec des documents illustrant la fiche de connaissance.

#### **3.1.2.5. Connaissances liées**

A travers la notion d'ontologie que nous verrons dans le prochain chapitre, nous allons lier les concepts issus des fiches de connaissance. Ainsi, nous allons proposer des fiches de connaissance qui permettent de comprendre plus en profondeur le sujet évoqué ou de mettre en évidence les liens entre les différents concepts décrits par les fiches de connaissance.

#### **3.1.2.6. Commentaires**

L'objectif est de proposer des fiches de connaissance évolutives qui prennent en compte les apports de chaque acteur. Les remarques permettent de relativiser la fiche de connaissance ou de l'argumenter pour en permettre l'évolution. Il s'agit de mettre en oeuvre le principe de co-construction issu de la théorie de la structuration. Les commentaires apparaissent sous forme de liste rattachée à la version de la fiche de connaissance qu'ils commentent.

Nous avons expérimenté les fiches de connaissance sur une relation entre deux entreprises concernant un projet de configuration de stylo publicitaire. L'objectif était pour le client de choisir plus facilement et plus rapidement la configuration du stylo en fonction de ses besoins et l'objectif du fournisseur était de fournir un service supplémentaire améliorant la satisfaction de ses clients. Nous avons ci-dessous, deux fiches de connaissance conceptuelles correspondant aux éléments de la nomenclature du stylo permettant de comprendre le langage utilisé par le fournisseur Buzon et al, 2003c].

<b>Auteur (s) :</b>	XXXXX	<b>Projet :</b>	XXXXXX
<b>Relation (s) :</b>	XXXXXXXX	<b>Chaîne logistique :</b>	XXXXXXXX
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Conceptuel
<b>Activité :</b>	K : Formalisation de la demande	<b>Activité :</b>	Pencil ; Configuration

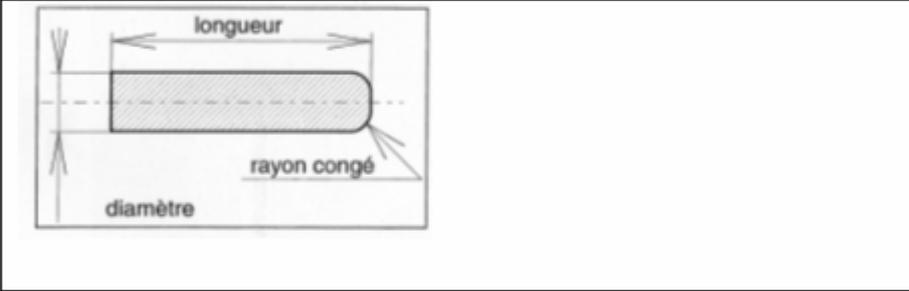
**Bouton**

Pièce sur laquelle on agit manuellement pour faire ressortir la mine du stylo.

Le bouton est défini par :

- une couleur
- une longueur
- un diamètre
- un rayon congé

**Illustration :**



The diagram shows a side view of a button. It is a rectangular piece with rounded ends. A horizontal double-headed arrow above the button is labeled 'longueur'. A vertical double-headed arrow on the left side is labeled 'diamètre'. A small arrow points to the rounded end of the button, labeled 'rayon congé'.

**Référence :**

<b>Document :</b>	• Nomenclature Stylo BC25
<b>Acteur :</b>	

**Connaissances liées :** • [C] Pencil – Protection-mine mécanique

---

Version 1.0 **Historique**

Figure 19 : Exemple de fiche de connaissance relative à la définition des concepts d'un bouton de stylo

Auteur (s) :	XXXXX	Projet :	XXXXXX
Relation (s) :	XXXXXXXXX	Chaîne logistique :	XXXXXXXX
Point de vue :	Organisation	Nature :	Conceptuel
Activité :	R : Formalisation de la demande	Activité :	Pencil : Configuration

Clip

Pièce qui s'adapte à un stylo pour le fermer et le protéger de l'extérieur.

Le clip est défini par :

- une couleur
- largeur bras
- épaisseur bras
- longueur bras
- largeur attache
- longueur attache
- position attache
- épaisseur attache
- longueur crochets
- largeur crochets
- épaisseur crochets
- décalage crochets
- espacements crochets

Illustration :

Référence :

Document :	▪ Nomenclature Stylo BC12
Acteur :	

Connaissances liées :

- [C] Pencil - Capuchon
- [R] Pencil - Bouchon

Version 1.0

Figure 20 : Exemple de fiche de connaissance relative à la définition des concepts d'un clip de stylo.

### 3.1.3. L'utilisation des fiches de connaissance

En présentant les éléments de compréhension d'un concept ou d'une problématique, la ou les fiches de connaissance liées permettent à l'utilisateur d'en comprendre les éléments importants. C'est l'interprétation de ces éléments de connaissance qui permet aux acteurs de s'approprier les connaissances et d'appréhender un sujet spécifique.

L'objectif des fiches de connaissance dans le cadre de la relation est double. Faciliter la conservation des éléments de connaissance pour la réutilisation de ceux-ci et de permettre au cours du projet d'échanger sur des problématiques particulières représentées par le titre de la connaissance. C'est pour

cela que nous avons mis en avant la possibilité d'interaction grâce aux commentaires, aux remarques et aux modifications de la fiche de connaissance.

Ainsi au cours du projet au sein d'une relation, des échanges vont avoir lieu pour définir les éléments de coordination ou de vocabulaire. Les éléments qui semblent importants pour résoudre les conflits (au sens des conflits de conception) seront formalisés ou renverront à une personne. Chaque acteur pourra donc connaître les contraintes de son partenaire et agir en conséquence. Au fur et à mesure du projet, la base de fiches de connaissance va se développer en même temps que l'avancée du projet.

Dans ce cadre, les partenaires échangeront des connaissances sur le projet en cours mais ils pourront également avoir accès aux projets précédents pour connaître les éléments de négociation importants à prendre en compte dans cette relation.

Afin de faciliter la compréhension des fiches de connaissance, nous proposons de modéliser les connaissances avec un formalisme standard. Cela pour donner une cohérence visuelle à l'ensemble des fiches et pour éviter les ambiguïtés liées aux changements ou à l'absence de formalisme.

### **3.1.3.1. Les choix possibles de modélisation graphique des connaissances**

La modélisation des connaissances est issue de l'Intelligence Artificielle (IA). Il existe plusieurs type de représentation : langages de type logique, fonctionnel, procédural, à base de règles de production etc.... L'inconvénient de ces langages est qu'ils ne sont connus et maîtrisés que par les experts en IA ou en systèmes cognitifs, ce qui limite leur compréhension et leur utilisation aux spécialistes de ces domaines. Par exemple, le langage KIF (Knowledge Interchange Format), un langage standard de l'échange de connaissances et d'ontologies est très peu diffusé et utilisé.

*Les langages orientés objets* ont l'avantage d'être également maîtrisés par d'autres domaines comme le développement informatique ou la modélisation de systèmes de production et d'entreprise.

L'idée de ce type de langages est de regrouper dans une même entité (« l'objet ») toute information associée à un concept de l'univers du discours. L'information associée à un objet se trouve dans cet objet ou peut être acquise à partir de l'objet.

Les langages orientés objets ont 3 objectifs principaux dans le cadre de la gestion des connaissances :

- stocker et organiser les connaissances autour de la notion d'objet,
- faciliter la modélisation et la manipulation des connaissances par l'utilisation des objets,
- fournir des services inférentiels de bas niveaux destinés à interroger ou compléter la base de connaissances ou à dériver la connaissance implicite (raisonnement qui conduit à la création de nouvelles connaissances).

La solution que nous avons retenue est le standard de la modélisation des systèmes orientés objets UML (Unified Modelling Language) [Muller, 1997]. Il est déjà pratiqué par une large communauté

d'utilisateurs et il permet une représentation des différents points de vues des connaissances grâce à l'utilisation de 9 diagrammes. C'est également le langage utilisé généralement pour décrire les patrons de conception.

### 3.1.3.2. Intérêt d'UML pour la représentation des connaissances

UML est un langage formel défini par l'Object Management Group. Ce métamodèle (MOF : Meta-Object Facility) décrit de manière très précise tous les éléments de modélisation (les concepts véhiculés et manipulés par le langage) et la sémantique de ces éléments (leur définition et le sens de leur utilisation). Il permet aussi de classer les différents concepts du langage (selon leur niveau d'abstraction ou leur domaine d'application) et expose ainsi clairement sa structure.

Aussi, UML est un support de communication performant qui facilite la représentation et la compréhension des concepts grâce à sa notation graphique (diagramme de classes par exemple). L'aspect formel de sa notation limite les ambiguïtés et les incompréhensions. La puissance et l'intérêt d'UML, c'est qu'il normalise la sémantique des concepts. *“ Il représente un juste milieu entre langage mathématique et langage naturel, pas trop complexe mais suffisamment rigoureux, car basé sur un métamodèle. ”*[Ketani, 1999].

UML propose un certain nombre de diagrammes pour décrire le système étudié:

- Les modèles statiques pour représenter l'ontologie, les propriétés et les relations entre connaissances, des classes et des objets (dérivés du modèle objet OMT).
- Les modèles dynamiques pour représenter les processus et les collaborations des cas d'utilisation, scénarios, diagrammes d'interaction, d'état-transition.

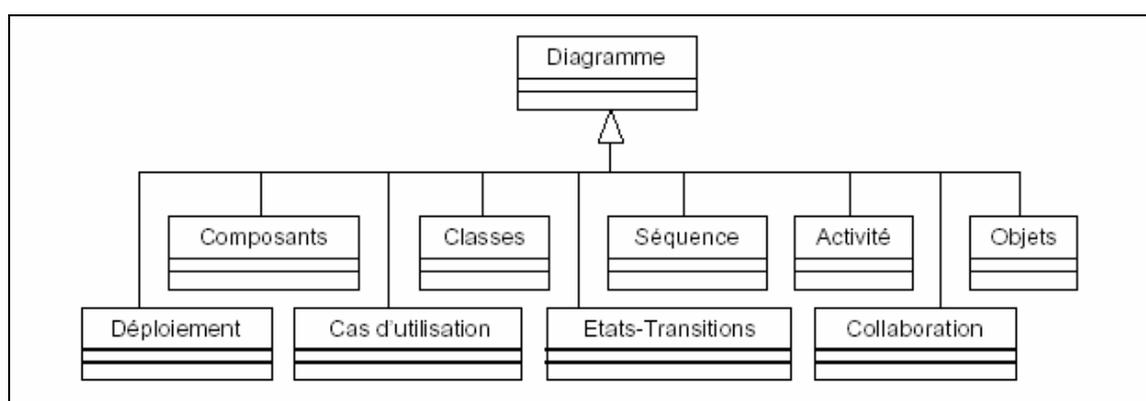


Figure n°3 : Diagramme de classe représentant les 9 diagrammes UML [Muller, 1997]

C'est dans le cadre du projet européen ESPRIT que UML a été pour la première fois utilisé pour la représentation des connaissances. En effet, le MOKA Modeling Language (MML) basé sur UML a été conçu pour représenter les connaissances de conception industrielle pour le déploiement des applications KBE (Knowledge Based Engineering).

Dans ce projet, il est utilisé pour deux raisons essentielles :

- Il offre des moyens de modéliser les connaissances sur un sujet (le système ou le logiciel à étudier) et d'exprimer ces connaissances en vue de les communiquer.
- Les modèles UML facilitent la compréhension. Ils incarnent les connaissances essentielles du sujet avec divers points de vue (fournis par les diagrammes). L'unification, entérinée par la standardisation, incorpore à UML les meilleures pratiques d'ingénierie dans différents domaines, pour différents types de systèmes.

Nous avons repris les éléments de connaissance liés à la recommandation du transport de stylos feutres pour illustrer l'utilisation d'un diagramme d'état-transition.

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	XXXXXX
<b>Relation (s) :</b>	XXXXXXXX	<b>Chaîne logistique :</b>	XXXXXXXX
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Expérience
<b>Activité :</b>	K : Formalisation de la demande	<b>Activité :</b>	Pencil : Configuration

**Effet de fuite**

Écoulement de l'encre non voulu qui salit le stylo.

**Illustration :**

**Référence :**

<b>Document :</b>	• Retour client n° 28358
<b>Acteur :</b>	

**Connaissances liées :**

• [C] Pencil – Etui-mine
--------------------------

Version 1.0 Historique

Figure 21 : Exemple de fiche de connaissance avec un Diagramme d'états/transition et un diagramme de collaboration sur l'effet de fuite d'un stylo [Buzon et al, 2003]

Ces diagrammes sont complétés par un langage déclaratif qui décrit les contraintes ou les règles d'application. Ce langage formel, OCL (Object Constraint Language), est volontairement simple d'accès et possède une grammaire élémentaire qui peut être interprétée par des outils informatiques.

OCL représente un juste milieu, entre un langage naturel et un langage mathématique. OCL permet ainsi de limiter les ambiguïtés, tout en restant accessible.

OCL permet de décrire des invariants dans un modèle, sous forme de pseudo-code :

- pré et post-conditions pour une opération,
- expressions de navigation,
- expressions booléennes, etc.

Ci-dessous, nous pouvons donner un exemple de OCL pour la description d'un diamètre intérieur de bouchon :

```
'Déterminer le diamètre intérieur d'un bouchon :'  
context bouchon inv :  
diametre_interieur= diametre_pointe_exterieur+2*(longueur_cone*SIN(Angle_cone))
```

Les apports d'UML pour la représentation de connaissances sont nombreux [Cranfield, 2001]:

- la modélisation des objets pertinents du domaine est faite de manière statique ;
- la modélisation des comportements est traitée grâce aux diagrammes dynamiques ;
- la connaissance exprimée grâce à UML est directement compréhensible par l'homme (grâce à la représentation graphique) et par l'ordinateur (via XMI associé à l'API définie par l'OMG) ;
- la connaissance peut évoluer facilement grâce à la modélisation orientée objet
- UML est un langage abstrait non défini pour une seule application ce qui laisse supposer une adaptabilité au problème traité ;
- de nouvelles connaissances peuvent être dérivées des modèles UML grâce au raisonnement sur leur contenu. En particulier, l'utilisation de OCL (Object Constraint Language) permet d'attribuer des contraintes et des règles sur un diagramme.

Il est également intéressant pour notre problématique :

- général, il se concentre sur un ensemble de concepts, mais offre des mécanismes d'extension ;
- il est applicable à des systèmes avec ou sans logiciel, à des applications industrielles précises ou des systèmes d'information plus étendue ;
- il est ouvert et non propriétaire, il peut évoluer en fonction des utilisations ;

- plusieurs outils permettent d'utiliser UML (Magicdraw UML, Rational Rose, Visio...);
- les diagrammes statiques permettent de représenter les ontologies.

Avec ce point de vue, UML peut être considéré comme un candidat approprié pour la représentation de la connaissance.

### **3.1.3.3. Limites d'UML**

UML est un ensemble de notations que l'on peut qualifier de semi-formel. Et par conséquent, il présente les limitations relatives à sa nature. S'il est suffisant pour des processus de validation (montrer que le système répond aux besoins) informels, il n'offre guère de possibilités pour une vérification formelle de propriétés spécifiques (montrer qu'un signal arrivera toujours avant un autre par exemple).

Une autre limite de UML est que rien n'est offert pour évaluer les performances du système que l'on est en train de spécifier et de concevoir. De même, il n'est pas possible de prouver formellement que certaines situations ne seront jamais atteintes, ni que certains états pourront toujours être atteints si cela est nécessaire, compte tenu des contraintes temporelles [Muller, 1997].

### **3.1.3.4. UML 2.0**

La version 2.0 de UML<sup>3</sup> a été diffusée fin 2004. Afin d'éviter tout problème d'interprétation, les sémantiques des modèles UML ont été grandement précisées. De plus, des diagrammes de description ont été rajoutés pour décrire les interactions et les interdépendances entre les différents diagrammes. Avec ses nombreuses nouveautés et améliorations, UML 2.0 dispose d'un langage considérablement enrichi en comparaison avec les précédentes versions. L'utilisation d'UML 2.0 repose avant tout sur la connaissance UML 1.0 et enrichi le modèle UML pour lui permettre d'être plus descriptif et plus opérationnel en terme de conception logicielle. Nous retiendrons notamment l'apparition de nouveaux diagrammes tel que le diagramme global d'interaction (interaction overview) qui permet d'associer les notations du diagramme de séquence à celle du diagramme d'activité, ce qui facilite la description d'une méthode complexe. C'est une variante du diagramme d'activité. Et le diagramme de temps (timing diagram) qui modélise les contraintes d'interaction entre plusieurs objets, comme le changement d'état en réponse à un évènement extérieur.

### **3.1.3.5. Une extension d'UML : SysML**

SysML est dérivée de UML 2.0. C'est un langage de modélisation graphique généraliste pour spécifier, analyser, concevoir et vérifier des systèmes complexes qui peuvent inclure du matériel, du logiciel, des informations, des personnes, des procédures... En particulier, le langage fournit des représentations graphiques avec une fondation sémantique pour modéliser des exigences système, des comportements, des structures, et l'intégration avec un large éventail d'outils d'analyse et d'ingénierie.

---

<sup>3</sup> [www.uml.org](http://www.uml.org)

Nous nous limiterons dans un premier temps à l'utilisation d'UML 1.0 pour faciliter et réduire l'apprentissage du formalisme graphique car ces modèles récents n'apportent pas de réelle valeur ajoutée en terme de modélisation graphique des éléments de connaissance.

### **3.1.4. Conclusion**

La notion de fiches de connaissance permet de décrire les éléments de connaissance dans un contexte projet d'une relation. Cependant, une fiche de connaissance en tant que telle n'est qu'une information et elle n'est utile que si elle est contextualisée et si l'utilisateur perçoit la sémantique associée. De plus, elle ne sera utilisée et réutilisée que si elle est facilement accessible. C'est pourquoi, nous avons besoin de classer et d'organiser ces fiches de connaissance en fonction de la nature des sujets qu'elles traitent, des problématiques qu'elles contribuent à résoudre et des activités qu'elles permettent de réaliser. Nous allons donc proposer plusieurs éléments permettant d'organiser les fiches de connaissance afin de permettre aux utilisateurs et aux contributeurs un accès facile et circonstancié.

## **3.2. La classification des connaissances**

Cette classification repose sur les métadonnées des fiches de connaissance et sur les liens entre ces métadonnées. Si on considère une fiche de connaissance comme la définition d'un concept ou d'un objet, nous pouvons reprendre la notion d'ontologie qui présente la sémantique des objets en mettant en avant les liens entre ces concepts. C'est en reprenant cette notion que nous introduisons l'aspect signification de la théorie de la structuration qui facilite la compréhension mutuelle et permet les interactions entre les acteurs et l'évolution de la structure.

Les ontologies jouent un rôle central dans les Systèmes à Base de Connaissances car elles assurent la compréhension des connaissances en les plaçant dans leur contexte et en déterminant leur sémantique.

### **3.2.1. La classification des connaissances retenues**

La notion de chaîne logistique définit des entreprises en réseau ayant un degré de collaboration plus ou moins important dans un processus de production d'un ou plusieurs artefacts composés de biens et de services. Si l'on retient cette définition, l'utilisation de la typologie de connaissances mettant en avant les aspects collaboratifs semble indiquée pour définir une typologie des connaissances de la chaîne logistique. L'objectif de cette typologie est de reprendre la logique de la Chaîne logistique qui est basée sur un processus (opération) ayant des fonctions précises s'adaptant à un environnement constamment instable.

Cette classification structure et organise les connaissances des entreprises en fonction de leurs utilisations potentielles dans la chaîne logistique. Cette classification comporte trois dimensions : La première se propose de montrer le domaine d'application de la connaissance d'un point de vue chaîne logistique. La deuxième traite de sa structure en donnant le niveau temporel et d'abstraction de la

connaissance afin d'indiquer le type de problème à résoudre. La troisième dimension indique la forme de la connaissance (explicite ou tacite).

### **3.2.1.1. L'origine des connaissances**

La chaîne logistique a été définie comme un réseau d'organisations ayant un degré de collaboration plus ou moins marqué pour la production d'un artefact fait de produits et de services. Le degré de collaboration est plus ou moins marqué en fonction de l'alignement et de l'intégration des processus entre les acteurs de la chaîne logistique.

C'est pourquoi, comme Huizenga and Den Hartog [Huizenga and Den Hartog, 1998], nous avons basé notre classification sur des processus (organisation) délivrant des fonctions dans un environnement mouvant mais avec des partenaires identifiés. Nous mettons en avant ici l'implication des partenaires en soulignant leurs contributions et leurs apports à la relation.

- Environnement : contexte de l'entreprise tel que son marché, les capacités ou les pratiques des autres acteurs de la chaîne ou les besoins de ses consommateurs,.
- Organisation : les processus organisationnels et techniques. Ils correspondent aux processus qui impactent directement la valeur finale de l'artefact,
- Partenaire : connaissances prenant en compte le point de vue du partenaire de la relation.

Ces trois catégories décrivent le domaine source des connaissances et permettent d'observer le niveau de complémentarité des actifs en terme de connaissance des acteurs de la chaîne logistique. Par exemple, les entreprises en aval de la chaîne, tel que les distributeurs ou les détaillants, connaissent mieux le marché que le processus de production et ont de la connaissance environnementale à partager. Cependant, elles ressentent un besoin plus important de connaître les connaissances organisationnelles de leurs partenaires pour proposer des solutions de service à leur client. Cette dimension est donc un élément mettant en évidence la transition de connaissance au travers de l'interface de la relation pour se diffuser et circuler tout au long de la chaîne logistique globale (de l'organisation vers le partenaire ou du partenaire vers l'organisation). Un dernier intérêt de cette dimension est la vision directe des apports et des contributions de chacun à la relation.

### **3.2.1.2. La structure des connaissances**

Nous avons retenu l'approche de Wiig [Wiig, 1993] pour faciliter la tâche de l'utilisateur en déterminant les niveaux d'abstraction des connaissances, en distinguant les aspects méthodologiques et les aspects factuels et leurs axes temporels (prévision, expérience). En effet, la typologie de Wiig met en avant la problématique temporelle en insistant sur les connaissances liées à la prévision et à l'anticipation, la stratégie et les méthodologies qui orientent la conduite de la chaîne logistique, ainsi que les chaînes de causalité entre les acteurs du processus.

- Effective (certitude) : fait, Donné, chaîne de causalité expérimentée, expérience. Ce sont les éléments éprouvés liés à l'expérience et à l'historique de la relation qui permettent de donner un jugement. Ex : Sans utilisation régulière, un stylo sèche.
- Anticipée (incertitude) : jugement, hypothèse, espérance. Ce sont les éléments de prévision qui, en permettant, d'anticiper influent sur les décisions et les actions actuelles. Ex : en conditionnant les stylos par lot de 10, nous pourrions réduire les frais d'emballage.
- Conceptuelle (statique) : point de vue, perspective, conceptualisation, abstraction, modélisation (modèles mentaux). Ce sont les éléments terminologiques et sémantiques qui permettent de se comprendre. C'est dans cette partie que nous retrouverons les éléments de connaissance liés à l'ontologie. Ex : Un capuchon est formé d'un bouchon et d'un clip.
- Méthodologique (dynamique) : raisonnement, stratégie. Ce sont l'ensemble des méthodes utilisées pour atteindre les objectifs que l'on s'est fixé. L'utilisation de ces méthodes apparaît dans la partie effective (ce qui est effectivement réalisé et non pas ce qui devrait être réalisé). Ex : La configuration du stylo doit être choisie avant la commande pour déterminer les conditions d'emballage et les délais de livraison.

Ces quatre axes sont particulièrement bien adaptés à la chaîne logistique en tant qu'ensemble d'acteurs mettant en œuvre un procédé car elles permettent de faire le lien entre les connaissances stratégiques, tactiques et opérationnelles. L'axe dynamique permet de se situer sur des dimensions de temps relatives à une vision à court terme (opérationnelles) ou sur des visions à plus long terme correspondant aux éléments tactiques et stratégiques. De plus, la dimension d'abstraction permet de mettre en évidence les éléments de niveau stratégique car elle synthétise les différents éléments opérationnels en un ensemble cohérent (lignes directrices ou éléments récurrents) permettant d'avoir une vision tactique et stratégique.

La connaissance effective représente l'historique de la relation à travers l'expérience accumulée, elle propose des connaissances ayant un certain degré de vérité et de validité. C'est à partir de ce type de connaissances que se développent de nouvelles connaissances à travers des processus d'abstraction et que se développe une histoire commune valorisée dans la relation en terme de confiance et de vitesse de réactivité.

La connaissance conceptuelle permet de représenter l'ontologie qui décrit la sémantique et les relations entre les concepts utilisés dans un domaine. Cette formalisation des termes permet de partager des éléments de communication favorisant la diffusion et la compréhension des connaissances échangées [Fensel and al, 2002]. On les retrouve sous forme d'un dictionnaire et de liens entre les différents éléments de connaissance utilisés.

L'objectif majeur de la chaîne logistique est de faciliter la gestion de l'incertitude et de la complexité. C'est pourquoi, il est important de faire apparaître les différents points de vue quant à l'évolution des marchés ou de la relation en terme d'évolution des quantités par exemple. En effet, les prévisions et les

jugements de chaque acteurs reposent sur des hypothèses qui ne sont par forcément les mêmes. Cela peut engendrer de grosses différences entre les entreprises au niveau de la planification et de la production. Les connaissances d'anticipation mettent en avant ces différents aspects en soulignant les perspectives de développement des relations.

La connaissance méthodologique permet d'aligner les méthodes et les procédures présentes dans la relation afin de favoriser la collaboration. Elles permettent ainsi de faire apparaître clairement les stratégies et d'en révéler les incidences sur les connaissances d'anticipations. La comparaison entre les méthodes et ce qui est réellement réalisé fait ressortir les contraintes en mettant en avant les éléments clefs des méthodes.

### **3.2.1.3. La forme des connaissances**

Polanyi [Polanyi, 1966] distingue deux catégories de connaissances indiquant le niveau d'accessibilité de la connaissance :

- la connaissance tacite (intuitions, savoir-faire,...) qui, intrinsèquement personnelle et délicate à formaliser, rend difficile la communication et l'échange avec les partenaires ;
- la connaissance explicite est codifiée et peut être transmise dans un langage semi-formel ou formel. Elle est présente dans les enregistrements du passé tel que les bibliothèques, les archives ou les bases de données.

L'étude de la littérature fait ressortir la distinction entre connaissance implicite et connaissance explicite, cette dernière étant plus facilement échangeable du fait de son caractère formel qui permet un traitement informatique direct. La première nécessite la présence de la personne détentrice de la connaissance et fait appel à des techniques relatives à la psychologie ou aux sciences de l'éducation pour son partage. On échange une connaissance explicite et on partage une connaissance tacite.

La connaissance tacite est plus difficile à gérer car elle n'est pas dans les documents mais elle est intrinsèquement humaine [Nonaka, 1998]. C'est pourquoi, il est souvent proposé de lier les connaissances explicites aux documents (formalisés ou non) et les connaissances tacites aux individus et aux communautés de pratique ou d'expert.

### **3.2.1.4. Le cube de la connaissances**

Afin de prendre en compte ces trois dimensions (origine, structure et forme), nous proposons leur synthèse dans un cube [Buzon et al, 2003b]. Ainsi les connaissances sont décomposées en élément de connaissance qui sont structurés dans le cube. Cela met en évidence le contexte de la connaissance et d'en faciliter la recherche et la consultation.

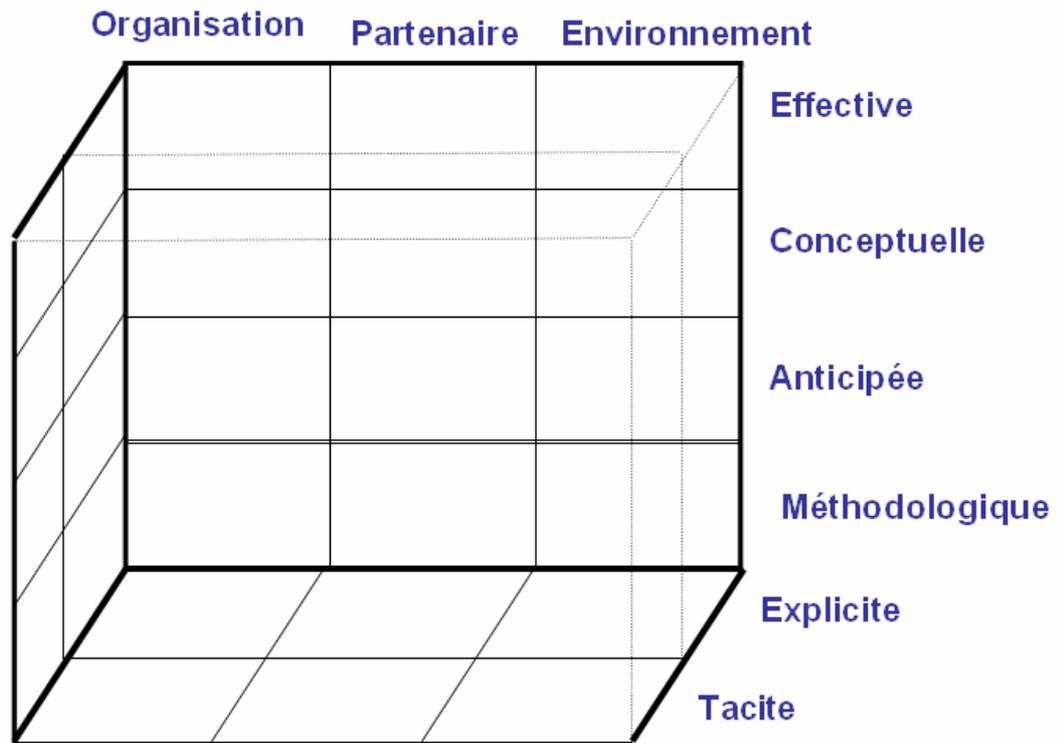


Figure 22 : La classification en cube de la connaissance

Ce cube peut être divisé en deux sous-cubes, l'un concernant les connaissances tacites et l'autre pour les connaissances explicites. Cette partition permet de proposer une solution qui combine la dimension explicite en faisant référence aux fiches de connaissance et la dimension tacite liée aux personnes détentrices de ces connaissances comme les experts ou les groupes d'expert etc. qui sont auteurs ou commentateurs des fiches de connaissance. Dans l'exemple ci-dessous, les lettres P et K représentent les deux entreprises d'une relation et Ext, l'environnement de cette relation.

Partenaire	Organisation	Référence externe	
P - Élément de commande	K – le petit cadeau publicitaire est rentable	Ext – Offre de porte clef	Expérience
P – Capuchon P – Bouchon P - Clip	K – Cadeau K – Qualité	Ext - Plume	Conceptualisation
P –Délai de production P –Délai livraison	K - Prévision de commande K – Bonne réputation de P	Ext - Effet de mode	Anticipation
P - Choix du partenaire de la relation P - Vente à l'unité ou par lot de 5, 20 ou 100	K - Choix du partenaire K – mode de règlement	Ext – Modes de distribution alternatif	Méthode / Stratégie

Figure 23 : Exemple de la partie explicite d'un cube de la connaissance relative à une relation sur la configuration et la livraison d'un stylo publicitaire.

### 3.2.2. Exploitation et utilisation du cube

L'objectif du cube est de décrire les projets dans le cadre d'une relation. Ainsi, les utilisateurs vont pouvoir décrire les éléments de connaissance qu'ils utilisent tout au long du projet pour prendre leur décision. Le cube se remplit au fur et à mesure que les connaissances s'échangent. Le cube sert à argumenter les prises de position en faisant référence aux fiches de connaissance.

Le cube aide à organiser les connaissances relatives au projet d'une relation selon le point de vue des acteurs, selon la structure des connaissances et leur forme. Il permet d'orienter les recherches de l'utilisateur en précisant qui détient la connaissance au niveau organisationnel et individuel, en mettant en évidence les dimensions de la connaissance (théorique ou pratique, prouvée ou non prouvée, etc.) ou en indiquant les acteurs à contacter.

Il reprend une vision systémique en présentant de façon globale les éléments de connaissance utiles à la réalisation du projet selon les trois vues indissociables de l'analyse systémique : (vue ontologique (système considéré dans sa structure), vue phénoménologique ou fonctionnel (système considéré dans sa fonction), et vue génétique (système considéré dans son évolution)).

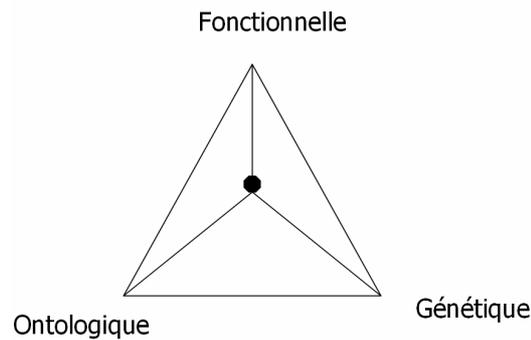


Figure 24 : Triangle systémique

Vue fonctionnelle : présentation des objectifs du projet à travers la dimension stratégique et méthodologique et effective qui décrivent l’action ou les possibilités d’action du projet.

Vue ontologique : présentation de la structure des connaissances du projet et de leur sens

Vue génétique : présentation des connaissances du projet dans une perspective temporelle et évolutive.

Le positionnement du projet permet de renseigner l’utilisateur sur le degré de maturité du projet en fonction de la dimension du triangle qui est mise en avant.

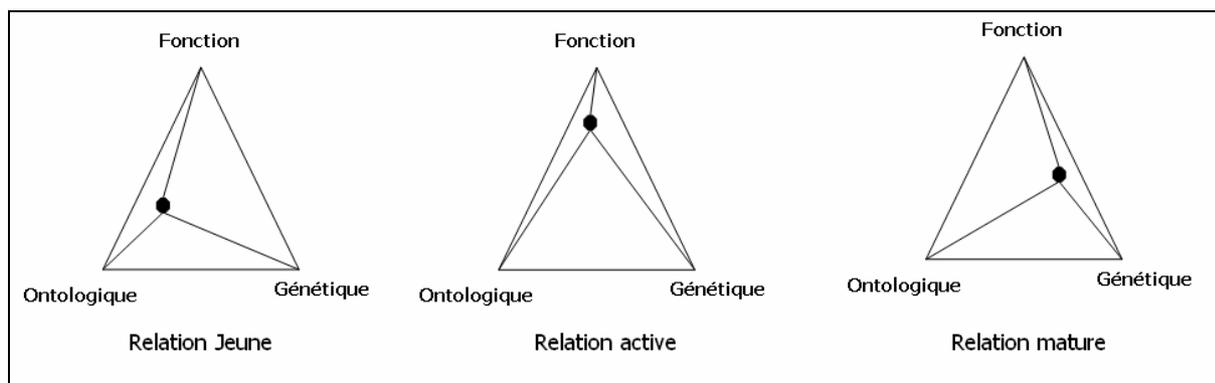


Figure 25 : Evolution de la maturité de la relation

En phase de début de relation, les aspects ontologiques seront plus présent pour faciliter la communication et la compréhension du langage et la terminologie de chacun [Buzon et al, 2004]. Il y aura ensuite une dimension fonctionnelle plus marquée lors de la mise en œuvre des projets où de la négociation préalable à l’action. Par la suite, en fonction des résultats et des appréciations de l’action en cours, la temporalité des connaissances prendra de l’importance pour justifier les idées du projet commun et sa mise en œuvre.

Par exemple, lors de la configuration du stylo, il a été important d’échanger les connaissances conceptuelles pour comprendre de quoi on parlait. Ensuite, les éléments fonctionnels ont été mis en avant pour justifier tels ou tels éléments relatifs à la configurations du stylo. Par la suite, ce sont des prévisions de commandes, des contraintes de production et de délais qui ont été échangées. Enfin, les éléments d’expérience ont permis de réajuster les éléments proposés précédemment.

Le cube permet donc de définir et de décrire les projets des différentes relations selon les 3 points de vue proposés. Cependant le cube ne permet pas de naviguer facilement entre les fiches de connaissance et il ne présente pas la sémantique des fiches. Afin de formaliser cette navigation, nous allons reprendre la notion d'ontologie à travers l'utilisation de liens inspirés par les réseaux sémantiques.

### **3.3. Les liens entre les connaissances**

Les réseaux sémantiques sont une famille de modèles logiques qui s'apparentent à la famille des ontologies que nous avons décrites dans le premier chapitre. C'est une représentation visuelle de l'organisation des connaissances en mémoire. C'est la représentation la plus utilisée pour décrire les ontologies car elle se base sur la construction psychologique de la mémoire ce qui en facilite la compréhension [Bachimond, 2002].

En effet, l'homme construit un modèle de mémoire associative pour organiser ses connaissances : un réseau sémantique est similaire à la représentation d'un ensemble de connaissances qu'un individu se construit pour un domaine spécifique.

Notre système mnémorique enregistre des concepts et des événements isolés. Il est capable de les relier entre eux et il offre un moyen d'accéder à l'information. Les réseaux sémantiques font ressortir l'ensemble des interconnexions entre les composantes significatives (sémantiques) en mémoire. Ils sont composés de concepts et de relations. Une part importante du sens ou de la compréhension d'un concept doit être intimement liée à sa relation avec d'autres concepts en mémoire. Autrement dit, un concept acquiert son sens par les relations qui le lient aux autres concepts. Ils sont composés de noeuds et d'arcs. Les noeuds correspondent généralement aux concepts et les arcs, aux relations entre ces concepts. Les noeuds peuvent représenter des objets, des actions et des situations. Les relations (arcs spécifiant les différents arguments du prédicat) les plus courantes entre les noeuds sont les suivantes:

- “ est-un ” entre les cas isolés d'un concept et le noeud générique,
- “ valeurs de défaut ” informations contenues dans les noeuds génériques (utilisés en l'absence de toute information spécifique),
- “ propositions ” énoncées qui caractérisent les propriétés s'appliquant aux concepts du réseau.

A chaque concept sont affectées des propriétés spécifiques. Lorsqu'un concept est ajouté dans la mémoire, il hérite des propriétés des concepts qui lui sont supérieurs dans la hiérarchie. Les représentations formelles permettent de décrire plus précisément les concepts et les relations entre les concepts, comme la théorie des graphes de J. Sowa [Sowa, 1984].

De même que pour la description des concepts, les actions peuvent être décrites par des réseaux [Richard J.F, 1995]. La relation hiérarchique « catégorie exemplaire » dans le monde des actions est remplacée par la relation « résultat mode de réalisation » dans le monde des actions. De même, on peut

désigner un objet par un terme plus général, le mode de réalisation de l'action implique le résultat de l'action, par exemple parler implique communiquer.

En reprenant une approche objet, nous pouvons introduire les éléments hiérarchiques que nous venons de présenter et qui permettent de typer des liens entre des concepts à des niveaux d'abstraction hiérarchique :

- la composition ("ensemble-partie") implante le concept A (HAS\_A). Par exemple, un produit fait partie d'une famille de produit,
- la généralisation ("concret-abstrait") implante le concept EST\_UN (IS\_A). Par exemple, un employé est une ressource de l'entreprise. Cette relation, symbolisée par isa: (de l'anglais "IS A") et correspondant au français "est un(e)", unit une instance référentielle,
- la dérivation implante EST\_COMME (IS\_A\_KIND\_OF). Par exemple, une ligne de production EST\_COMME un processus. Cette relation, symbolisée par ako: (de l'anglais "A Kind Of"), unit la classe générique sous-ordonnée B à la classe générique superordonnée C.

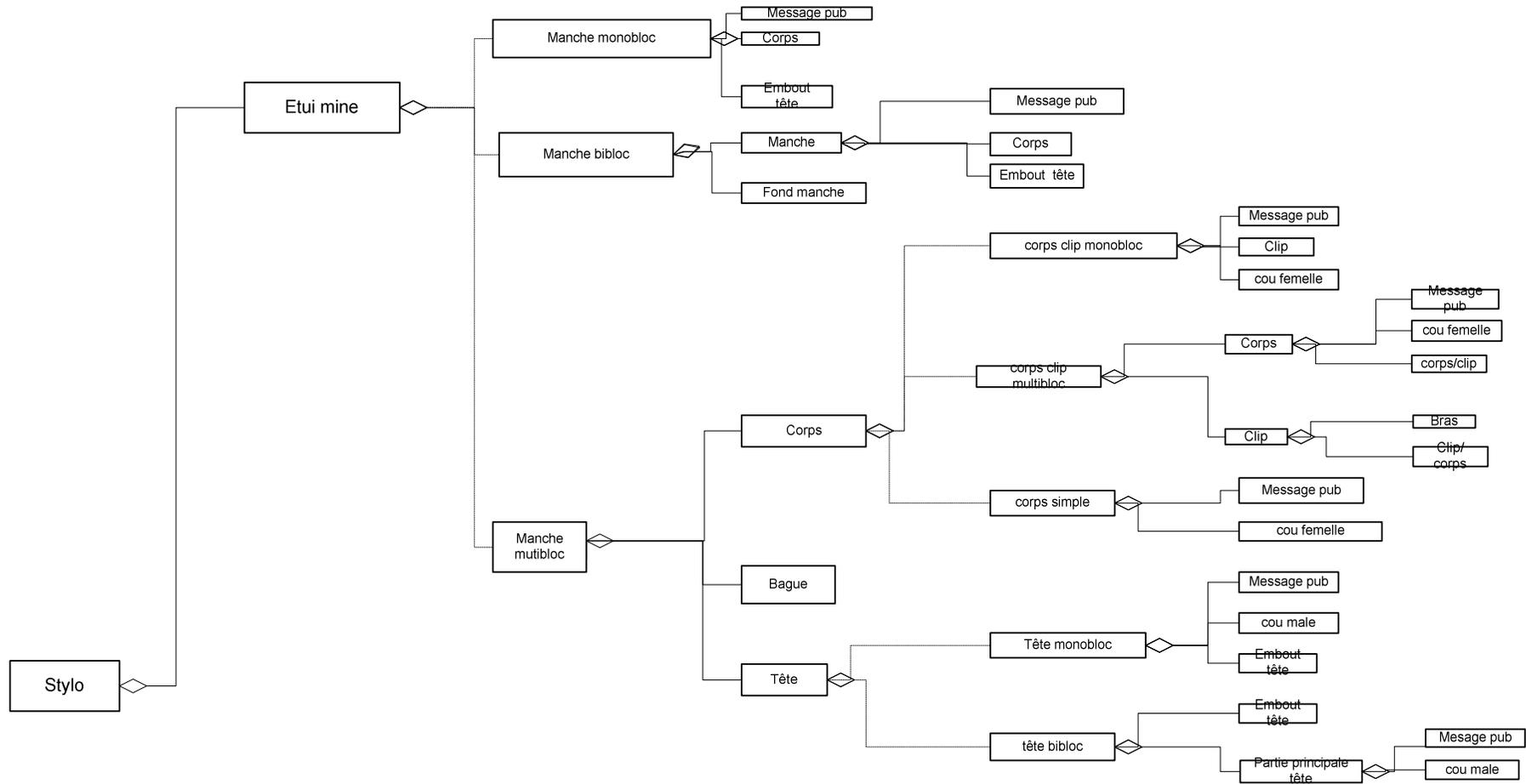
Une fois les concepts classés dans le cube, il est intéressant de voir quelles sont les connaissances qui peuvent être associées. En reprenant cette notion d'ontologie, nous proposons une typologie des liens entre les connaissances en nous inspirant des liens cités plus en amont et en reprenant des travaux de Paquette [Paquette, 1996].

Ce dernier a travaillé sur un modèle de représentation des objets typés dans le cadre de conception de représentations des connaissances à des fins de téléapprentissage. Sur ces ensembles a été construite une plate-forme pédagogique pour le téléapprentissage. L'avantage de cette typologie est qu'elle reprend les types élémentaires de relation entre les connaissances et qu'elle les situe dans une dynamique d'apprentissage et d'évolution dynamique, en intégrant un lien de régulation.

Nous n'avons pas retenu les éléments dérivés des éléments de régulation comme les éléments de précédences et nous retiendront les définitions suivantes des liens entre les éléments de connaissance et les concepts.

Nom du lien	Type de lien générique	Définition	Exemple
I	Is-a (est un)	Les connaissances sont liés à une instance. Lien d'instanciation	<i>La chaîne logistique du stylo est une instance de la chaîne logistique</i>
C	Has-a	On peut spécifier les attributs d'un objet comme des composantes d'une connaissance, lien de composition.	<i>La chaîne logistique se compose de processus La chaîne logistique se compose d'entreprises</i>
S	is a kind of (sorte de )	Du plus spécifique vers le plus général, lien de généralisation ou de spécialisation	<i>La chaîne logistique est une sorte de réseau d'entreprise</i>
R	Règle	Le concept est défini par des contraintes à satisfaire ou encore établi une loi ou une relation entre plusieurs concepts.	<i>«Les règles de sécurité et de volume» régissent «l'emballage» «Les règles d'approvisionnement» régissent «les commandes fournisseurs» «Les règles de gestion de projet» régissent «Les principes de design à appliquer»</i>

La typologie des liens retenus reprend l'approche objet, y compris les liens de régulation qui peuvent s'apparenter aux associations entre objets bien qu'elles soient plus expressives. En reprenant l'exemple de configuration du stylo nous obtenons le schéma suivant (ce schéma comporte des doublons hiérarchiques pour permettre une meilleur lisibilité).



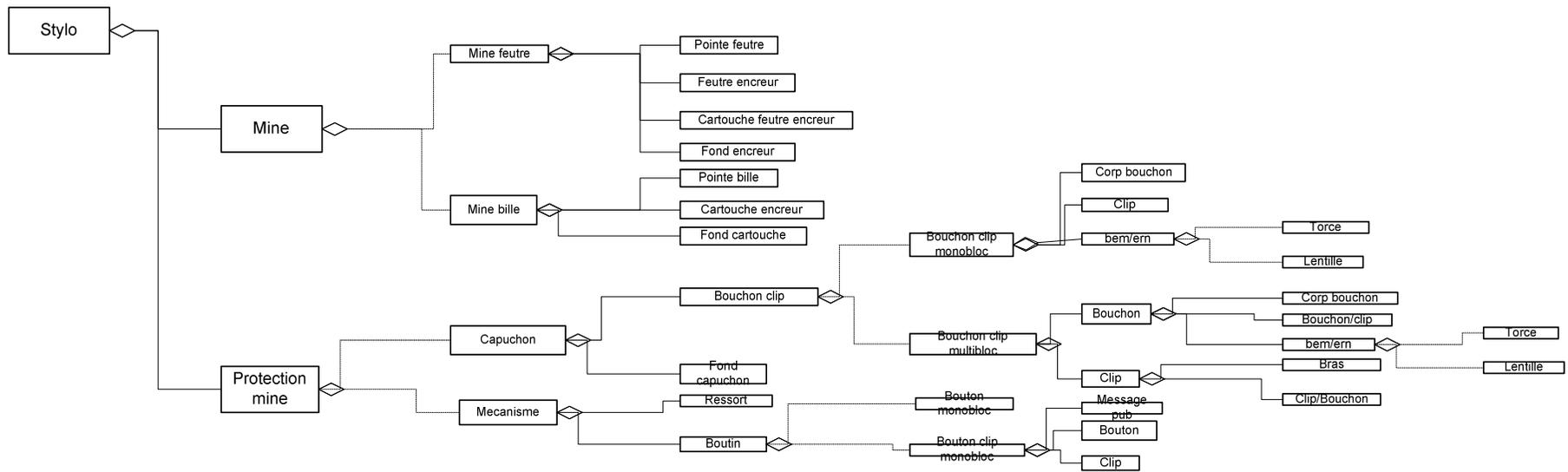


Figure 26 : Exemple d'ontologie hiérarchique de la configuration du stylo

### 3.4. La contextualisation des connaissances

Le contexte est l'ensemble des circonstances dans lesquelles s'insère un fait. Il s'agit donc ici de définir les éléments qui peuvent permettre de mieux comprendre l'application des fiches de connaissance.

Il est largement accepté que le contexte définit l'environnement localement et socialement organisé d'actions concertées dont l'intelligibilité des éléments, et leur pertinence, par rapport au projet des membres sont construites par eux. C'est à dire l'ensemble des éléments qui peuvent influencer la compréhension des éléments de connaissance. Par sa complexité et sa dynamique, le contexte suscite des opérations d'attribution de sens, d'objectivité et de réflexion.

L'ensemble des organisations de la chaîne logistique ont des relations avec leurs partenaires directs qui peuvent prendre la forme de projets et de tâches. Comme on peut le voir sur la figure 27, les activités des entreprises répercutent leurs contraintes à l'ensemble du système. Le contexte est présent dans les flux au travers des relations entre les entreprises. Si on reprend la notion de projet défini plus en amont, nous pouvons remarquer que les éléments d'un projet peuvent nous renseigner grandement sur la nature d'un contexte. C'est dans ce cadre, que la structure, les finalités et les contraintes associées au projet sont révélatrices du contexte des connaissances utilisées pour mener à bien le projet.

C'est pourquoi, si l'on étudie l'interface entre les organisations, on perçoit la diffusion des connaissances exprimant les prévisions, les contraintes et les demandes associées de part et d'autres.

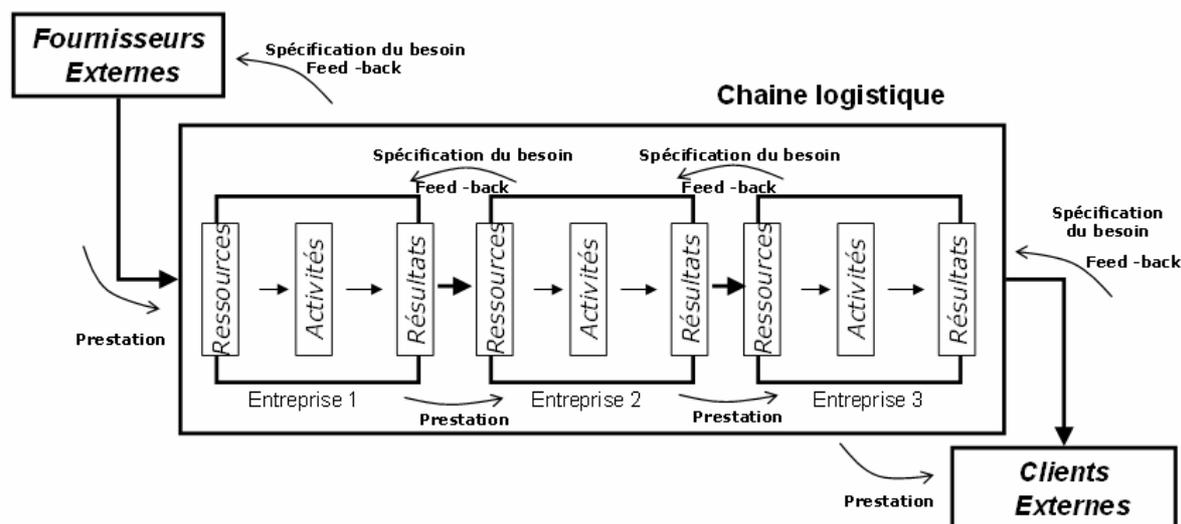


Figure 27 : La chaîne logistique en tant que processus

La notion de relation sert à délimiter l'étendue du partage de connaissance et des projets associés. Nous obtenons ainsi une structure arborescente ayant comme point de départ la chaîne logistique et le projet global associé et, à un niveau moins élevé, les organisations, leurs relations et les projets associés.

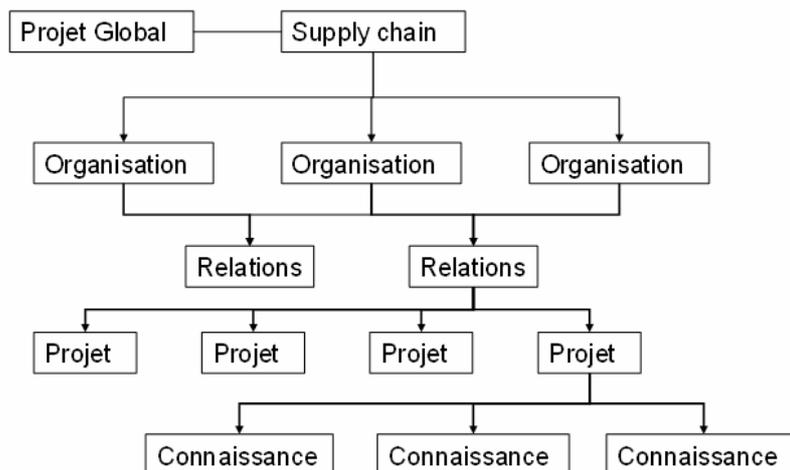


Figure 28 : Les niveaux d'appréhension de la connaissance et de contextualisation

Le projet global est l'élément liant et structurant l'ensemble de la chaîne logistique. Celle-ci, comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, est composée d'organisations collaborant pour atteindre (directement ou indirectement) l'objectif issu du projet global. Ces collaborations sont le plus souvent bilatérales et comportent un ou plusieurs projets pour atteindre l'objectif commun. L'ensemble de ces projets fait l'objet d'échange et de partage d'éléments de connaissance. Nous reprendrons la typologie des projets de la chaîne logistique introduite dans le premier chapitre afin d'associer les éléments de contexte aux fiches de connaissance.

De même, au niveau de l'ensemble de la chaîne nous pouvons définir les relations afin de décrire les interrelations entre les acteurs.

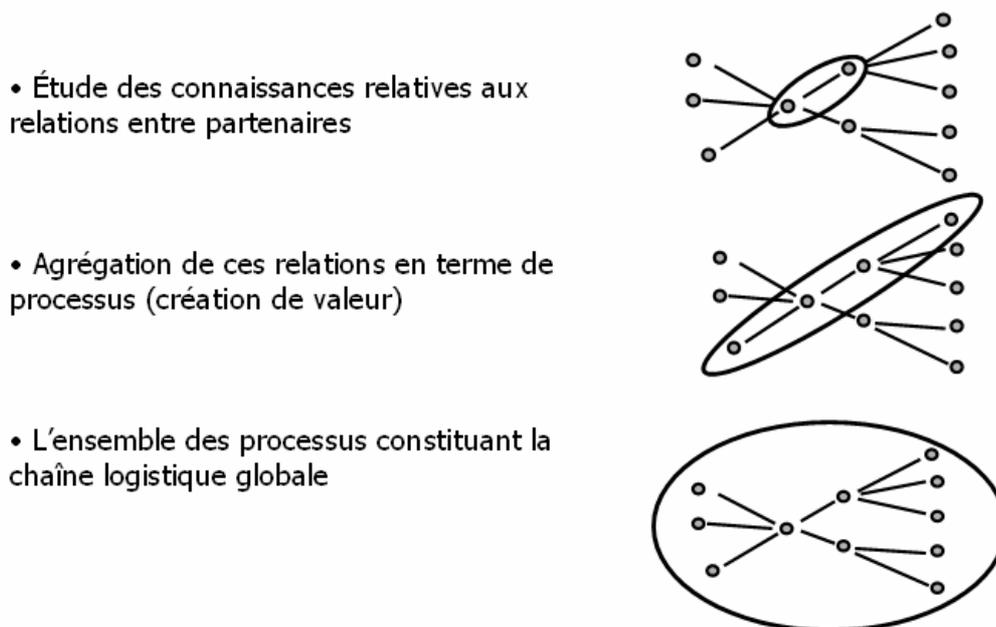


Figure 29 : Mise en perspectives des relations de collaboration

L'originalité de notre approche repose sur la description des relations qui permettent, par agrégation, de décrire l'ensemble de la chaîne logistique. En développant le concept de chaîne logistique, nous proposons le diagramme de classe suivant.

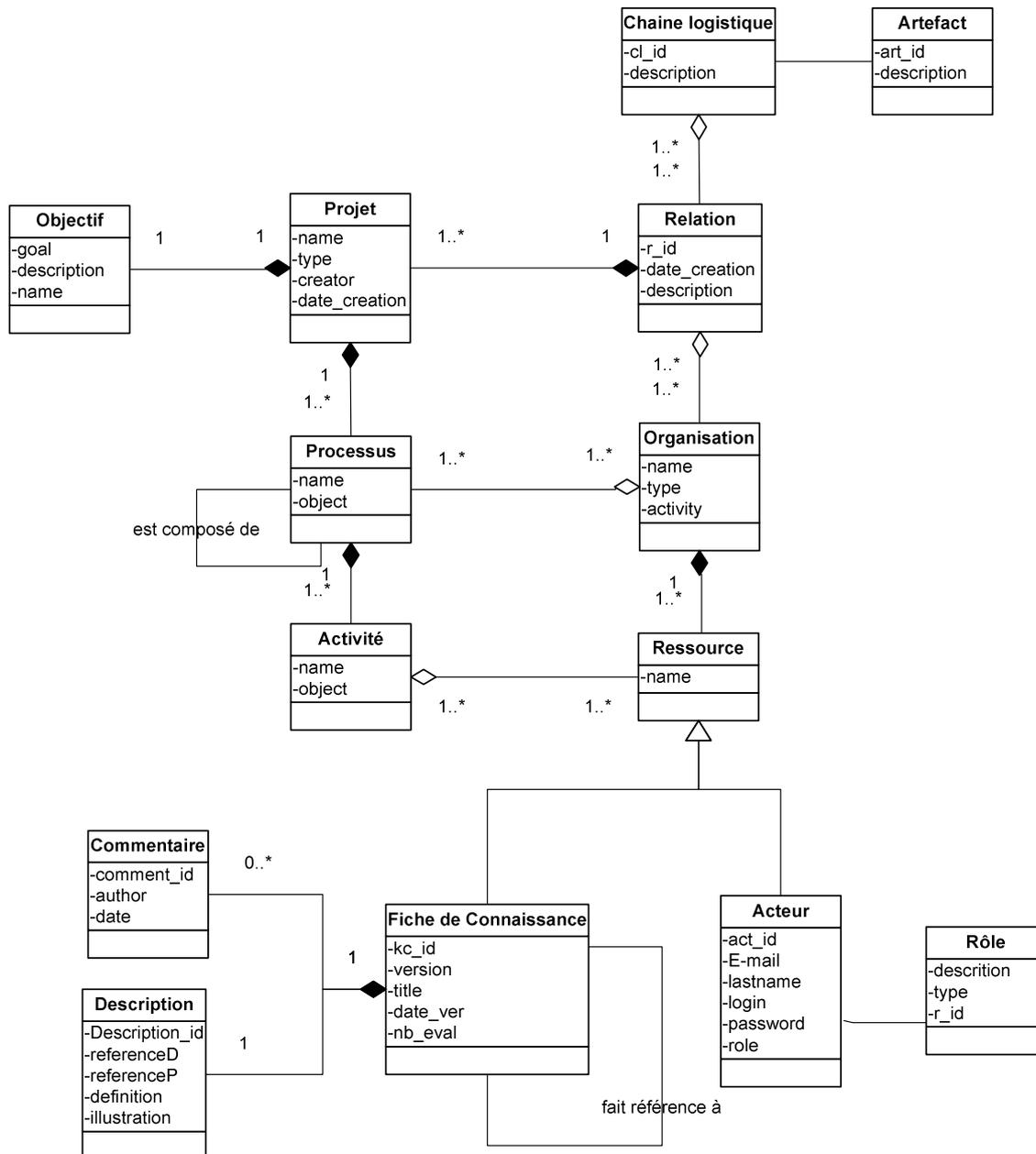


Figure 30 : Diagramme de classe de la Chaîne logistique

Comme nous l'avons vu auparavant, chaque relation est vue comme un ensemble de projets concernant un service ou un produit à développer, à mettre en œuvre, etc. Ces projets sont réalisés en mettant en œuvre des processus liés aux organisations partenaires. Ces processus sont constitués d'activités réalisées grâce à des ressources comme les connaissances.

La définition de la connaissance que nous avons retenue souligne que les connaissances du projet sont liées aux acteurs intervenant dans le projet. Elle reprend donc les éléments de connaissance des acteurs

en fonction de leur rôle et de l'activité dans laquelle ils interviennent. C'est pourquoi, nous associerons les fiches de connaissance aux activités qu'elles contribuent à réaliser.

Nous introduisons le contexte des fiches de connaissance à travers la nature du projet, les activités associées et son auteur.

La connaissance de l'entreprise n'est pas statique et évolue en fonction du niveau d'apprentissage organisationnel du réseau d'entreprises. En effet, les éléments de connaissance doivent évoluer pour rester pertinents face aux problématiques des organisations [Barthelémé, 1998]. La collaboration favorise non seulement la diffusion de connaissances existantes mais facilite également la création de nouvelles connaissances en favorisant les interactions entre acteurs.

### ***3.5. La dynamique des connaissances***

En regroupant des entreprises ayant des connaissances et des compétences différentes au sein d'un réseau, la chaîne logistique crée des opportunités d'apprentissage entre les partenaires (adaptation aux fluctuations du marché,...) [Gulati, 1999]. Les connaissances peuvent prendre la forme de nouvelles expertises, de nouvelles combinaisons de ressources, de changements culturels, etc., et la première forme qui apparaît est logiquement celle des éléments de coordination du réseau de partenaires de la chaîne logistique [Parenta, 2003].

Pour appréhender la dynamique des connaissances, nous avons retenu le modèle de Nonaka [Nonaka, 1995] qui est largement reconnu par l'ensemble de la communauté scientifique.

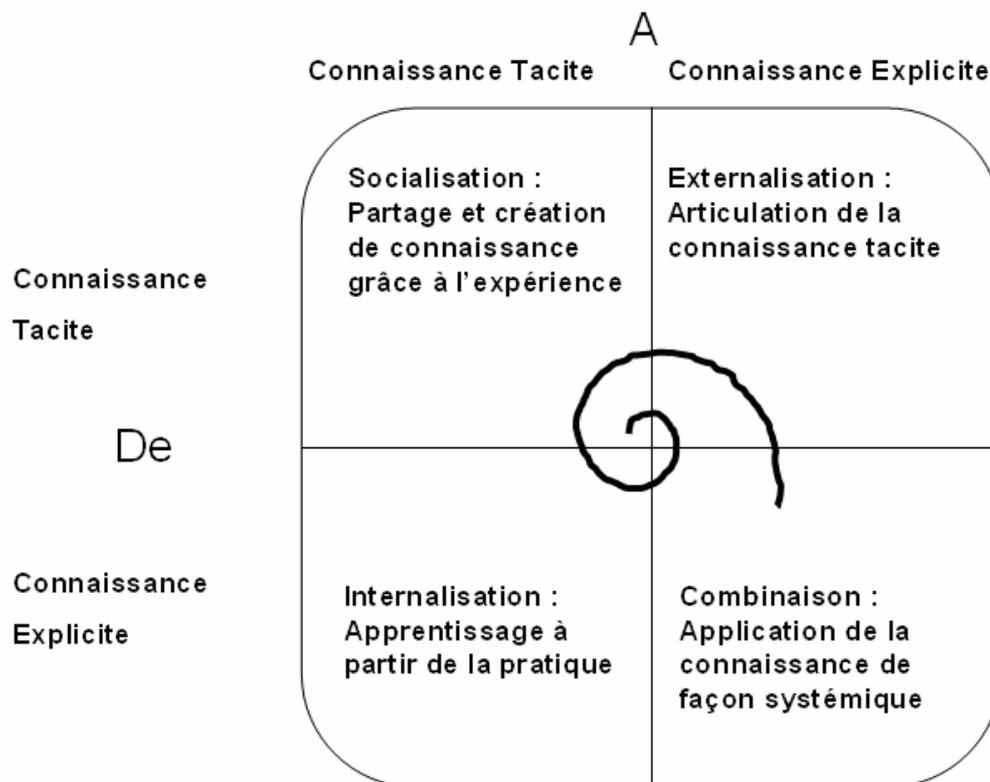


Figure 31 : Modèle d'apprentissage de Nonaka

Ainsi, selon Nonaka, les connaissances évoluent et se diffusent à travers les quatre modes suivants :

- la formalisation (ou externalisation, ou articulation) correspond au passage d'une connaissance collective implicite à une connaissance collective explicite. Elle nécessite, et cela engendre de nombreuses difficultés, de partager un langage et des concepts (vocabulaire) communs. Difficulté que nous tentons de surmonter grâce à la prise en compte de la notion d'ontologie.
- la combinaison correspond à la génération de connaissances nouvelles induites ou déduites par le rapprochement de connaissances explicites.
- l'internalisation correspond au passage inverse de la formalisation. Elle représente l'enracinement de la connaissance explicite dans des séquences pouvant atteindre le stade du réflexe, de l'automatisme, et devant normalement s'accompagner de gains d'efficacité.
- la socialisation résulte de l'interaction des individus au sein d'un groupe. L'acquisition de la connaissance s'effectue par observation consciente ou inconsciente, par imitation, ou par partage d'expériences, sans qu'elle ait recours à un langage ou à une codification préalable.

Au fur et à mesure que la spirale s'élargie, les personnes interagissent entre elles et avec leurs environnements (organisations, clients, fournisseurs, ...). Ces interactions permettent d'échanger et de partager leurs expériences, leurs observations et donnent la base à la création et à la transformation de la

connaissance personnelle en connaissance organisationnelle. La co-construction des connaissances est alors un élément fort, en adéquation avec la théorie de la structuration sur laquelle nous avons fondé notre travail.

Si on reprend notre classification, nous pouvons donner une dynamique de la maturité des connaissances basées sur leur abstraction et sur leur mise en perspective les unes par rapport aux autres comme on peut le voir sur le schéma suivant.

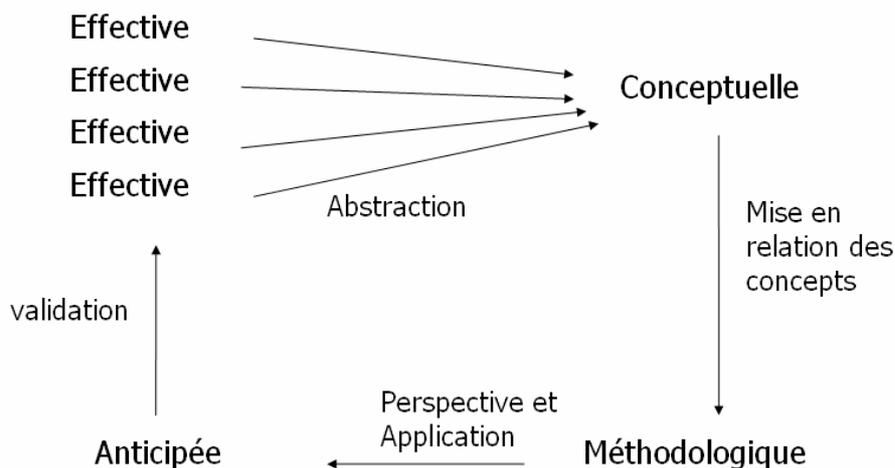


Figure 32 : Evolution de la connaissance au sein du cube

A partir d'une ou de plusieurs connaissances effectives, nous pouvons généraliser ces expériences en évoluant vers une connaissance conceptuelle abstraite. Ce concept peut s'articuler avec d'autres concepts, et donner lieu à une nouvelle connaissance conceptuelle, si elle est statique ou méthodologique, si elle est dynamique. L'articulation temporelle des concepts permet ainsi de créer de nouvelles méthodes ou d'adapter d'anciennes pour répondre à de nouvelles problématiques ou situations. Et c'est ainsi que des prévisions peuvent être établies en anticipant le résultat d'actions et de décisions. Si ces perspectives sont validées, complètement ou partiellement, ou réfutées, nous obtenons de nouvelles connaissances effectives permettant d'indiquer les éléments d'amélioration de la méthode mise en œuvre et la pertinence des définitions des concepts utilisés.

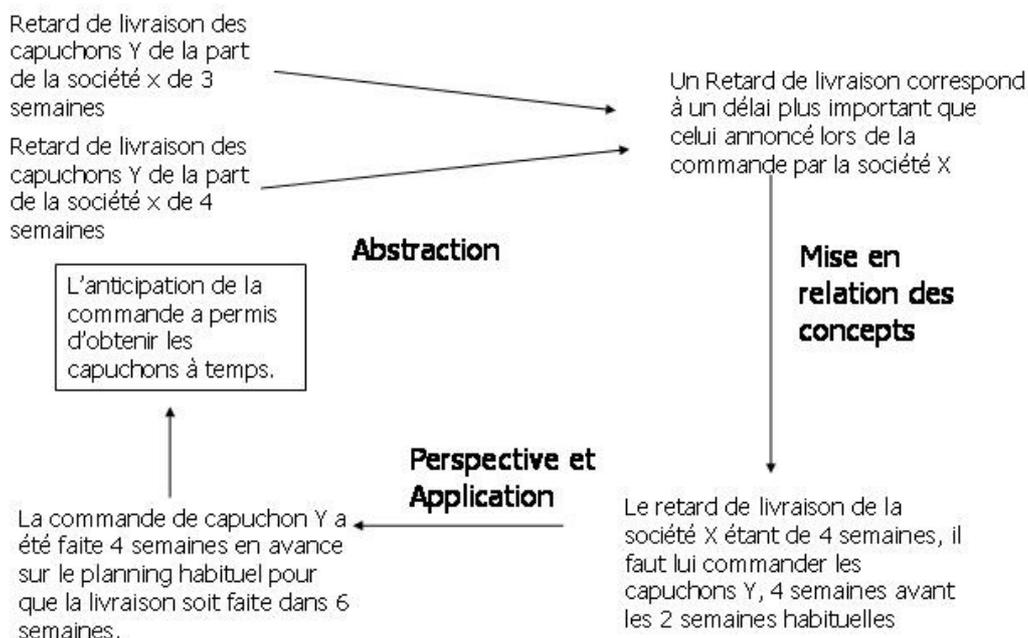


Figure 33 : Exemple d'évolution de la connaissance au sein du cube

Nous allons compléter ce chapitre en illustrant la mise en œuvre de l'échange des fiches de connaissance par les acteurs.

### 3.6. L'organisation des acteurs

Les acteurs sont les éléments producteurs et utilisateurs des fiches de connaissance.

Nous situons le rôle des acteurs au niveau de la relation et des projets associés et nous présentons des processus représentant la formulation des fiches de connaissance, leurs modifications et leurs commentaires. Cela permet de mettre en avant l'aspect interactif et collaboratif renforçant le sentiment de travail commun. Cependant, afin de respecter les aspects organisationnels, la dimension hiérarchique apparaît à travers le rôle de chef de projet qui a un rôle de recrutement, de contrôle et de validation.

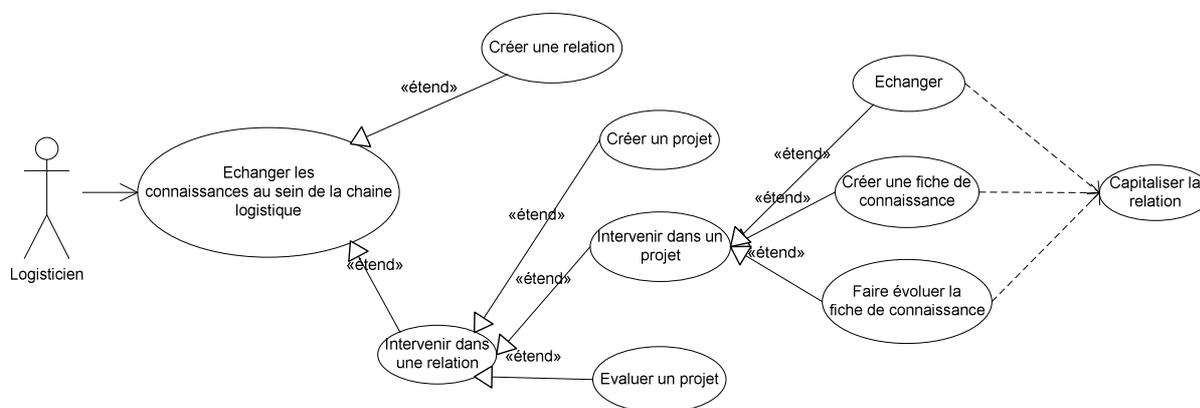


Figure 34 : Cas d'utilisation du système

En respectant la démarche proposée, l'échange des connaissances se déroule au sein des relations de la chaîne logistique. Il est donc nécessaire de créer une relation avant d'intervenir dans celle-ci. Par la suite, c'est à travers la création et leurs interventions dans les projets que les acteurs pourront créer, échanger et faire évoluer les fiches de connaissance. Ce faisant, ils vont capitaliser des connaissances.

### 3.6.1. Le rôle du chef de projet

Les projets au sein des relations vont être pilotés par un ou des chefs de projets des organisations concernées.

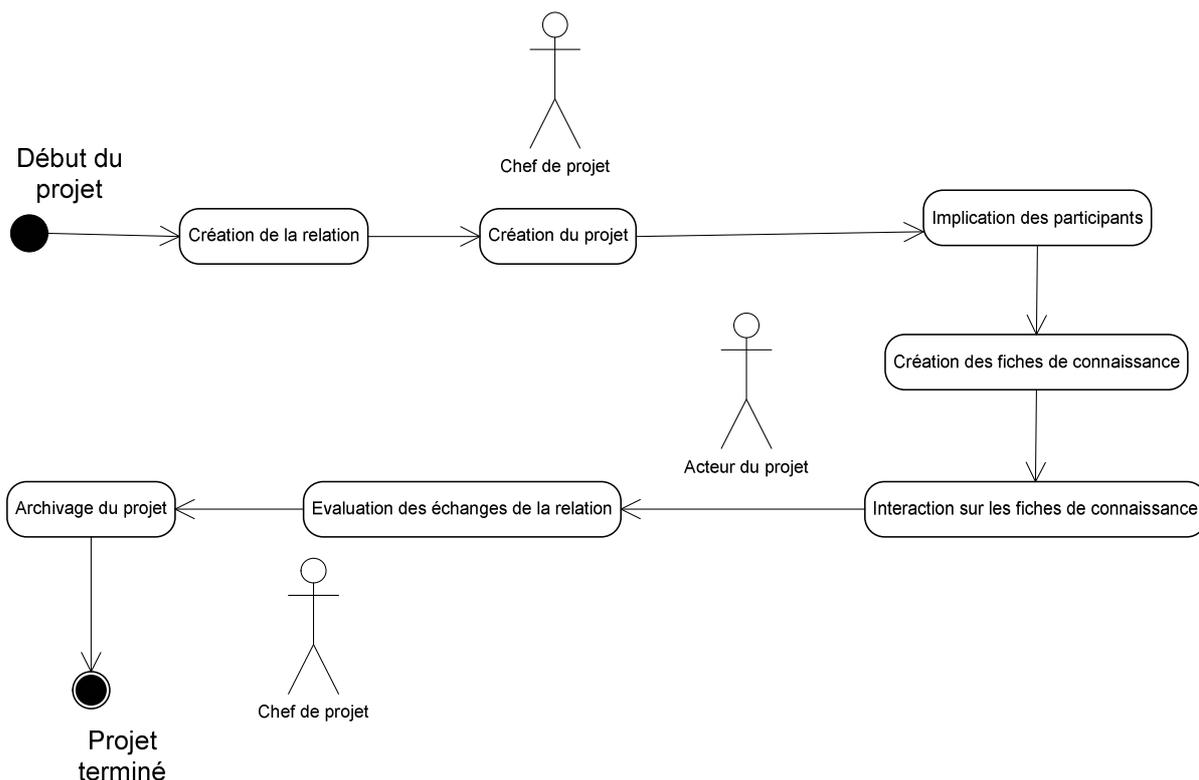


Figure 35 : Le rôle du chef de projet

Le chef de projet sera impliqué dans la création de la relation et dans la définition du projet lors du démarrage d'un nouveau projet. La principale tâche sera d'inviter des acteurs à participer au projet pour constituer l'équipe projet. Par la suite, les acteurs créeront des fiches de connaissance ou les réutiliseront en prenant en compte des fiches de connaissance existantes dans d'autres projets. Chaque fiche de connaissance sera associée à un auteur mais verra des remarques ou des modifications demandées par d'autres utilisateurs (cela nécessite cependant de conserver l'historique des modifications faites). Ainsi, les interactions et la co-construction des connaissances permettront de faire évoluer les connaissances tout au long du projet.

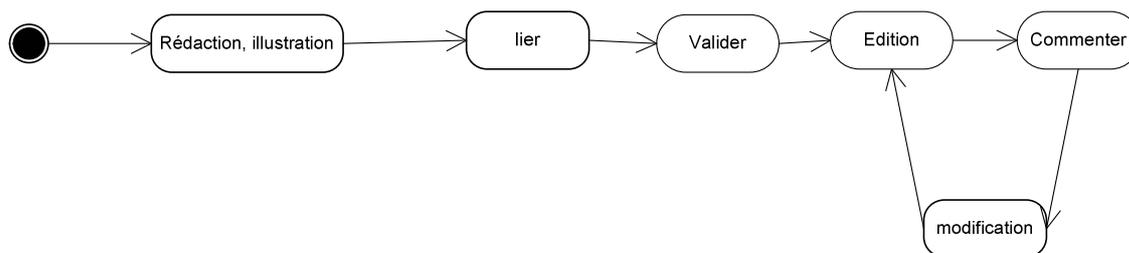


Figure 36 : Le cycle de vie de la fiche de connaissance

Le chef de projet valide la première édition de chaque fiche et peut surveiller également l'évolution des versions.

Une fois le projet terminé ou à chaque revue de projet, un bilan pourra être effectué afin de mettre en avant les contributions de chacun à la construction de la mémoire collective et son utilisation afin de motiver les acteurs. Lors de la clôture du projet, il s'agira d'archiver les éléments de connaissance relatifs au projet pour en permettre la réutilisation lors des projets futurs de la relation ou pour les décliner sur des projets ayant les mêmes préoccupations. Ainsi les fiches de connaissance seront en perpétuelle évolution que se soit dans leur projet initial ou lorsqu'elles seront réutilisées dans d'autres projets. De plus, il aura en charge la vérification des ontologies et notamment l'ontologie de domaine après de la fin du projet.

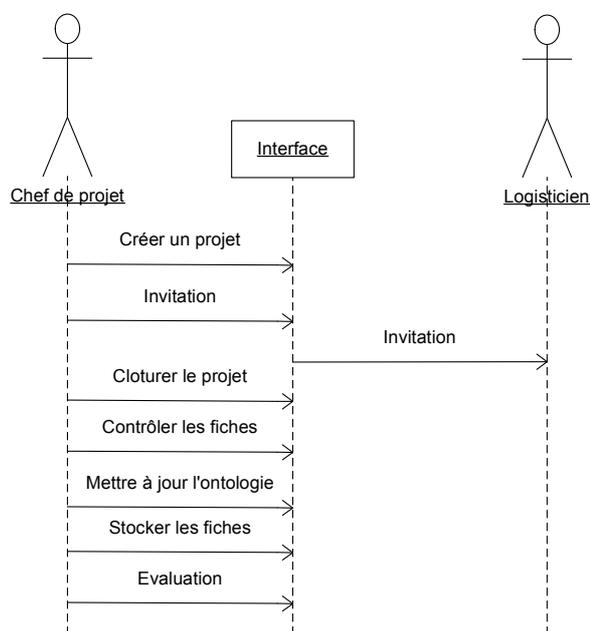


Figure 37 : Diagramme de séquences du cas d'utilisation « intervenir dans une relation »

### 3.6.2. Le rôle de l'utilisateur

Dans le cadre de la gestion de la relation, le chef de projet a un rôle important car il a la charge de la gestion, de l'animation et de l'administration des projets. Alors que par la suite, il n'intervient que très

peu lors de la construction et la définition des fiches de connaissance. Cependant, il est à noter que si chaque partenaire a son propre chef de projets, les validations passent par eux en commençant par celui de l'organisation de l'auteur de la fiche.

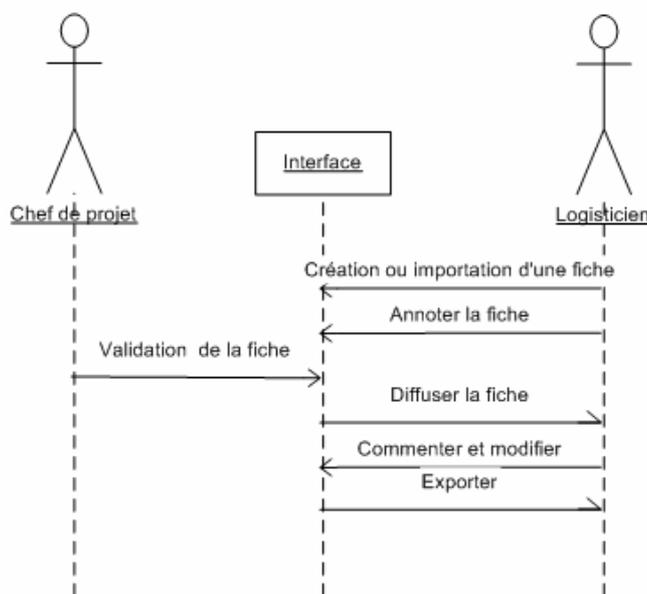


Figure 38 : Diagramme de séquences du cas d'utilisation « intervenir dans un projet »

Les utilisateurs créent des fiches de connaissance qu'ils classent dans le cube, qu'ils associent à d'autres fiches de connaissance en reprenant les liens proposés plus en amont et qu'ils contextualisent en les rattachant à des activités. Ainsi, dès la validation du chef de projet, chaque utilisateur peut retrouver les fiches de connaissance à partir du cube ou à partir du processus de traitement de la relation ou en navigant de fiche en fiche. Une fois la validation effectuée, les autres utilisateurs autorisés peuvent commenter, ou modifier la fiche de connaissance afin de la faire évoluer ou de la compléter. Si les modifications de la fiche ne sont pas pertinentes, chaque acteur est libre de la corriger et de la modifier à nouveau. La conservation de l'historique des fiches permet de conserver la trace de leurs évolutions et de leurs dynamiques.

### ***3.7. Conclusion : Echanges de fiches de connaissance dans les projets de chaînes logistiques***

Nous avons proposé l'utilisation de fiches de connaissance pour représenter et définir des éléments de connaissance. Dans le cadre de ces fiches, l'utilisation de modèle UML permet de donner une unité graphique tout en respectant un formalisme standard. Cependant, pour en faciliter l'analyse, le traitement et l'utilisation, les fiches de connaissance sont structurées dans un cube tout en étant liées par des liens sémantiques. Les projets permettent quant à eux de définir le contexte des fiches de connaissance en proposant un contexte d'utilisation.

Bien que la gestion des connaissances soit une démarche plus managériale que sociale, l'utilisation d'un outil permet de structurer la contribution des acteurs en formalisant les processus. En effet, l'objectif de notre approche est d'aider les partenaires de la chaîne logistique à prendre des décisions conjointes en mettant en évidence et en développant les éléments de connaissance qui ont permis de prendre ces décisions.

Afin de favoriser la création et la diffusion des connaissances, nous allons contribuer à la préconisation d'un cahier des charges, d'un outil facilitant la création de liens et de lieux de communauté à plusieurs niveaux assurant une fluidité des flux de connaissances et le partage de différents points de vue, menant à la création de nouvelles idées et connaissances.

Cependant, avant cela, nous allons expérimenter la démarche en collaboration avec la société Mirima, un fabricant de siège design, afin de valider les concepts proposés. Ce cas industriel, portant sur la chaîne logistique du tabouret, nous permettra d'appréhender des relations et des projets relatifs à deux clients et deux fournisseurs/sous-traitants de Mirima.



## Chapitre 4 : Etude de cas industriel, application de la démarche sur le cas Mirima

La société Mirima est une entreprise partenaire, avec laquelle des collaborations initiales ont concerné la segmentation et la réduction du nombre de fournisseurs en se basant sur la standardisation des produits achetés. Notre étude fait suite à ces collaborations et s'intéresse à l'approfondissement des relations de Mirima avec ses fournisseurs principaux pour gagner en performance. En effet, au niveau opérationnel, certains projets font l'objet d'échanges de plus de 500 courriels avec un fournisseur ce qui ne facilitait pas la gestion de la relation. De plus, il est très difficile de retrouver une information ou une série d'échanges. Notre proposition d'étudier et d'optimiser ces échanges a pour objectif un gain de temps, une augmentation de la fiabilité, une amélioration de la réutilisation et une meilleure compréhension de ces informations échangées.

### **4.1. Présentation de l'entreprise**

Fondée en 1958, et après s'être introduite sur le marché du matériel médical Mirima se développe dès 1980 dans le domaine de l'ameublement et du mobilier design. Mirima recherche sans cesse de nouveaux matériaux encore inexploités dans le domaine de l'ameublement, sans toutefois délaisser les tendances actuelles. Ses produits sont vendus à des clients et des utilisateurs professionnels dont les exigences sont la qualité, le design, le confort et la fonctionnalité.

Mirima est une société de conception et de production de sièges et de tabourets de haute valeur ajoutée ayant une assise réglable en hauteur. Cette société est de par son histoire classée en tant que fournisseur de collectivité (tabouret médical) mais elle est désormais plus orientée vers le marché des sièges techniques et design pour les professions libérales, les particuliers et les agences commerciales.

Les produits Mirima sont classés en trois grands types :

- La gamme habitat collectivité
- La gamme siège professionnel
- La gamme restauration accueil

La gamme habitat-collectivité compte 26 modèles qui peuvent être déclinés en couleurs différentes, et en plusieurs combinaisons d'assises et de dossiers. La gamme siège professionnel est également constituée de 26 modèles auxquelles se rajoutent toutes les variantes de couleurs et de combinaisons entre assises et dossiers.

On retrouve dans la gamme restauration-accueil 8 modèles, dont 4 modèles d'ensemble table-chaise et 4 modèles de siège sur poutre.

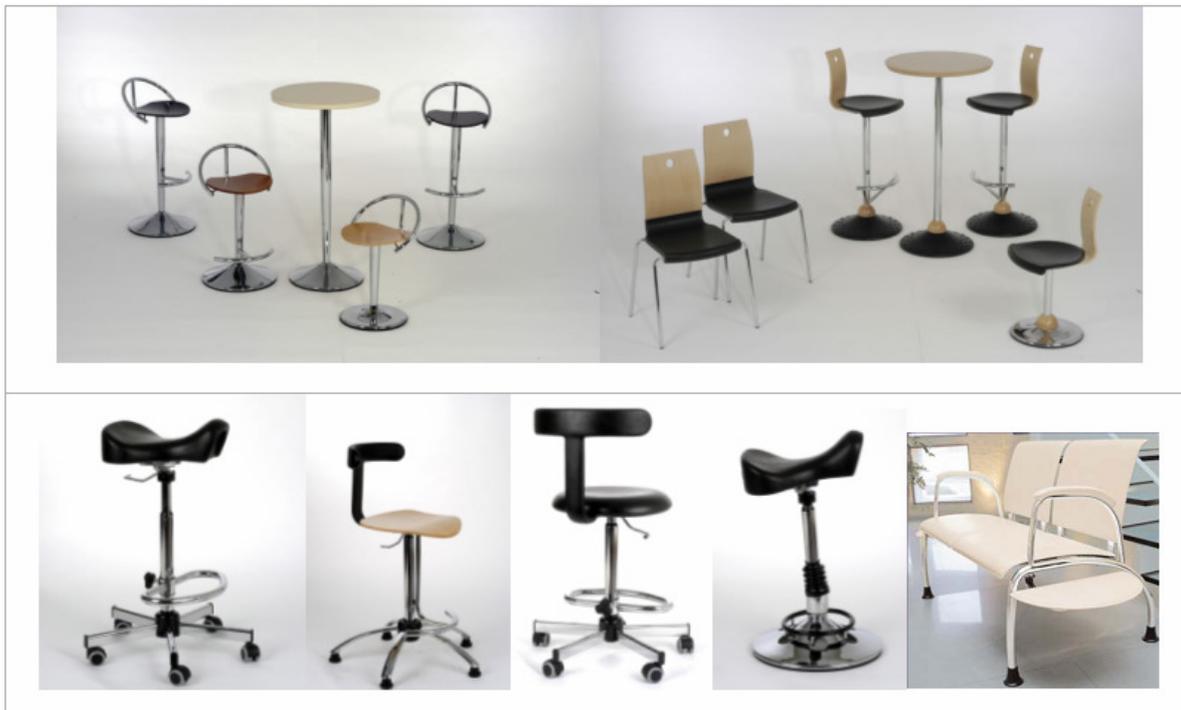


Figure 39 : Exemples de la diversité des tabourets et sièges fabriqués par Mirima

L'avantage concurrentiel de Mirima est l'image de robustesse du système de modification de la hauteur du tabouret (garanti 15 ans), la richesse des configurations possibles, la réactivité et l'absence de concurrent français producteur de sièges de grande taille. Il y a une volonté de développement et de diversification sur d'autres niches du marché du siège en proposant des ensembles complets : tables + tabourets + sièges sur poutre. La stratégie de Mirima est le développement de la niche des sièges à hauts niveaux de qualité tout en proposant un design contemporain. Ce segment de marché faisant moins l'objet de la concurrence des sièges importés des pays à faible coût de main d'œuvre.

## **4.2. Contexte industriel**

Le marché traditionnel de Mirima était centré sur les collectivités locales et plus précisément les collectivités médicales. La baisse des crédits des hôpitaux et l'arrivée sur le marché de produits à bas coûts l'obligent à se recentrer sur le marché plus spécifique et plus complexe des tabourets non standards (en terme de conception, qualité, délai). Ces derniers souffrent moins de la concurrence des pays à bas salaires car les quantités sont plus limitées, les délais plus courts et la complexité élevée.

L'évolution de l'environnement de Mirima et l'augmentation de la concurrence sur les moyennes séries, l'oblige à se recentrer sur les niches de petites séries « plus artisanales » mais source de valeur ajoutée, ou à accepter des grandes séries sur des produits plus standards avec des marges faibles pour amortir les coûts fixes. Mirima est en pleine transition entre ces deux modes de production et elle cherche à se concentrer sur la fabrication de sièges originaux et répondant à des exigences élevées. Pour cela, il est

nécessaire d'améliorer la communication et la compréhension avec ses distributeurs et clients finaux pour être une source de proposition tout en favorisant également les relations de collaboration avec les fournisseurs afin d'accroître la qualité et la réactivité de ces derniers. Ainsi, les opportunités d'évolution de Mirima peuvent être synthétisées dans le schéma suivant à travers l'analyse croisée des produits vendus ou en devenir, et les marchés actuellement exploités et futurs.

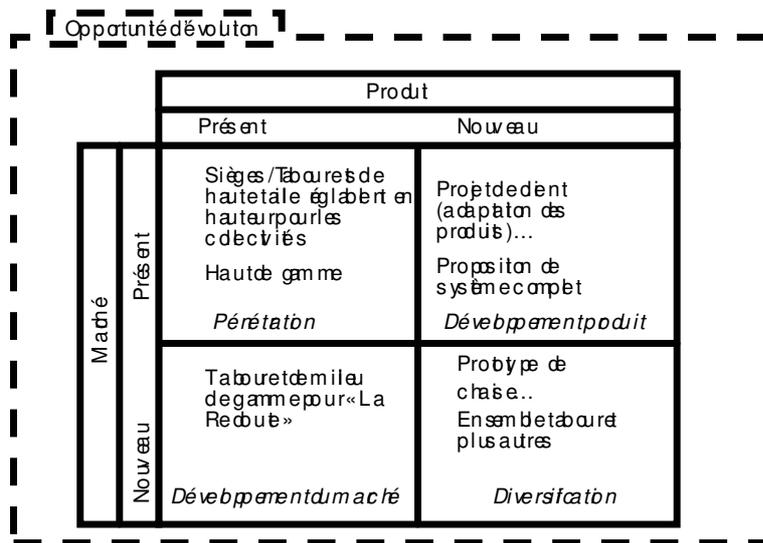


Figure 40 : Le positionnement stratégique de Mirima [Ansoff, 1967]

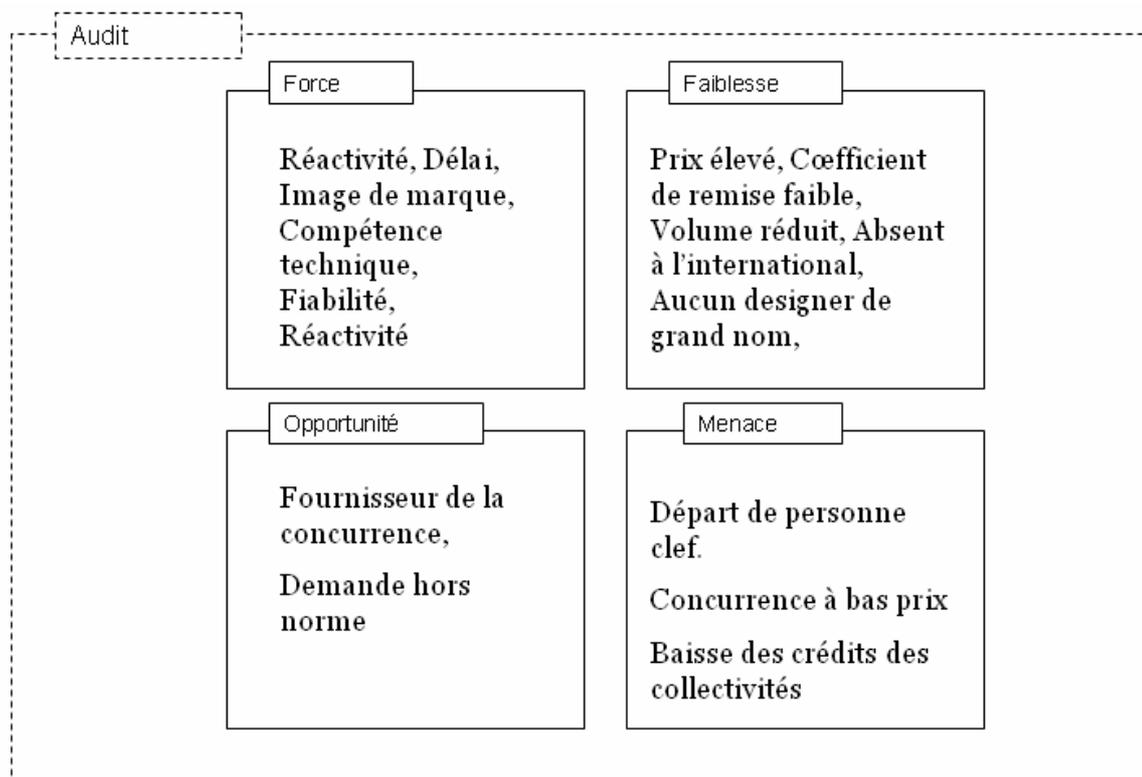


Figure 41 : Forces et faiblesses de Mirima (analyse SWOT)

Comme on peut le voir sur la figure 41, la force de Mirima repose sur sa réactivité et son expertise technique qui conviennent bien au marché du sur-mesure. Les éléments d'amélioration de la performance consistent à baisser les délais de réponse au client et surtout à assurer la qualité du « service » grâce notamment à la personnalisation du produit. En effet, la qualité de service et la réactivité doivent justifier les tarifs élevés que Mirima pratique comme on peut le constater dans l'analyse SWOT (voir chapitre 1).

#### **4.2.1. Les Caractéristiques de la Chaîne logistique de Mirima**

Le secteur du mobilier professionnel haut de gamme est composé de petites entreprises ayant une réactivité élevée et répondant à des commandes limitées.

« Ce type d'industrie est un milieu fermé où tout le monde se connaît. »

D'un point de vue global, les acteurs de ce réseau d'entreprises ont conscience de l'importance d'appartenir à cette chaîne logistique car ils savent que la réussite des uns se répercute sur la réussite des autres. En effet, à travers les échanges et les interactions, les commandes en aval se reflètent sur les commandes en amont, les innovations, la réactivité et la performance des fournisseurs permettent d'accéder à de nouveaux marchés.

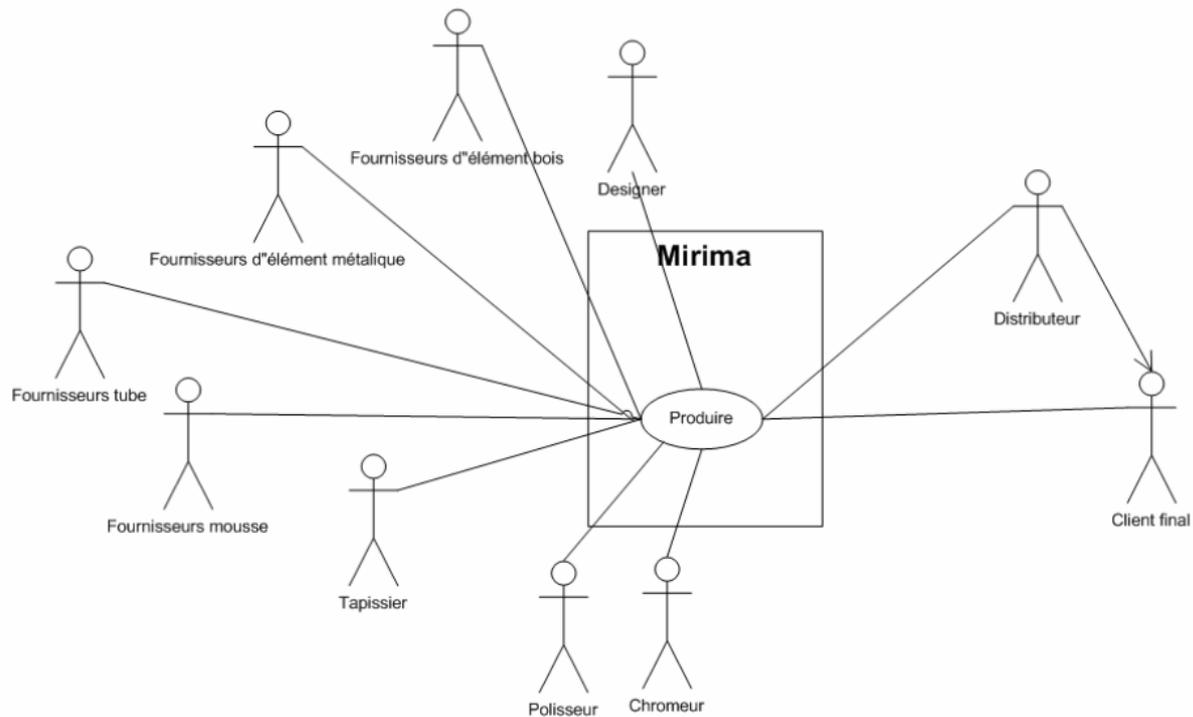


Figure 42 : Acteurs principaux de la chaîne logistique de Mirima

A partir des acteurs, les éléments constituant le tabouret circulent dans la chaîne logistique de Mirima de la façon suivante :

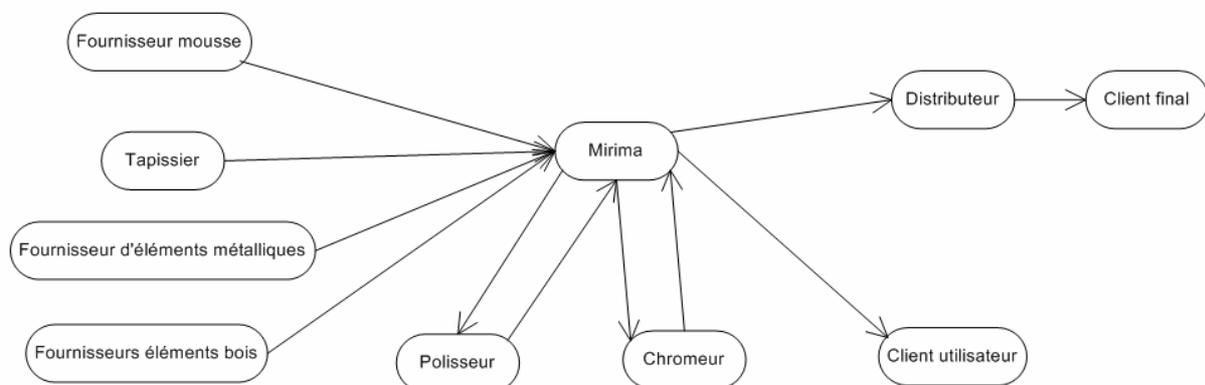


Figure 43 : Exemples de transition des éléments du tabouret au sein de la chaîne logistique de Mirima

La problématique de Mirima est de fournir ses sièges dans la configuration demandée dans un délai de plus en plus réduit ce qui implique de maîtriser la circulation des flux d'informations et de produits avec ses partenaires. A cette complexité s'ajoutent les divers modes de livraison demandés par les distributeurs (par lot, à la pièce, envoi directe au client final, mélange de références par lots envoyés, ou lot de références uniques).

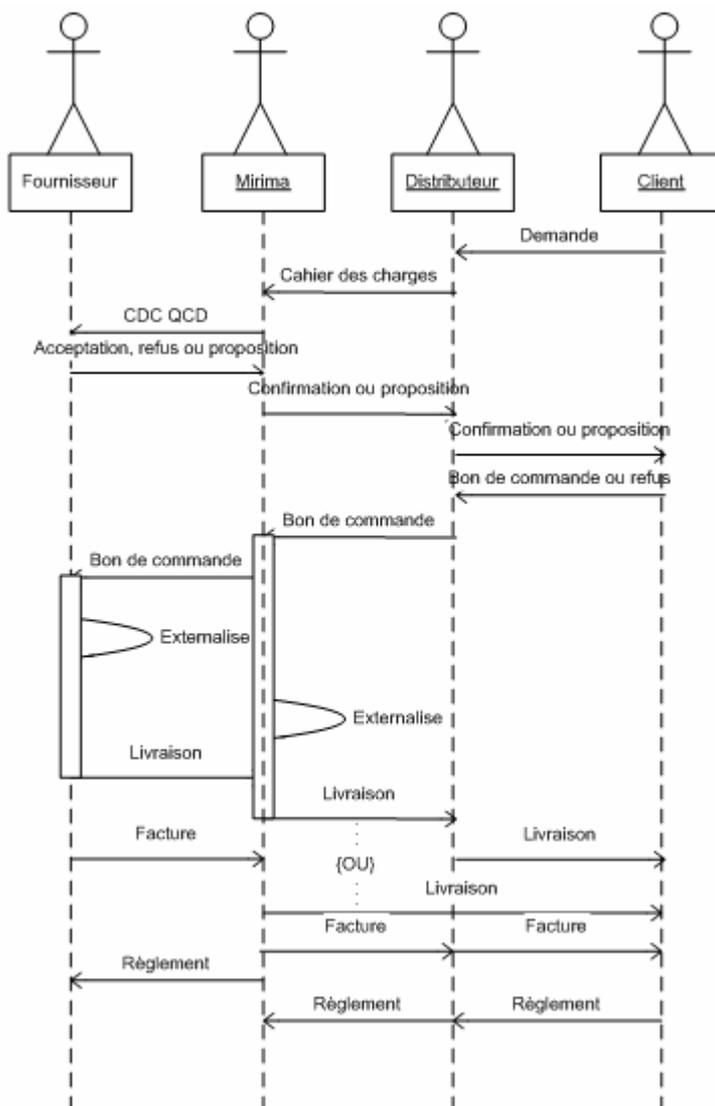


Figure 44 : Le processus de gestion des commandes.

De plus, selon les acteurs de cette chaîne logistique, ce réseau est composé de PME qui travaillent le plus souvent avec d'autres PME car elles ne font pas assez de chiffre d'affaire pour commander des quantités ou des types de pièces susceptibles d'intéresser un grand groupe. Par exemple, Mirima a contacté de grands groupes fournisseurs de constructeurs automobiles mais ses demandes ne intéressent pas ces fournisseurs potentiels car elles sont trop petites en terme de volume pour ces derniers, qui n'ont pas l'habitude de faire de petites séries. De même, avec les importateurs de produits de pays à production à moindre frais, les quantités sont insuffisantes, la qualité demandée importante et les pièces volumineuses difficiles à transporter à faible coût, dans un délai réduit et avec une réactivité suffisante.

#### 4.2.2. Les relations de collaborations

Les relations de collaborations concernent une quinzaine de partenaires « stratégiques de Mirima » pour lesquels la négociation ne se limite pas au prix et au volume. C'est selon le niveau de confiance qu'une relation à long terme entre les deux partenaires pourra s'installer.

#### 4.2.2.1. Les relations clients

Mirima traite chaque commande comme un projet particulier qui entraîne un choix de partenaires spécifiques pouvant répondre aux besoins du client en permettant la production de sièges appropriés. En effet, les différentes gammes proposent des variantes de couleurs et des combinaisons entre les assises, les dossiers, les types de systèmes de contrôle de la hauteur (pied, mains), accoudoirs, etc., ce qui entraîne une multitude de configurations possibles qui ne peuvent être prévisibles.

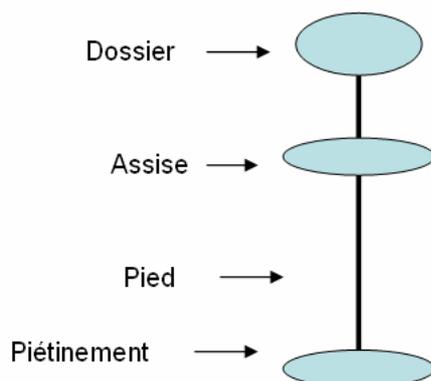


Figure 45 : Eléments principaux constituant un tabouret.

Mirima est spécialiste de la fabrication des différents types de pieds réglables en hauteur qui sont ensuite assemblés avec les dossiers et les assises dont la fabrication peut être assurée par leur soin ou achetés prêt à monter.

La stratégie commerciale est axée sur la « fidélité et la confiance » aux distributeurs qui assurent la promotion et le contact client. Il n'y a pas de prospection commerciale particulière, les commandes parviennent « directement par Fax ». Ce sont les clients, par l'intermédiaire des distributeurs, qui sollicitent Mirima (y compris les distributeurs sur catalogue tel que La Redoute). De même, la stratégie d'approvisionnement s'appuie sur des démarches à long terme favorisant la qualité et le délai.

On peut synthétiser les clients de Mirima en 3 types :

- Les distributeurs de mobilier à destination des collectivités : secteur qui est en phase de déclin.
- Les distributeurs de sur-mesure : en forte hausse et qui représentent une valeur ajoutée importante.
- Les distributeurs généralistes : à destination des particuliers qui ne sont pas la priorité de Mirima car les marges sont faibles.

	Type de marché		
	Collectivité	Sure mesure	généraliste
Evolution du marché	Dynamique négative	Dynamique positive	Statique
Type de production	Sur catalogue	A la demande	Sur catalogue
Type de relation	Sous-traitant de spécialité	Partenariat	Fourniture spécialisée
Elément de compétitivité	Qualité, Délai.	Innovation, Qualité, Délai	Innovation (Design),

Tableau 4 : Segmentation du marché de Mirima

#### 4.2.2.2. Les relations fournisseurs

Les composants que l'on retrouve dans la majorité des tabourets, tel que le système de modification de la hauteur, sont produits en continu et les quantités sont réajustées selon la demande globale. Ce sont les éléments de différenciation, comme l'assise, qui sont exécutés ou assemblés à la commande. On est donc en présence d'une différenciation retardée.

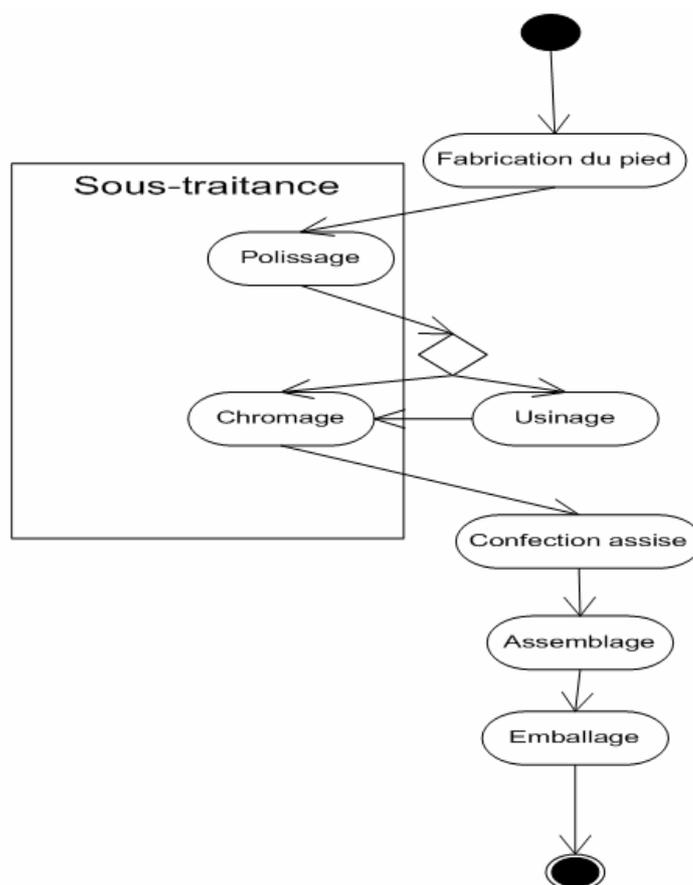


Figure 46 : Le processus de fabrication d'un siège

C'est dans ce domaine que la société a évolué en créant un poste de production de l'assise afin d'augmenter la réactivité et la flexibilité. Ce poste étant la dernière étape avant l'assemblage final du tabouret, il permet d'accélérer l'ensemble du processus. Cependant, ce sont les fournisseurs d'assises ou les fournisseurs permettant de fabriquer celles-ci qui font l'objet de relations car leurs produits sont des composants essentiels du style et du design du siège.

On retrouve également les sous-traitants qui s'occupent du polissage et du chromage, et qui sont importants car ils ont un impact sur la qualité du produit et le temps de production.

Cependant la large gamme des tabourets et les nombreuses configurations des sièges entraînent une gestion de plus en plus complexe des fournisseurs et du stock de produits semi-finis.

Les relations avec les fournisseurs sont basées sur la confiance à long terme (un effort ponctuel sera compensé par un autre projet plus rentable) et le respect mutuel (pas de volonté de gagner sur l'autre mais volonté de travailler ensemble sur le long terme). Cela n'empêche pas des non qualités ou des erreurs sur les produits. Par exemple, certains fournisseurs sont connus pour leurs délais longs, il s'agit alors d'anticiper pour réduire l'impact de ces contraintes sur l'ensemble du système en commandant en avance. Cela induit donc, un apprentissage des capacités de chacun et des conditions à mettre en place pour obtenir ce que l'on désire dans les conditions que l'on attend pour pérenniser la relation. Les visites chez les fournisseurs permettent de faire ressortir leurs différentes contraintes. Les relations étant basées sur la confiance, les fournisseurs n'hésitent pas à recommander un confrère s'ils ne peuvent pas répondre à une demande particulière. L'ensemble des entreprises ayant les mêmes « valeurs », il est plus facile de se coordonner car il n'y a pas de « passager clandestin » (en économie, c'est un agent économique usant d'un bien en général collectif et ne payant pas sa quote-part qui est alors supportée par les autres usagers. [Ravix J.L., 1995]). Personne n'essaie de profiter du système car à long terme, c'est une stratégie « gagnant – gagnant ». Les fournisseurs ont conscience du degré de qualité des produits de Mirima et en sens inverse, travailler pour Mirima améliore qualitativement leur notoriété. « On est tous représentant les uns des autres ».

D'un point de vue tacite, le « relationnel » entre les personnes à l'interface des entreprises est très important car il détermine le niveau de confiance attribué à l'entreprise. Ce mode de fonctionnement de Mirima, basé sur la confiance, fait suite à une politique d'achat passée au prix le plus bas possible qui a engendré un manque de crédibilité de Mirima lors d'événements très contraignants ou lorsqu'elle devait répondre à des besoins spécifiques. Les fournisseurs ayant déjà de fortes contraintes de prix, ils ne pouvaient répondre aux autres contraintes, qualité, délai et surtout réactivité. De ce fait, Mirima ne veut plus exercer une pression sur les prix pour obtenir une qualité de service supérieure mais elle a pris l'option de collaborer avec ses fournisseurs stratégiques (Mise en œuvre d'ateliers de vernissage chez un fournisseur, contribution à l'achat de machine spécifique à la production de Mirima chez un autre, etc...). De plus, en se concentrant exclusivement sur le coût, la contractualisation des relations devient nécessaire, or la formalisation de tous les événements susceptibles d'intervenir engendre des coûts, une

perte de temps supplémentaire et une réactivité faible. Ceci est donc valable pour des grandes quantités récurrentes, mais non pour des quantités réduites. Par exemple, lors de demandes spécifiques portant sur les délais ou une configuration spéciale hors catalogue, Mirima serait contraint de renégocier les contrats entraînant une perte de temps coûteuse.

Désormais, les appels d'offres se font après une étude des coûts pour un produit défini. Une enveloppe budgétaire est donnée au fournisseur afin que celui-ci puisse étudier si il peut rentrer dans cette enveloppe. S'il peut y répondre positivement, on reste dans le cadre du budget prévu, sinon, Mirima étudie la raison du dépassement et voit si cela est justifié. En résumé, toutes les informations sont données dès le départ d'un projet.

Ainsi, on peut observer des relations basées sur la confiance, la réactivité et la qualité de service qui permettent de dégager de fortes marges, et des relations basées sur des volumes de fabrication permettant d'amortir le système de production.

Le besoin d'échanger et de capitaliser des connaissances provient souvent de l'incertitude et de la volonté de maîtriser cette incertitude par de l'anticipation. Mirima fait d'ailleurs la différence entre l'incertitude routinière qui a un degré d'incertitude bas (incertitude qui se répète, dont on connaît les causes et les connaissances) et l'incertitude exceptionnelle que l'on ne peut pas maîtriser. En réduisant l'incertitude sur le comportement des partenaires, Mirima ne refait pas les mêmes erreurs ce qui permet de fiabiliser le processus. De plus, une fois les éléments de coordination définis, la relation devient routinière et réutilise des éléments de connaissance définis dans les projets précédents. Cela permet d'accélérer le traitement des projets de la relation.

### ***4.3. L'échange de connaissance***

Que ce soit en interne ou en externe, les connaissances échangées sont essentiellement implicites et tacites. En effet, les relations étant basées sur la confiance, les acteurs ne ressentent pas le besoin de formaliser les exigences régissant les conditions des échanges.

#### ***4.3.1. L'échange de connaissances internes à Mirima***

Les relations salariales au sein de Mirima sont basées sur la confiance. Les employés sont embauchés pour le long terme et doivent s'imprégner de la culture Mirima : « être fier de ce que l'on fait ». Le responsable de la production passe chaque jour deux heures dans l'atelier pour résoudre les problèmes et concevoir les produits répondant aux demandes spécifiques. Auparavant, une réunion par semaine était organisée afin de coordonner les différentes fonctions mais une fois les « automatismes acquis », elle n'a plus eu de raison d'être. Cependant une séparation est faite entre l'atelier et les activités supports. Le seul lien étant le responsable de la production.

La fiche suiveuse est le principal outil de coordination entre les postes pour la partie flux tiré et les ordres de fabrication pour la partie flux poussé. Les postes sont cadrés pour savoir qui fait quoi et à quel

moment mais le chevauchement des tâches et la polyvalence des employés permet l'échange tacite de connaissances.

### 4.3.2. L'échange de connaissances externes

Ce sont les qualités relationnelles et surtout la confiance entre les parties qui sont à la base des relations avec les clients et les fournisseurs. En effet, même lors de la conception de tabourets pour des clients directs, Mirima passe par le distributeur afin de garder le contact et de ne pas le « court-circuiter ».

Le choix des fournisseurs se fait en fonction de leur expertise et de la qualité des produits qu'ils peuvent proposer. Ainsi, les échanges de connaissances sont essentiellement tacites par le biais de contacts téléphoniques, de visites d'usines (réunion avec le fournisseur pour associer deux technologies, deux savoir-faire), c'est par le contact direct que Mirima prend connaissance des différents éléments des problèmes et que le responsable de production décide si la conception d'un nouveau système peut se faire.

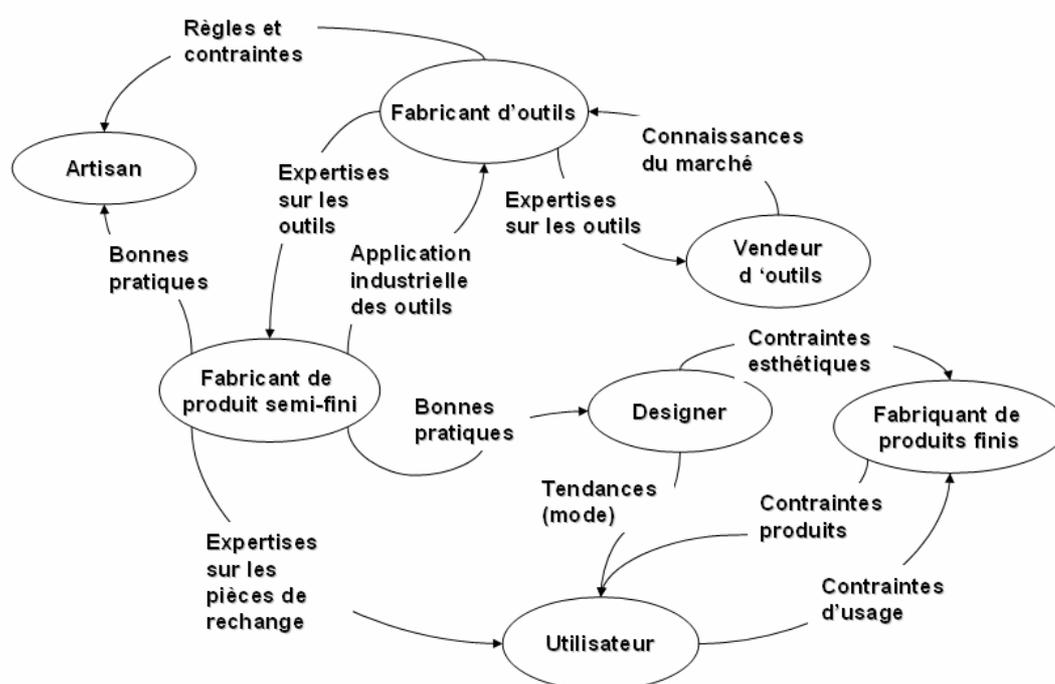


Figure 47 : Représentation conceptuelle de la chaîne logistique de Mirima comprenant des exemples d'échange de connaissances

Les partenaires de Mirima sont presque exclusivement des PME, qui ont un volume restreint et une forte réactivité dont elles connaissent les limites. L'information est tout de suite accessible si l'on contacte la bonne personne. Ils ont conscience de faire partie d'un réseau où « tout le monde doit se retrouver ». Afin d'illustrer notre propos, nous pouvons ajouter que certains concurrents achètent le système mécanique de réglage de la hauteur pour mettre leur propre assise ce qui dénote une compréhension de, et par l'ensemble du système, des relations « gagnant-gagnant ».

## **4.4. La dynamique des connaissances**

Selon Nonaka et Takeushi [Nonaka et Takeushi, 1992], les connaissances se créent lors d'interactions entre personnes, organisations ou entre points de vue différents, c'est pourquoi, il apparaît pertinent d'étudier les relations entre les partenaires d'une chaîne logistique afin d'appréhender les connaissances mises en oeuvre.

Nous avons deux formes de dynamique de connaissances qui apparaissent dans ce cas d'étude :

- La diffusion des connaissances par le biais des interactions entre les acteurs
- La création de connaissances via des demandes spécifiques ou des contraintes issues de la collaboration au sein de la chaîne logistique.

L'apprentissage apparaît au travers des adaptations et des interactions pour satisfaire les clients et les fournisseurs. En effet, la mise au point d'un nouveau produit passe par des réunions afin de coordonner les apports de chacun. De même, aux niveaux commercial et logistique, les réunions de définition de cahier des charges (produit ou service) se font de façon tripartite avec le client et le distributeur. C'est donc au début de la relation et lors de propositions et de réalisations de nouveaux projets que la majorité des connaissances se créent et se diffusent. En effet, il faut fixer et établir les éléments de coordination qui permettent à la chaîne logistique d'être efficace en tenant compte des demandes et des contraintes de chaque partenaire. Par la suite, c'est la réutilisation des connaissances qui permettra d'accélérer et de faciliter la mise en œuvre de projet avec d'anciens partenaires. A ce niveau, la dynamique des connaissances se fera sous la forme d'évolution et de mise à jour d'éléments de connaissance existants.

Par exemple, pour rechercher un nouvel élément de tabouret (assise spécifique, motif de tapisserie, etc.), le responsable de production demande à ses fournisseurs actuels des conseils. De même lors de conception de produits ce sont les fournisseurs consultés qui redirigent vers les fournisseurs les plus compétents afin de garder leur image de qualité (leur objectif est de garder une bonne image par rapport à Mirima). Mirima agit de la même manière face à ses clients car « les acheteurs se connaissent et ils se font passer les informations».

Afin d'expérimenter nos propositions, nous avons étudié quatre partenaires de Mirima. L'objectif était d'analyser notre démarche sur un cas industriel et de constituer des fiches de connaissance afin d'en faire ressortir la cohérence au travers du cube et des processus mis en œuvre dans la relation.

Nous verrons que l'apprentissage apparaît au travers des adaptations et des interactions pour satisfaire les clients et les fournisseurs. C'est la réutilisation des connaissances qui permettra d'accélérer et de faciliter la mise en œuvre de projets avec les partenaires.

## 4.5. Rappel de la démarche méthodologique

L'objectif de la démarche est d'aider Mirima à échanger des connaissances avec ses partenaires. Les deux premières parties « analyse du contexte » et « définition de la collaboration » sont propres à chaque entreprise mais la dernière partie est commune aux acteurs de la relation.

Notre démarche repose sur les points suivants :

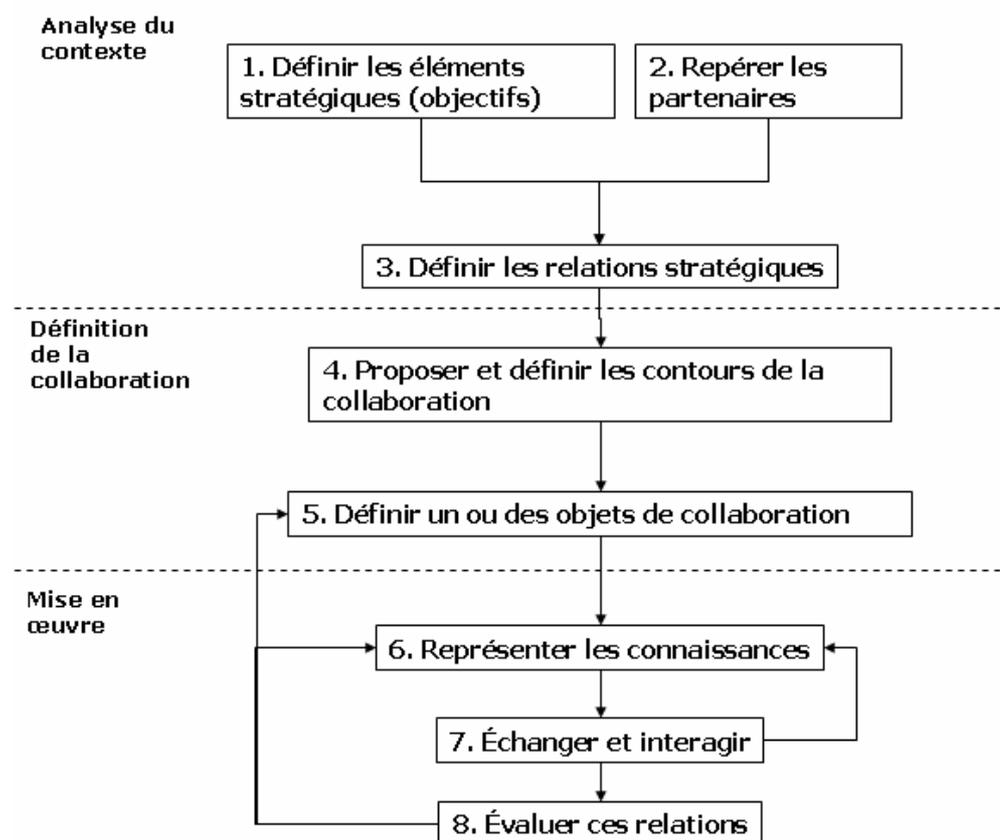


Figure 48 : Démarche de gestion des connaissances.

Dans l'analyse du contexte de la relation, le premier élément à prendre en compte, dans la perspective de l'échange de connaissances au sein de la chaîne logistique, est la compatibilité des objectifs stratégiques de chaque partenaire. Une fois ceux-ci définis, nous pouvons envisager d'approfondir une relation qui se limite aux projets déterminés par les partenaires. La mise en œuvre de la relation se traduit par l'échange de connaissances en se limitant aux projets, sans exposer des éléments hors contexte ou restant confidentiels au sein de l'entreprise.

Les premiers paragraphes de ce chapitre nous ont permis de présenter les orientations stratégiques de Mirima et de définir dans quelle mesure cette entreprise collabore avec ses partenaires. Nous allons voir par la suite des exemples de relations fournisseurs, sous-traitant et clients stratégiques pour Mirima.

## **4.6. Illustration de la démarche dans le cadre de relations clients**

### **4.6.1. La relation Mirima-Chanel<sup>4</sup>**

Nous avons choisi d'étudier la relation entre Mirima et Chanel car elle est représentative de l'activité de Mirima et elle a débuté lors de notre étude (cela nous a permis de suivre son évolution). De plus, c'est une relation qui est basée sur le long terme avec des projets renouvelables. Elle correspond à l'activité de sur-mesure que Mirima souhaite développer. C'est Chanel qui a contacté Mirima pour la fourniture en tabourets de ses agences commerciales franchisées avec des exigences précises en terme de design et de modes de livraison. Ce premier contact est donc l'occasion d'échanger un ensemble de connaissances pour la coordination entre les deux partenaires.

#### **4.6.1.1. Analyse du contexte**

**Etape 1.** L'objectif stratégique de Mirima est la réorientation de la stratégie commerciale vers les marchés moins concurrentiels du sur-mesure. Elle recherche donc des partenaires prêts à payer un prix élevé pour un service répondant à des exigences élevées.

**Etape 2.** Les opportunités de relations sont offertes par les enseignes de luxe qui proposent des cahiers des charges de tabourets très précis, non standards pour des quantités limités (Lancôme, Hélène Rubinstein, Chanel, etc.), et peu regardant sur les éléments tarifaires.

**Etape 3.** La réponse à la demande de Chanel par Mirima repose sur les points suivants :

- Un besoin avéré de la part de Chanel
- Un client prestigieux et valorisant qui est une référence de qualité
- Des prix élevés
- Des perspectives de relation sur le long terme
- Une demande qui correspond à l'orientation donnée pour la stratégie reposant sur la fabrication de tabouret « sur-mesure ».

#### **4.6.1.2. Définition de la relation**

**Etape 4. et 5.** Le projet considéré consiste en la fourniture de 5 types de tabourets dans des conditions de livraison à négocier entre les 2 parties en terme de forme et de prix.

C'est donc un projet tactique de gestion des opérations intégrées consistant à définir les éléments à échanger pour faciliter la traçabilité, le stockage et la gestion des flux.

---

<sup>4</sup> Entreprise française de conception, fabrication et vente de produits de luxe ([www.chanel.fr](http://www.chanel.fr))

Mirima pour ce projet reprend le processus de traitement de la relation de la manière suivante :

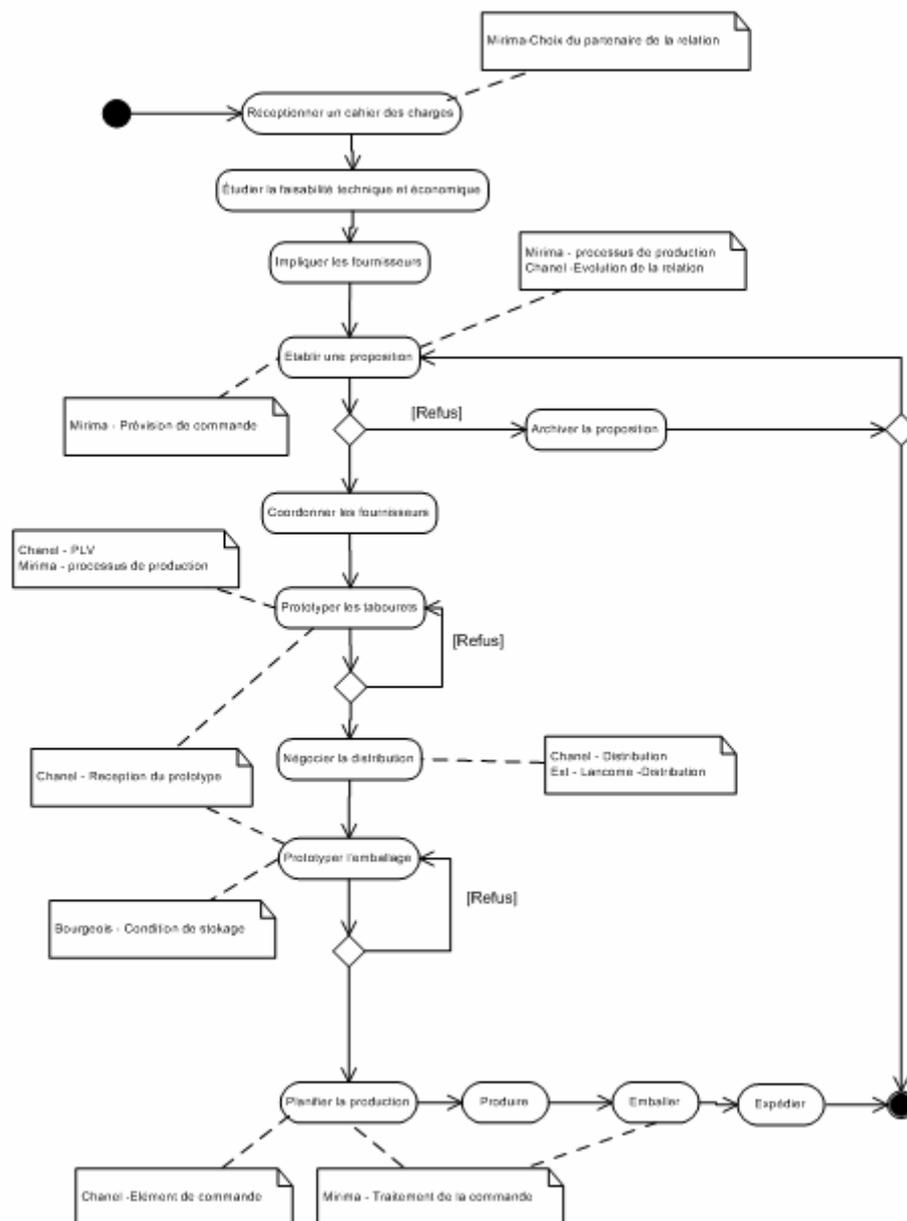


Figure 49 : Processus de traitement de la demande de Chanel associé à des exemples de fiches de connaissance échangées

**Etape 6.** Les éléments de ce diagramme d'activités correspondent aux fiches de connaissance recueillies et utilisées lors de la réalisation des activités et qui sont susceptibles d'être utiles lors du renouvellement du projet. Au fur et à mesure que les connaissances s'échangent sous forme de fiches de connaissance, elles ont été classées de la manière suivante.

Partenaire	Organisation	Référence externe	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chanel - Choix du partenaire de la relation</li> <li>Chanel - Elément de commande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mirima - Choix du partenaire de la relation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ext - La redoute - Projet</li> <li>Ext. - Lancôme - Projet</li> </ul>	<b>Expérience</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chanel - PLV</li> <li>Chanel - PVF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mirima - Détourage</li> <li>Mirima - La codification des tabourets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ext - Bourgeois - Condition de stockage</li> </ul>	<b>Conceptualisation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chanel - Evolution de la relation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mirima - Prévision de commande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ext- Effet de mode</li> <li>Ext -Carence sur le marché</li> </ul>	<b>Anticipation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chanel - Distribution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mirima - processus de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ext - Lancôme - Distribution</li> </ul>	<b>Méthode / Stratégie</b>

Figure 50 : Axe explicite du cube de la relation Mirima-Chanel

Chaque élément du cube fait référence à une fiche de connaissance. Les éléments de connaissance tacites apparaissent à travers les références faites aux acteurs qui peuvent apporter des commentaires ou des éclaircissements sur la fiche consultée. Le cube permet de décrire la relation en mettant en avant les contributions et les points de vue des différents acteurs. De plus, il met en avant les dimensions des connaissances qui peuvent permettre de les retrouver plus facilement en les classant à travers un historique, dans un dictionnaire, en mettant en avant les évolutions possibles de la relation ou en suivant les méthodes utilisées.

Nous voulions également proposer une mise en réseau des fiches de connaissance reposant sur la notion d'ontologie pour permettre la mise en œuvre d'une application informatique susceptible de faciliter l'utilisation de cette démarche. Ainsi, nous pouvons appliquer les liens retenus dans le chapitre 3 pour mettre en liaison les éléments de connaissance à travers chaque relation.

Les éléments de connaissance apparaissent dans l'ontologie sous la forme du diagramme de classe UML suivant :

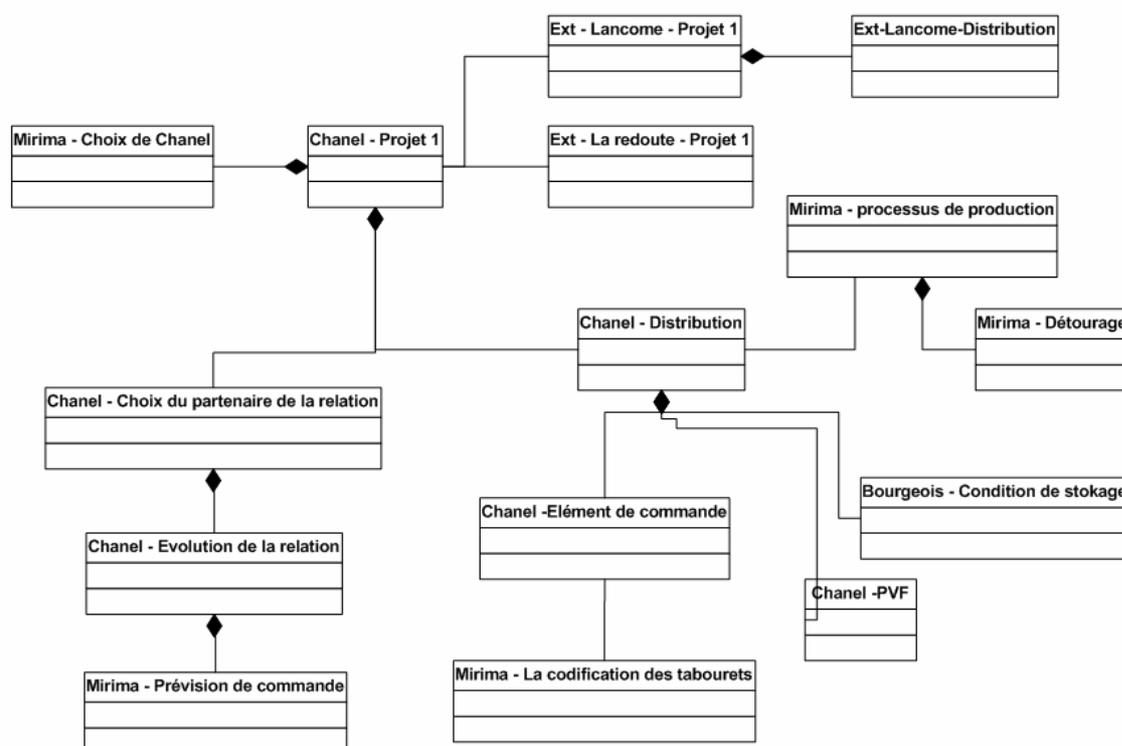


Figure 51 : Ontologie issue de la relation Mirima-Channel sous la forme de diagramme de classe

Etape 7 : Une fois les fiches de connaissance formalisées, leur recherche peut s'opérer grâce aux liaisons avec les activités du processus du traitement de la relation ou au sein du cube selon le type de connaissance que l'on recherche. De plus, les liens sémantiques des fiches de connaissance permettent de naviguer facilement au sein du réseau sémantique représenté par l'ontologie décrite ci-dessus. Cette dernière est plus complète, car elle permet de prendre en compte les connaissances des partenaires, mais elle est moins intuitive que l'association des connaissances avec les différentes activités du processus, et elle est moins pertinente pour la réutilisation des connaissances si un projet similaire se reproduit (par exemple lors du renouvellement de la consultation de la part de Chanel). Les liens entre les connaissances présentes dans l'ontologie apparaissent dans les fiches de connaissance, à travers la structure des « connaissances liées ». L'accès aux connaissances implicites apparaît dans les fiches de à travers les personnes à contacter pour illustrer ces éléments de connaissance et grâce aux remarques et commentaires déposés par les participants au projet. L'ontologie a pour principal intérêt d'inciter les utilisateurs à naviguer au travers des éléments de connaissance afin de mieux comprendre les différents aspects de cette connaissance. Nous verrons par la suite que l'ontologie servira également à améliorer les recherches au sein d'outils supports à l'échange des connaissances (voir chapitre 5).

Ainsi, l'ensemble de ces éléments nous permet de faciliter l'utilisation et la réutilisation des fiches de connaissance comme nous pouvons l'illustrer par l'exemple suivant :

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Chanel - 1
<b>Relation (s) :</b>	Mirima - Chanel	<b>Chaîne logistique :</b>	Chanel
<b>Activité :</b>	Mirima: Etablir une proposition	<b>Activité :</b>	Chanel : Validation de la proposition
<b>Point de vue :</b>	Partenaire	<b>Nature :</b>	Anticipée

**Evolution de la relation**

**Description :**  
 Le cahier des charges des tabourets est renouvelé tous les 3 à 4 ans, ce qui correspond au rythme de changement de mode dans le secteur du mobilier. Cela se répercute sous la forme de nouvel appel d'offre de la part de Chanel tous les 3 ou 4 ans.

**Illustration :**

Année	Nb de pièce
2005	10
2006	90
2007	50
2008	10

**Référence :**

**Document :**

- Planning de renouvellement du catalogue mobilier

**Acteur :**

- Responsable Marketing Chanel

**Connaissances liées :**

- [C]Chanel – Choix de Mirima

Version 1.0 Historique

Message 1 : crée le 18/02/2006 par XXX  
 Cette durée de renouvellement du cahier des charges tend à se réduire.

Terminé

Figure 52 : Fiche de connaissance : Chanel - Evolution de la relation

La fiche de connaissance : « Chanel - Evolution de la relation » est utile à la réalisation de l'activité de Mirima « Etablir une proposition » et de l'activité de Chanel « Valider la proposition ». De plus, elle est classée dans le cube en tant que connaissance de type « anticipée » pour Chanel ce qui permet de la retrouver facilement en cherchant dans les éléments de prévision de la relation. La fiche de connaissance liée fait référence à la fiche ci-après qui permet de comprendre pourquoi « Chanel - évolution de la relation » est une composante de la fiche de connaissance « Chanel - choix de Mirima ».

<b>Auteur (s) :</b>	XXXXX	<b>Projet :</b>	Chanel-1
<b>Relation (s) :</b>	XXXXXXXX	<b>Chaîne logistique :</b>	Chanel
<b>Point de vue :</b>	Partenaire	<b>Nature :</b>	Experience

**Choix de Mirima**

**Description :**  
 Le choix de Mirima repose sur les points suivants :

- Une réponse à un cahier des charges précis et contraignant
- Une ligne de produit originale
- Des quantités limitées sur une période donnée sur 5 modèles différents
- Une qualité élevée

**Illustration :**

**Référence :**

<b>Document :</b>	• Appel d'offre n°158623 – mobilier agence
<b>Acteur :</b>	• Responsable Achat Chanel

**Connaissances liées :**

- [C]Chanel-Projet

Version 1.0	Historique
-------------	------------

Figure 53 : Fiche de connaissance Chanel - Choix de Mirima

Mirima a pu répondre au cahier des charges de Chanel et cela lui permet d'être l'unique fournisseur de Chanel concernant les tabourets de grande taille jusqu'au renouvellement de l'appel d'offre qui à lieu tous les 3 ou 4 ans. « Chanel - Choix de Mirima » induit une relation de 3 à 4 ans avec un rythme défini. Cette complexité dans la relation apparaît dans les interconnexions entre Chanel et les contraintes issues de son prestataire logistique Bourgeois. En effet, ce dernier utilisant des magasins de stockages automatisés, de nombreux éléments de connaissance ont été échangés pour respecter les contraintes de poids, de volume, de taille de lot, etc.

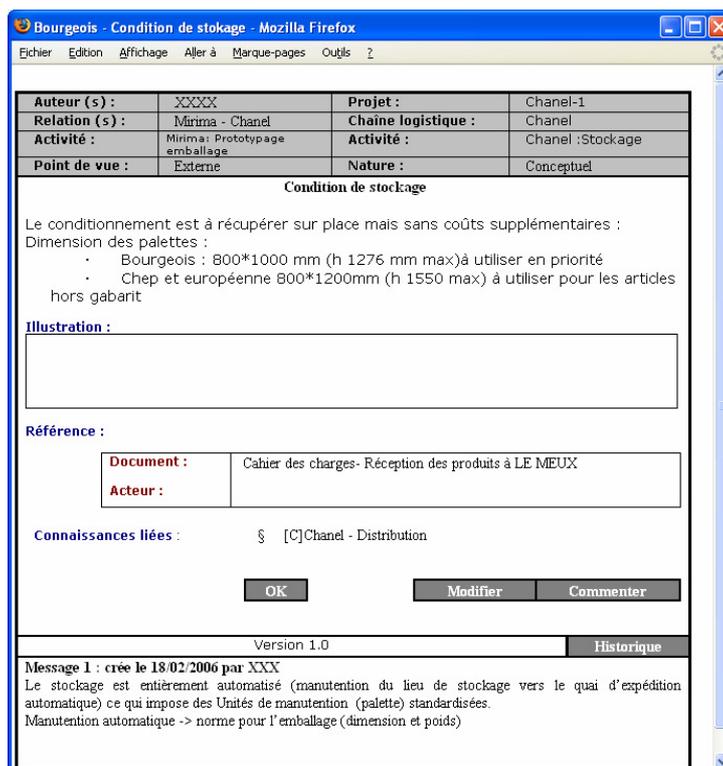


Figure 54 : Exemple de fiche connaissance échangée entre Chanel et Mirima liés aux contraintes de Bourgeois

**Etape 8.** Grâce aux éléments de connaissance échangés dans le cadre de ce projet, Mirima saura mieux répondre aux contraintes de Chanel et pourra lui offrir des conditions qui correspondront à ses attentes explicites et implicites. Chaque partie connaît mieux les capacités de son partenaire : exigences, qualité et contraintes. Les fiches de connaissance pourront être réutilisées lors de l'argumentation de la négociation du prochain projet (prix, lot et délai associé). De même, si les conditions de livraison restent les mêmes, Mirima pourra faire l'économie des réunions de coordination de la logistique en réutilisant les éléments proposés pour ce premier projet concernant la traçabilité et le stockage. De plus, elle connaîtra déjà les interlocuteurs à contacter en priorité pour obtenir les bonnes informations. Après ce premier projet où la coordination des partenaires a pris du temps, le fonctionnement entre les partenaires sera plus routinier (commandes et réponses aux commandes).

Nous pouvons comparer ce processus à celui plus conventionnel de La Redoute<sup>5</sup> reposant sur des commandes régulières de configurations, proposées sur le catalogue Mirima Habitat.

#### 4.6.2. La relation Mirima-La Redoute

Contrairement à la relation précédente, cette relation a pour objectif un amortissement des coûts fixes de la structure Mirima et repose sur un objectif de pérennisation de l'activité. De la part de La Redoute, l'objectif est de proposer des éléments de mobilier original dans son catalogue de mobilier et de

<sup>5</sup>Société de vente généraliste sur catalogue (www.laredoute.fr)

décoration (catalogue AM.PM). C'est une relation avec un distributeur généraliste avec lequel les marges sont faibles.

#### 4.6.2.1. Analyse du contexte

C'est La Redoute qui est à l'origine du projet. Ce dernier ne faisait pas partie des opportunités de relations envisagées par Mirima. En effet, l'offre de La Redoute n'est pas une source de profit car les prix sont peu élevés et cette relation ne renvoie pas une belle image de marque. L'objectif de cette relation est purement gestionnaire en permettant de répartir les coûts fixes sur une activité et un chiffre d'affaire plus important. Cette relation n'est donc pas source de profit mais source d'activité. Pour Mirima, c'est une source de travail. Pour La Redoute, c'est un fournisseur ponctuel lui permettant d'offrir un élément original dans sa large gamme de mobilier. Cette relation n'apparaît pas satisfaire les objectifs stratégiques majeurs des deux partenaires.

#### 4.6.2.2. Définition de la collaboration

Le projet repose sur la fourniture d'un siège avec une selle de type « tracteur ». Ce projet se limite exclusivement à ce type de tabouret et à sa déclinaison en chaise (voir la fiche de connaissance suivante).

<b>Auteur (s) :</b>	XXXXX	<b>Projet :</b>	La Redoute 1
<b>Relation (s) :</b>	Mirima-La Redoute	<b>Chaîne logistique :</b>	La Redoute
<b>Activité :</b>	Mirima: Etablir une proposition	<b>Activité :</b>	La Redoute : Consultation
<b>Point de vue :</b>	Externe	<b>Nature :</b>	Expérience

**Configuration retenue**

Le projet était spécifique au tabouret ou à la chaise ayant une assise « tracteur ».

- Assise orientable larg. 43 cm.
- Dossier de chaise (amovible) et assise en acier laqué peinture époxy.
- Pied et socle circulaire - 36 cm, en acier laqué époxy coloris aluminium.
- Dessous du socle en caoutchouc antidérapant.
- Haut. réglable de l'assise de 42 à 68 cm.
- Haut. maxi avec dossier 100 cm.

**Illustration :**



Chaise et tabouret 'tracteur'

**Référence :**

<b>Document :</b>	Catalogue gamme habitat
<b>Acteur :</b>	

**Connaissances liées :**

- [C]Proposition commerciale

Version 1.0	Historique
-------------	------------

Figure 55 : La fiche de connaissance de la configuration retenue

### 4.6.2.3. Mise en œuvre

Il y a eu peu de connaissances échangées de part la standardisation du produit demandé qui était déjà sur le catalogue. Seul des problématiques de propositions commerciales ont été abordées. Les échanges ont été limités du fait de la faiblesse de l'opportunité stratégique que représentait ce partenariat de chaque coté.

Le processus de traitement de ce projet est beaucoup plus simple que celui du projet précédent car la configuration du produit est déjà connue et le mode de distribution est conforme aux habitudes des deux partenaires.

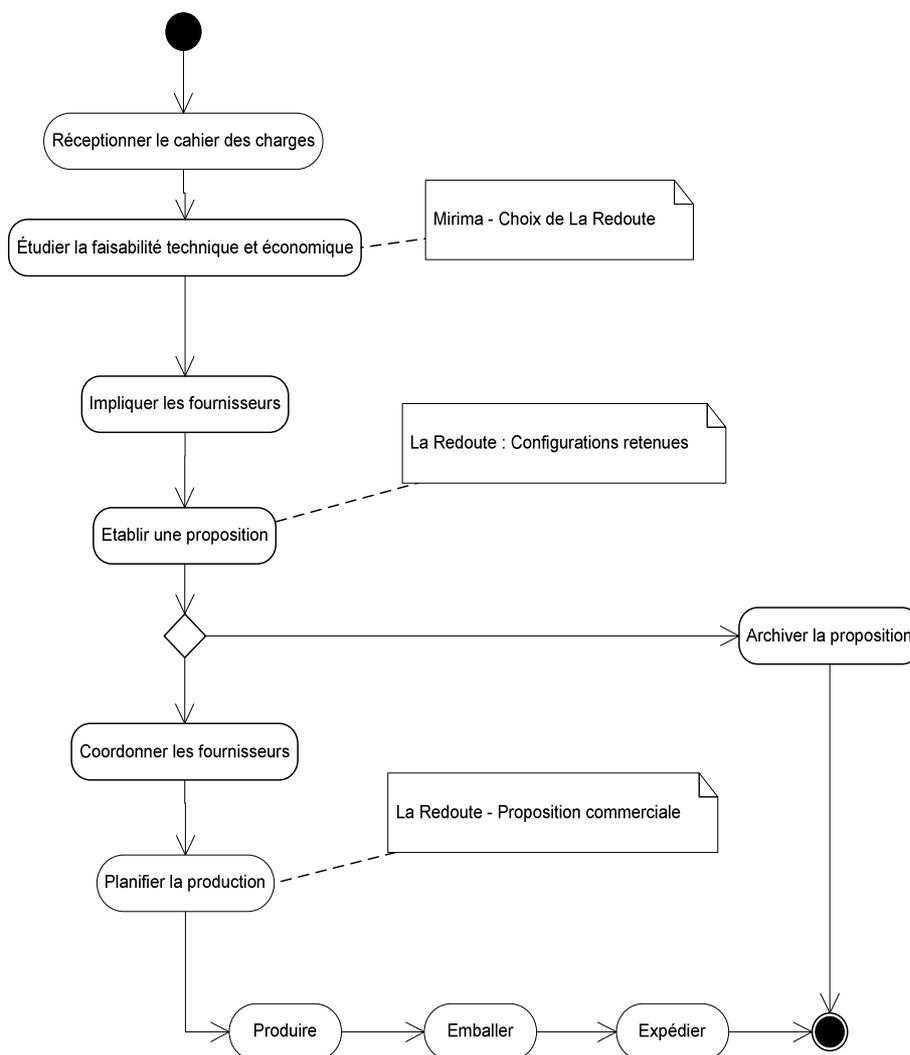


Figure 56 : Processus de traitement de la demande de La Redoute avec les éléments de connaissance associés

#### **4.6.2.4. L'évolution de la relation**

Les quantités de sièges vendues ont été très élevées puis, elles se sont essouffées après un an et demi de présence sur le catalogue. On est dans un cas où la faiblesse de l'implication et des échanges n'ont pas incité au renouvellement du projet dans le cadre de la relation.

De même que pour les relations clients, nous pouvons appliquer la démarche de structuration des échanges de connaissances avec les partenaires en amont de la chaîne logistique.

### **4.7. Illustration de la démarche avec des relations fournisseurs/Sous-traitants**

#### **4.7.1. La relation Mirima/fabricant d'éléments en bois**

Ce fabricant d'éléments en bois (que nous appellerons FB pour des raisons de confidentialité) fournit la structure de l'assise et des dossiers de Mirima sur les configurations en bois verni et sur certaines configurations de modèles tapissés. C'est un fournisseur de longue date de Mirima.

##### **4.7.1.1. Eléments stratégiques et opportunité de relation**

L'objectif stratégique de Mirima est de conserver un partenaire ayant la capacité de livrer dans des délais courts et avec un haut niveau de qualité et « *résolvant plus de problèmes qu'il n'en crée* ».

De même le fournisseur cherche un client qui soit une référence dans le domaine de la qualité et du design, car sa spécialité est plus orientée vers la grande série. Mirima est considérée comme une vitrine des possibilités techniques et qualitatives de ce fabricant.

Ce dernier propose également des éléments innovants à Mirima afin d'en tester la pertinence et l'industrialisation sur de petites séries.

##### **4.7.1.2. Projet de sous-traitance**

0,5 % du CA de ce fournisseur des éléments de bois des sièges est consacré à Mirima. Ce dernier possède également plusieurs autres fournisseurs de ce type. Ce partenaire a une réactivité forte, une organisation très flexible en terme de produit et il n'engendre pas de problèmes (tension sur les délais, négociation parasite,...) et de coûts liés à la résolution de ceux-ci. Le projet consiste à fournir les éléments d'assise des sièges Mirima. Comme on peut l'observer sur les photos de sièges et le schéma représentant la chaîne logistique de Mirima, la fourniture de ce type d'éléments compose une grande part de la valeur ajoutée des produits car il contribue directement au design des ceux-ci. Il est donc important d'installer une relation de confiance si on veut s'assurer de la qualité de ce type de produits.



Partenaire	Interne	Référence externe	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptation et adoption de coque particulière</li> <li>• Procédé de fabrication par plaques qui sont ensuite détournées</li> <li>• Adaptation : création de l'atelier de vernissage Proposition de forme différente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmation du lancement de la coque a du être ajustée par rapport aux porte-assises spéciale Mirima</li> <li>• Processus de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les teintes (de vernissage) ont été définies par rapport à un autre partenaire</li> <li>• Projet qui aurait pu être financé par le VIA</li> </ul>	<b>Expérience</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DOS =Dossier</li> <li>• AS = Assise</li> <li>• Détourer = Découpe de la forme voulue dans un panneau de bois moulé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galette =assise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalisation CTBA IFA,</li> </ul>	<b>Conceptualisation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des prix 3 à 3,5 %/an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptions lors de prévision de sous charge ou surcharge de la part du fournisseur</li> <li>• Répercussion des devis sur les possibilités de ce fournisseur en terme de délai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet de mode</li> <li>• Carence sur le marché</li> </ul>	<b>Anticipation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Différenciation retardée=Détouré à la demande</li> <li>• Lot fixe pour amortir la mise en place des moules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des approvisionnements en fonction des lots fixes+ stockage soigneux des quantités</li> <li>• Limitation des temps de communication (téléphone)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode d'approvisionnement par lot.</li> </ul>	<b>Méthode / Stratégie</b>

Si on rentre plus en profondeur dans le cube on retrouve les fiches de connaissance comme celle décrite ci-après.

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Assise bois
<b>Relation (s) :</b>	Mirima - FB	<b>Chaîne logistique :</b>	Mirima
<b>Activité :</b>	Mirima: Planifier la production	<b>Activité :</b>	FB : Planifier la production
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Méthode

**Processus de production**

Fabrication de tabouret à partir des principaux éléments.

**Illustration :**

```

graph TD
    Start(( )) --> U1[Usinage duplé]
    U1 --> ST1[Sous-traitant Polissage]
    ST1 --> J1{ }
    J1 --> U2[Usinage]
    J1 --> ST2[Sous-traitant Chromage]
    U2 --> ST2
    ST2 --> J2{ }
    J2 --> ST3[Sous-traitant moulée]
    J2 --> A[Assemblage]
    ST3 --> A
    A --> M[Montage]
    M --> End((Produit fini))
    
```

**Référence :**

<b>Document :</b>	
<b>Acteur :</b>	Polisseur - Responsable production Chromeur - Responsable production Mirima - Responsable de Production ...

**Connaissances liées :**

- [R] Mirima - Galette

Version 1.0 Historique

**Message 1 créé le 18/02/2003 par XXXX**

Le fournisseur de la structure bois de l'assise se situe en amont de la confection de l'assise (assemblage) en liaison avec le sous-traitant mousse.

Figure 58 : Fiche de connaissance méthodologique : le processus de production de Mirima

L'ontologie ci-dessous apparaît à travers les connaissances liées présentes dans la fiche de connaissance.

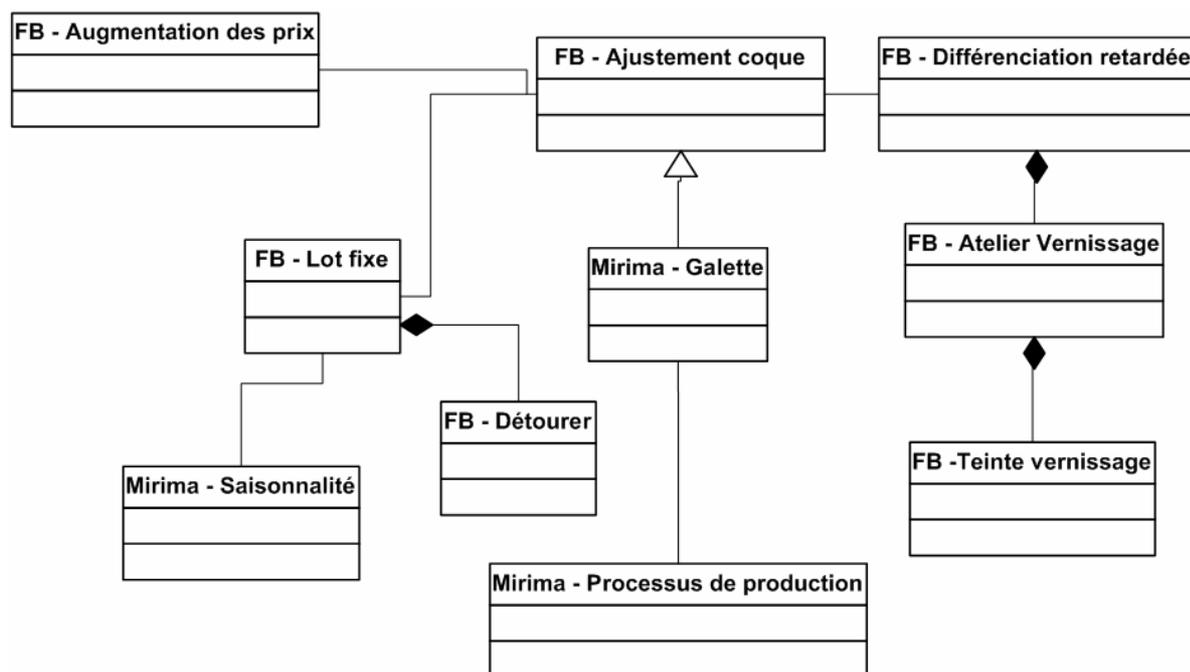


Figure 59 : Le réseau de connaissances du fournisseur d'éléments en bois

#### 4.7.1.4. L'évolution de la relation

On retrouve l'évolution de la relation dans les connaissances du cube. Il y a une augmentation des volumes demandés, et des ajustements techniques ont été requis afin de répondre aux exigences de qualité. De plus, le fournisseur a intégré un atelier de vernissage pour répondre à un besoin exprimé par plusieurs de ses clients, dont Mirima, ce qui illustre la confiance qui existe entre les parties. Les relations futures sont basées sur les relations passées, le fournisseur d'éléments en bois a fait des efforts qui l'ont rendu crédible aux yeux de Mirima. De plus, il fait régulièrement des propositions à Mirima qui sont sources d'innovation et de nouveau design. De son côté, Mirima fait des demandes concernant de nouvelles formes ou de nouvelles découpes pour satisfaire des clients spécifiques.

On est donc dans le cadre d'une relation où l'apport des partenaires est équilibré.

#### 4.7.2. La relation Mirima/Chromeur

Cette relation est une relation que l'on pourrait appeler relation routinière car il n'y a pas eu d'évolution notable durant ces dernières années.

##### 4.7.2.1. Eléments stratégiques et opportunité de relation

Le chromeur recherchait un client ayant une image de marque afin de s'en servir de référence pour prospecter de nouveaux clients.

Mirima cherche des sous-traitants qui puissent travailler dans des délais courts et en petites quantités tout en étant certain du haut niveau de qualité. L'ensemble de ces prestations ne doit pas non plus entraîner la mise en place de contraintes supplémentaires comme la création de contrat complètement

formalisé définissant l'ensemble des termes explicites et implicites de l'accord. Le chromeur offre des prestations de ce type.

#### 4.7.2.2. Projet de sous-traitance

Ce sous-traitant est dépendant de Mirima pour son activité de trempage manuel et elle travaille depuis longtemps avec ce fournisseur qui possède de grands bacs de trempage adaptés aux pièces de Mirima. Il existe dans ce cas une dépendance mutuelle entre ces deux partenaires basée sur une relation à long terme.

#### 4.7.2.3. L'échange de connaissances

Le Chromeur s'est adapté à l'activité de Mirima en prenant en charge le transport des pièces à chromer. Cela facilite le contact car chaque livraison et chargement (environ une fois par semaine) donne lieu à un échange d'informations quant aux quantités prévisionnelles et aux besoins éventuels.

Dans le cadre de ce projet de sous-traitance du Chromage, des éléments de connaissance ont été échangés comme on peut le voir dans l'exemple du cube ci-dessous.

Partenaire	Interne	Référence externe	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajout de référence : prise en compte des tubes droits</li> <li>• Il peut absorber les charges supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Date figée mais volume non figé des commandes.</li> <li>• Mirima est à l'interface du polisseur et du chromeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le chromeur travail en relation étroite avec le polisseur</li> <li>• Différente qualité de l'acier</li> </ul>	Expérience
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Référence MIRIMA : MIRI</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme de retraitement des déchets (sécurité)</li> </ul>	Conceptualisation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devis et délai de réalisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saisonnalité :</li> <li>• Juin-juillet (travaux d'intérieur) et Décembre (cadeau)</li> <li>• les usines ferment en août et à Noël</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sous-traitant concurrent propose un nouveau type de polissage qui se rapproche du chromage</li> </ul>	Anticipation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail à la commande (bon de livraison (pièce brute) = bon de commande</li> <li>• Ne travaille pas par lot mais par heures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exclusivité de l'utilisation de grands bacs de chromage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité de prendre un autre fournisseur</li> <li>• Investissement dans des machines chez le fournisseur</li> <li>• Possibilité de livrer du polisseur directement chez le chromeur</li> </ul>	Méthode / Stratégie

Comme on peut le voir dans la figure reprenant le processus de production de Mirima, le chromeur intervient directement après le polisseur, mais l'ensemble des produits semi-finis passe par Mirima pour le contrôle et afin de favoriser la communication et la réactivité en cas de dysfonctionnement du système.

#### **4.7.2.4. L'évolution de la relation**

Ce fournisseur n'a pu s'adapter complètement aux besoins de Mirima car les investissements à réaliser sont trop onéreux. Mirima compte cependant lui confier la réalisation de nouveaux types de chromage. La confiance entre les parties prenantes et la communication constante permet une connaissance accrue de l'un et de l'autre. Cependant, c'est une relation routinière dans laquelle les connaissances restent très implicites et peu formalisées.

### ***4.8. Répercussions sur la chaîne logistique***

La description des relations entre les partenaires d'une chaîne logistique porte sur les points de vue des partenaires et des références externes issues de l'environnement. Pratiquement toutes les relations importantes passent par la même personne (responsable de production) au sein de Mirima. Cette personne connaît l'ensemble des paramètres pertinents pour traiter avec tel ou tel fournisseur. L'ensemble des connaissances échangées est tacite et l'aspect relationnel est important. Cependant, l'utilisation des éléments de connaissance permet de réutiliser plus facilement des éléments déjà pris en compte pour des projets précédents et aide à ne pas faire reposer la relation sur une seule personne. Le cube montre clairement quels sont les apports de chaque partie à la relation.

Ainsi les relations peuvent décrire les connaissances issues des relations passées (contraintes et règles) et anticiper sur les besoins futurs. En se basant sur ce cadre, on peut échanger des connaissances sur les projets actuels, passés et futurs.

A partir de plusieurs relations, nous pouvons illustrer la chaîne logistique en mettant des liens entre les connaissances et les activités des processus de gestion de la relation des différents acteurs. Dans le cas de la figure 60 (Fournisseur d'assises – Mirima - Chanel), nous pouvons observer entre chaque processus les éléments de connaissance issus du cube liant les processus et la relation.

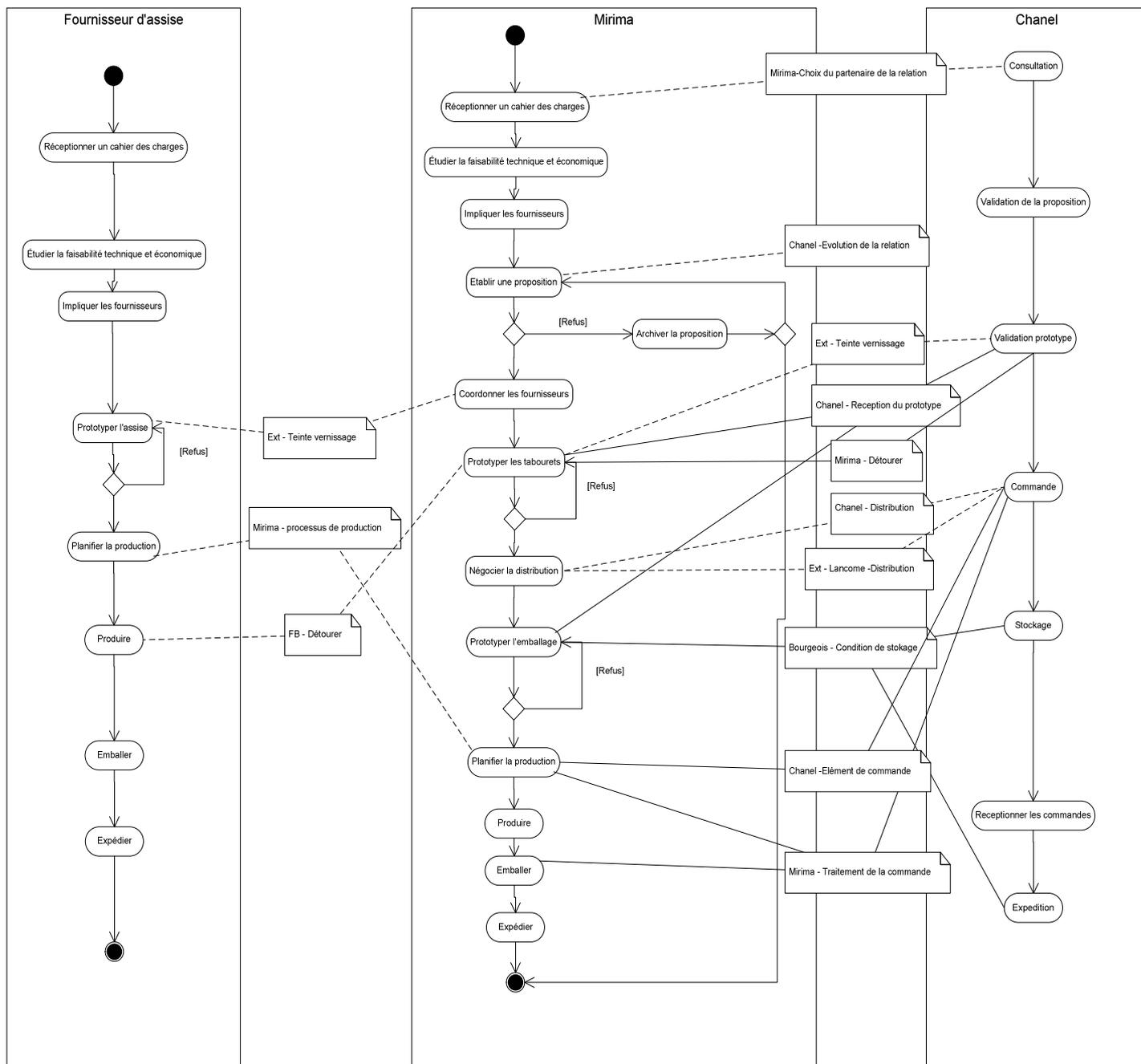


Figure 60 : Partie succincte de la chaîne logistique des tabourets dans laquelle intervient Mirima et le fournisseur d'éléments en bois.

Dans ce cadre, on peut noter que les éléments de connaissance circulent tout au long de la chaîne logistique en passant d'une relation à une autre, chaque acteur étant l'élément de transition permettant de traiter l'information pour la faire circuler aux acteurs en amont ou en aval de la chaîne. En reprenant la logique des flux physiques et des flux d'informations, les éléments de connaissance circulent le long de la chaîne logistique en étant contrôlés et manipulés par chaque acteur. En effet, chaque maillon de la chaîne peut maîtriser les éléments de connaissance qu'il diffuse à ses partenaires. Ici, nous pouvons reprendre la définition du concept de « détournage » qui est transmis du fabricant d'éléments en bois à

Mirima pour permettre à cette dernière de comprendre le processus de fabrication et les contraintes des assises en bois.

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Assise bois
<b>Relation (s) :</b>	Mirima - FB	<b>Chaîne logistique :</b>	Mirima
<b>Activité :</b>	Mirima: Prototyper le tabouret	<b>Activité :</b>	FB : Produire
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Conceptuel

**Détourer**

**Description :**  
Découper la forme voulue dans un panneau de bois moulé

**Illustration :**

```

graph LR
    A([Moulage du panneau]) --> B([Détourage du panneau])
    B --> C([Vernissage de l'assise])
            
```

**Référence :**

<b>Document :</b>	
<b>Acteur :</b>	Responsable de production FB

**Connaissances liées :**

- [R]FB – Lot fixe

Version 1.0 **Historique**

Figure 61 : La fiche de connaissance du détourage de la relation FB-Mirima

Cette fiche de connaissance est ensuite échangée de Mirima à Chanel pour que ce dernier comprenne la terminologie de la fabrication des produits de Mirima et les éléments quant au design et aux impacts des aspects logistiques, comme le stockage, l'emballage, le volume de livraison, le transport, etc. L'amélioration de la communication apportée permet aux deux parties de se comprendre plus facilement. Dans ce cas précis, il y a eu une diffusion des connaissances pour permettre une meilleure compréhension de l'ensemble du processus de la chaîne logistique.

## ***4.9. Conclusion : Apport de la démarche à Mirima et à la gestion de sa chaîne logistique***

La chaîne logistique de Mirima correspond à notre démarche car elle met en avant les relations bi ou tri-partites basées sur la confiance. Chaque projet et chaque commande non-routinière (projet de siège) font l'objet d'échanges avec les fournisseurs, les distributeurs et les clients ce qui assure une circulation et une mise à jour constante des connaissances. C'est à travers cette structure en réseau que les connaissances s'enrichissent, évoluent et se diffusent facilitant la compréhension mutuelle. Chaque acteur a conscience qu'il a besoin de ses partenaires pour pérenniser ses activités. De plus, les utilisateurs ont l'habitude de travailler en mode projet ce qui a facilité l'adoption de la démarche et sa mise en œuvre.

L'application de notre démarche sur le cas Mirima a mis en avant la réutilisation des connaissances dans le cadre de projets commerciaux tel que Chanel et leur évolution dans le cadre de projet de sous-traitance. Ceci afin de répondre aux évolutions des objectifs stratégiques et aux adaptations des processus de production qui en résultent.

Du point de vue de Mirima, cette démarche a amélioré l'échange des connaissances au sein de la chaîne logistique car cela a permis :

- d'améliorer la vitesse de communication entre les parties,
- de conserver et de réutiliser des connaissances pour des projets futurs afin de gagner du temps (capitalisation des connaissances),
- de connaître ce qui peut se faire et qui peut le faire dans l'entreprise partenaire,
- de conserver et de réutiliser des éléments d'argumentations lors de négociations et de justifications des choix tout en conservant l'historique des décisions,
- De co-construire des connaissances en prenant en compte les remarques et les éléments de modifications apportés par les partenaires,
- De faire des propositions pertinentes quant au développement de la relation et la mise en place de nouveau projet.

De plus cela aide l'entreprise à gérer ses relations car les éléments effectifs et l'implication des acteurs dans le projet et la démarche, sont sources de confiance et de relation à long terme. Au niveau de la structuration de la relation, l'entreprise a plus de visibilité sur l'évolution et la maturité des relations, et sur la structuration de la chaîne logistique et des projets.

Enfin la structuration des fiches de connaissance par projet facilite la réutilisation de ces éléments dans d'autres projets sur la même relation ou sur d'autres relations similaires (variantes).

Cette étude a montré également les limites de notre démarche à travers l'échange des connaissances tacites difficiles à capturer et à formaliser. Nous faisons pour cela référence aux acteurs concernés mais cela ne suffit pas à gérer cet aspect tacite de la connaissance. De plus, nous nous sommes rendu compte sur les projets liés à la réactivité ou à la nécessité de parvenir à des résultats rapidement que les utilisateurs ne prennent plus le temps de contribuer à la formalisation des connaissances. Cependant, ils continuent à consulter les fiches de connaissance déjà modélisées des projets précédents.

## Chapitre 5 : Instrumentation de la démarche et utilisation de technologies standards

Afin de favoriser la collaboration au sein de la chaîne logistique, nous présentons dans ce chapitre, le cahier des charges d'un outil permettant l'échange des connaissances entre les acteurs de la chaîne logistique. Nous souhaitons utiliser un certain nombre de standards afin de favoriser la pérennité des fiches de connaissance, ainsi que la stabilité et l'interopérabilité du système. L'objectif principal étant la réalisation de l'étape « Mise en œuvre » de la démarche que nous avons développée dans le chapitre 2, tout en assurant une facilité d'utilisation. Cet outil doit donc servir à l'échange des connaissances dans le cadre de projets au sein de relations de chaînes logistiques.

### **5.1. Cadre et besoins**

#### **5.1.1. L'outil d'aide à l'échange de connaissances des relations de la chaîne logistique**

Notre démarche repose sur la méthodologie développée dans les chapitres précédents, c'est-à-dire la description des relations stratégiques, ou opportunités de relations qui apportent le plus de valeur ajoutée. Il s'agit de faciliter la mise en œuvre de la dernière partie de la méthodologie qui est au cœur de notre problématique, la mise en place d'un outil de co-construction et de partage des connaissances au sein de la chaîne logistique. Nous reprenons les fonctions illustrées par les cas d'utilisation et les diagrammes de séquences que nous avons décrits à la fin du chapitre 3 pour déterminer les tâches à réaliser par le chef de projet et par les utilisateurs/contributeurs.

Suivant les éléments proposés lors de la démarche et les spécificités des cas d'utilisations que nous venons d'évoquer, nous devons proposer une instrumentation reprenant les fonctionnalités suivantes :

- un accès personnalisé et sécurisé au logiciel (système de gestion des utilisateurs),
- une fonctionnalité de co-construction des fiches de connaissance,
- une fonction de communication structurée (dans des champs d'explications, de justifications et de solutions) afin de pouvoir échanger les différentes connaissances et communiquer des informations importantes,
- une fonction de gestion des activités de collaboration et des itérations de construction des connaissances,
- un système de commentaires sur les connaissances existantes,

- un système d'indicateurs d spécifiques aux différentes relations.
- une intégration des ontologies pour indexer, gérer et retrouver les fiches de connaissance,

Les caractéristiques essentielles que le système doit gérer sont les suivantes:

- Un ensemble de connaissances distribuées et hétérogènes. Les technologies utilisées doivent permettre une intégration des connaissances dans le système où elles sont diffusées en s'adaptant localement à la spécificité des ressources.
- Une population d'utilisateurs distribués et hétérogènes. Les utilisateurs sont éloignés physiquement et ne disposent pas des mêmes systèmes informatiques. Les points de vue et les profils doivent permettre de comprendre les fiches de connaissance et les intégrer dans leurs contextes.

Pour favoriser la diffusion des connaissances, nous utiliserons une approche web qui est un media au coût relativement réduit, déjà largement diffusé, à l'apprentissage et à l'accès facile.

### ***5.1.2. L'approche Web pour faciliter l'accès et l'interopérabilité***

Le Web utilise des technologies relativement simples offrant une extensibilité, une efficacité et une utilité suffisantes pour notre projet. Elles aboutissent à un ensemble d'informations et de ressources qui sont corrélées et reliées pour faire un tout cohérent. L'approche web propose des propriétés de l'espace d'informations à travers des composants que sont l'identification des ressources, la représentation de l'état d'une ressource, et les protocoles permettant l'interaction entre les agents et les ressources de cet espace.

Le point clé de cette convergence est le mécanisme d'adressage universel (URI, Uniform Resource Identifiers) qui permet d'identifier de façon non ambiguë n'importe quelle ressource accessible qui a donné au Web son originalité. Un lien dont les deux extrémités, les ancrs, sont désignées par des URI peut relier n'importe quel couple de ressources. Le mécanisme d'adressage n'impose aucune contrainte sur le contenu des entités adressées. Il offre ainsi la possibilité de connecter des ressources de toutes sortes, donnant ainsi au Web sa dimension hypermédia. Depuis les premiers temps, les clients Web acceptent des formats de documents et d'images multiples, pour la plupart créés indépendamment du Web. Certaines implémentations offrent des choix plus larges que d'autres, mais l'architecture n'impose pas par elle-même de limitations de format.

Du point de vue de l'accès, la solution web permet de mettre en place facilement une place d'échanges de connaissance accessible à plusieurs partenaires de la chaîne logistique quelque soit la plate-forme logicielle utilisée. En effet, l'accès partagé est facilement réalisable via internet. Cependant, se pose le problème de la sécurité et de la pérennité des données car les technologies web sont en constantes évolutions.

### ***5.1.3. L'approche fonctionnelle de l'OAIS pour la préservation des connaissances***

La démarche de l'OAIS vise à permettre la préservation des données obtenues en s'assurant qu'elles seront compréhensibles par la communauté intéressée sur le long terme.

Le modèle de référence OAIS (Reference Model for an Open Archival Information System) (ISO - CCSDS 650.0-B-1)- est le résultat d'un travail du CCSDS - Consultative Committee for Space Data Systems (organisme international de normalisation des agences spatiales) - réalisé à la demande de l'ISO.

L'archivage pérenne du document numérique ou du produit, a pour objet d'assurer une triple fonction :

- conserver le document,
- le rendre accessible,
- en préserver l'intelligibilité.

Une architecture respectant les préconisations de l'OAIS doit être en mesure de préserver les informations pour en permettre l'accès, le traitement et la compréhension par une communauté donnée. Elle s'inscrit entre le producteur et le consommateur de l'information en prenant en compte les évolutions temporelles. Cela est très intéressant dans notre cas pour permettre la capitalisation des connaissances sur une longue durée tout en prenant en considération le fait que le producteur est également le consommateur et l'utilisateur. Pour cela, la représentation originelle des connaissances doit être conservée.

Afin d'atteindre ces objectifs, le contenu de l'information doit être sauvegardé tout en conservant les éléments de description de cette information (PDI : Préservation Description Information). Ce PDI est composé de quatre éléments :

- Description de la source
- Description du contexte
- Identifiant unique
- Protection du contenu

Le modèle OAIS repose sur l'idée que l'information constitue des paquets (PDI que nous venons de décrire), et que ces PDI ne sont pas les mêmes que l'on soit en train de produire l'information, d'essayer de la conserver, ou de la communiquer à un utilisateur. On a donc trois sortes de paquets :

- Les paquets de versement (SIP) préparés par les producteurs à destination de l'archive,
- Les paquets d'archivage (AIP) transformés par l'archive à partir du SIP dans une forme plus facile à conserver dans le temps,

- Les paquets de diffusion (DIP) transformés par l'archive à partir de l'AIP dans une forme plus facile à communiquer notamment sur le réseau.

Dans chaque paquet, à chaque stade, on va trouver des fichiers informatiques qui correspondent à l'objet ou au document que l'on veut conserver, et des informations sur ce document c'est à dire des métadonnées.

Les principaux éléments fonctionnels de l'OAIS sont résumés dans le schéma suivant :

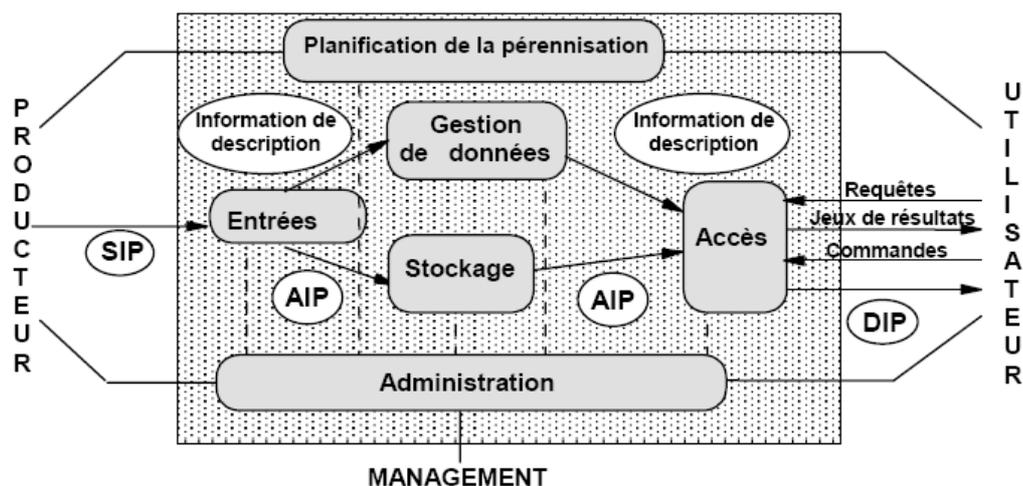


Figure 62 : Modèle fonctionnel de l'OAIS

Ce processus représente les liens entre les différentes entités décrites ci-dessous :

- L'entité « Entrées » reçoit, contrôle et valide les objets à archiver. Les objets eux-mêmes sont transmis à l'entité « stockage », tandis que les informations nécessaires à leur description et à leur gestion dans le temps sont transmises à l'entité « Gestion des données ».
- L'entité « Stockage » assure la conservation physique des objets archivés. Elle tient les objets archivés à la disposition de l'entité « Accès ». Conformément aux règles établies par l'entité « administration », elle prend en charge la réalisation des copies multiples et le renouvellement des supports anciens.
- L'entité « Gestion des données » s'intéresse à la mise à jour de toutes les informations internes (base de données) nécessaires au système d'archivage. Elle fournit aux autres entités du système (notamment à l'entité « Accès ») les informations descriptives des objets archivés et toutes les informations de gestion technique et archivistique nécessaire.
- L'entité « Administration » assure la coordination générale du système. Elle en établit les règles internes. Elle veille à la qualité globale du service rendu et à son amélioration. Elle rend compte au management externe.

- L'entité « Planification de la pérennisation » est la cellule de veille et de planification du système. Elle écoute l'environnement extérieur et émet des recommandations en vue de procéder aux évolutions nécessaires, notamment aux évolutions technologiques. Elle prépare et planifie ces évolutions. Elle est également responsable du suivi des changements qui peuvent s'opérer dans la communauté d'utilisateurs cibles en vue de garantir que le service d'accès reste conforme aux attentes nouvelles des utilisateurs.
- L'entité « accès » regroupe tous les services qui sont en interface directe avec les utilisateurs. Outre les fonctions de contrôle d'accès, il s'agit principalement de permettre aux utilisateurs de rechercher dans le « catalogue » des objets archivés, et de leur fournir les objets dont ils passent commande.

Ces différentes fonctions peuvent être effectuées automatiquement ou confiées à des personnes dédiées. Ainsi, les fonctions liées à l'entité « Entrée » sont assurées par le chef de projet qui valide les données pour le stockage et contrôle l'ontologie pour la gestion des données.

L'entité « Administration » est assurée par la personne qui est chargée de la partie technique du système et qui sera le plus souvent l'administrateur système. Les fonctions de pérennisation sont assurées à la fois par l'administrateur système pour la partie technique et par le chef de projet pour la partie liée à la mise à jour des éléments de compréhension du projet de relation stocké.

C'est à travers les annotations des éléments de connaissance que nous allons prendre en compte la démarche de l'OAIS.

Les fonctions générales du système sont décrites dans le cas d'utilisation de la figure 63. D'une part, les fiches de connaissance seront éditées et d'autre part les annotations, qui servent à décrire la fiche de connaissance (type de connaissances, type du support, auteur, relation de rattachement, date de création, date de modification, etc.) seront présentes à travers les ontologies du système. La part importante des annotations et la nécessité de proposer un système facilement accessible nous ont poussé à nous orienter vers les technologies web et les recommandations du W3C (WWW Consortium<sup>6</sup>) pour le traitement des ontologies. Les connaissances seront co-construites en reprenant le concept de wiki (voir paragraphe 5.2.2.) Cette approche nous incite à proposer une architecture 3 tiers basée sur PHP, MySQL et Sablotron pour la prise en compte des fichiers XML.

---

<sup>6</sup> [www.w3c.com](http://www.w3c.com)

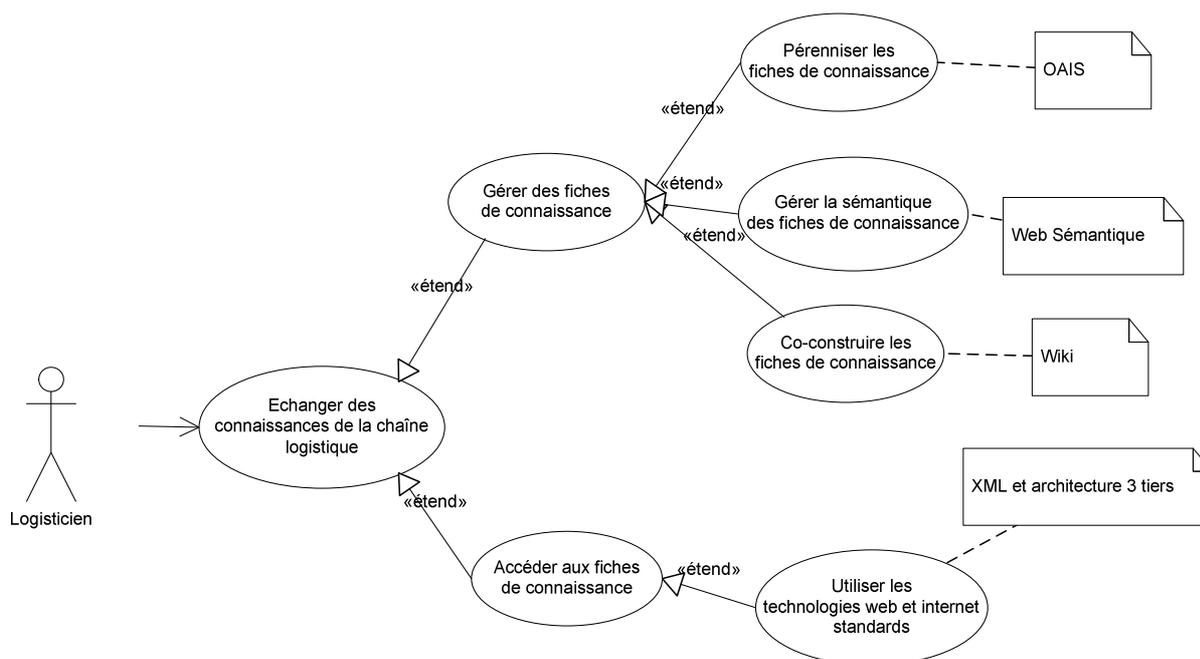


Figure 63 : Les fonctions générales du système

## 5.2. Les spécifications technologiques

### 5.2.1. L'Approche web sémantique

Chaque projet et chaque fiche de connaissance sont décrits par les métadonnées issues de l'ontologie. Pour cela, nous allons introduire l'approche normalisée de l'organisme de standardisation W3C pour la gestion des métadonnées [Berner-lee, 2001].

Le classement et l'indexation des documents se font par le biais d'une ontologie qui sera développée avec le logiciel Protégé 2000 (voir le paragraphe : 4.2.3). Chaque fiche de connaissance sera ainsi décrite par les métadonnées de l'ontologie et les éléments décrivant le projet de la relation. Nous reprendrons pour la conception de l'ontologie, le *cube de la connaissance* pour la description des documents, ainsi que la *grille d'analyse* que nous avons présentée dans le premier chapitre pour la description des projets. Cela permettra de donner un point de vue à chaque document afin de lever toute ambiguïté.

En reprenant la démarche du web sémantique, les fiches de connaissance sont décrites par des métadonnées (avec le langage RDF et RDFS) qui permettent au système de comprendre et d'interpréter le contexte de cette ressource. Les fiches de connaissance feront l'objet d'héritages multiples afin de permettre de croiser les points de vue. Cette description facilite la gestion automatique des termes en indiquant, par exemple, les niveaux de confidentialité, le type d'utilisation, la nature de la communauté

d'un terme spécifique, etc. La description des fiches de connaissance pourra ainsi faire l'objet de recherche en adéquation avec les types de problèmes rencontrés.

### **5.2.2. La rédaction des fiches de connaissance**

Afin de faciliter la co-construction des connaissances, nous souhaitons proposer l'utilisation d'un portail collaboratif et plus particulièrement une application reposant sur la notion de Wiki [Cunningham, 2001].

Un wiki est un site Web dynamique permettant à tout individu d'en modifier les pages à volonté. Il permet non seulement de communiquer et diffuser des informations rapidement, mais de structurer cette information pour permettre d'y naviguer aisément.

En effet, un serveur wiki est une partie d'un portail web qui permet de produire des documents de manière collaborative tout en conservant les versions antérieures et les commentaires associés. Un forum peut également être associé à chaque sujet développé (exemple de l'encyclopédie en ligne Wikipedia<sup>7</sup>).

En fait, le système permet d'améliorer la qualité des documents de manière particulièrement rapide : dès qu'une information est modifiée, les contributeurs réguliers qui s'intéressent à la page en question peuvent aller vérifier, et si besoin est, corriger ou compléter l'information. La notion de producteur et de consommateur d'information tend à disparaître, en raison de la fluidité avec laquelle il est aisé de mettre en ligne ou modifier une information, consultée ultérieurement par d'autres.

L'avantage d'un Wiki est que toute personne intéressée par une fiche de connaissance peut apporter son point de vue en modifiant le document d'origine en apportant des remarques ou des commentaires. L'accès à un Wiki se fait couramment par l'intermédiaire d'un navigateur Web classique. Une syntaxe spéciale permet de mettre en forme l'information des pages. Cette syntaxe est volontairement conçue pour être facilement assimilable.

La grande nouveauté des Wikis tient dans la totale liberté d'expression qu'ils permettent et dans la confiance qui est accordée à leurs utilisateurs. Ils reposent sur l'absence de toute forme de censure a priori. Contrairement aux sites classiques, ils ne possèdent pas de plan préétabli. En revanche, ils permettent de créer des pages nouvelles très facilement. Leur philosophie sous-jacente est de donner la parole à tous les participants sur un même pied d'égalité, et d'encourager la créativité. Les utilisateurs proposent un discours qui a du sens, étayé par des références qui ne sont que partiellement disponibles, et signé par un membre du projet identifié. Cela permet de répondre au danger de la déviance des éléments mis en ligne car l'auteur met en jeu sa réputation lors de la rédaction des fiches de connaissance.

---

<sup>7</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil>

<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Chanel-1
<b>Relation (s) :</b>	Mirima-Chanel	<b>Chaîne logistique :</b>	Channel
<b>Activité :</b>	Mirima: Planification de la production	<b>Activité :</b>	Chanel : Commande
<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Anticipée

**Prévision des commandes**

Les commandes seront élevées en début de période de vente à cause de l'effet nouveauté et de correspondance à la mode actuelle. Elles vont diminuer par la suite.

**Illustration :**

**Référence :**

<b>Document :</b>	
<b>Acteur :</b>	

**Connaissances liées :**

- [R]Chanel-Evolution de la relation

Version 1.0

**Message 1 : crée le 18/02/2006 par XXX**  
Le projet va générer environ 100 K€ de Chiffre d'affaire sur 3 ans.

Figure 64 : Fiche de connaissance

Les boutons "modifier" et "commenter" servent à faire évoluer la fiche de connaissance et le bouton "historique" permet de publier les modifications faites au fur et à mesure des versions. Le bouton « Ok » permet de donner son accord au chef de projet pour la validation finale de la fiche de connaissance lors de la clôture du projet. D'un point de vue technique, de nombreux moteurs Wiki ayant des fonctionnalités plus ou moins élaborées existent et peuvent s'intégrer dans un site web sémantique.

### 5.2.3. La diffusion des connaissances

Pour favoriser l'accès et la diffusion des fiches de connaissance, nous allons utiliser les standards des technologies web. Ceux-ci permettent, à partir d'un simple navigateur internet, d'accéder au site web. Ainsi, nous avons retenu l'utilisation de XML car c'est un format structuré, qui en plus, d'encoder le contenu d'un document, XML rend lisible par l'ordinateur la structure sémantique et hiérarchique de celui-ci [Fensel et al - 2002].

Contrairement à son prédécesseur HTML, XML permet l'échange et la réutilisation de documents numériques tout en préservant leurs contenus, leurs données et leur structure sémantique des différentes utilisations qui seront faites de cette information. Les informations (documents, données, etc.) existent indépendamment des outils qui les manipulent et peuvent supporter des changements d'environnement. Un document XML est donc indépendant des supports matériels et logiciels, ce qui permet d'en assurer la portabilité et la pérennité. XML permet également une recherche plus significative et une investigation documentaire plus poussée grâce à une meilleure structuration de l'information. De plus, il existe une extension d'XML, XMI (XML Metadata Interchange), qui est le langage de sérialisation des spécifications UML ; un modèle UML peut alors se décliner sous la forme d'un document XML. Une fiche de connaissance contenant un modèle UML peut donc être complètement convertie en XML.

#### **5.2.4. La diffusion de l'ontologie**

Ayant décidé d'utiliser le formalisme XML, nous pouvons avoir recours aux principaux langages suivants.

- DAML-ONT Ontology ("DARPA Agent Mark Up Language),
- OML (Ontology Markup Language),
- CKML (Conceptual Knowledge Markup Language).
- RDF (Ressource Description Langage), RDFS (Ressource Description Langage Schema) et l'extension OWL (Ontology Web Langage)

C'est ce dernier que nous choisirons car c'est le standard du W3C (organisme de spécification des technologies Web), il est écrit en XML et il est utilisé en dehors de la communauté de l'Intelligence Artificielle pour l'annotation de documents. Il est cependant moins puissant pour la mise en œuvre d'inférences et de processus de raisonnement mais il correspond à notre besoin de simplicité et d'efficacité pour l'édition de document (cf. annexe 2).

XML et RDF permettent donc bien de diffuser de la connaissance au sens de JL Ermine "La connaissance c'est l'information qui prend du sens dans un certain contexte. Représenter la connaissance, c'est donc représenter cette information avec le ou les sens qui lui sont attachés et le ou les contextes dans lesquels ses sens peuvent être compris." [Ermine, 1996]

L'ontologie qui sert à décrire les relations entre les connaissances est formalisée en RDFS et instanciée en RDF. En reprenant une partie du schéma du du tabouret présentée dans le chapitre 4, nous obtenons le graphique RDF suivant :

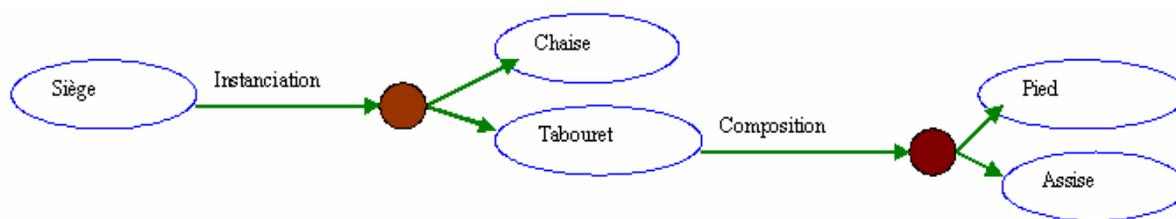


Figure 65 : Composition du siège

Ce graphique est formalisé en RDF sous la forme suivante :

<p>La déclaration de la propriété « instanciation » qui permet de définir une relation de généralisation entre deux ressources.</p>	<pre>&lt;rdf:Property rdf:ID="instanciation"&gt;   &lt;rdf:subPropertyOf rdf:resource="#semantique_metier"/&gt;   &lt;label xml:lang="fr"&gt;lien de généralisation inverse&lt;/label&gt; &lt;/rdf:Property&gt;</pre>
---	---

Le schéma RDF définit les balises utilisées dans le langage RDF; la propriété définie est ensuite utilisée pour caractériser les relations entre les documents XML.

<p>L'introduction du document RDF indique les langages utilisés en faisant référence à une URL. La dernière URL fait référence au RDF Schéma propre à notre travail.</p>	<pre>&lt;? xml version="1.0" encoding="UTF-8"?&gt; &lt;rdf:RDF   xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"   xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"   xmlns:dc="http://purl.org/DC/"   xmlns:lb="http://localhost/rdf/26-04-2002#"&gt;</pre>
--	--

Cette première partie du document RDF décrit la notice descriptive simple pour l'identifier. Il utilise pour cela le Schéma RDF du Dublin Core.

<p>Description de la page : Auteur + Titre avec le schéma RDF 'Dublin Core'</p>	<pre>&lt;rdf:Description about="http://localhost/tabouret.xml"&gt;   &lt;dc:Creator&gt;rdf:resource="mailto:laurent.buzon@free.fr" &lt;/dc:Creator&gt;   &lt;dc:Title&gt; Tabouret&lt;/dc:Title&gt; &lt;/rdf:Description&gt;</pre>
---	--

Cette deuxième partie du document RDF montre les relations entre documents (chaque document décrit un concept) du sous réseau Tabouret présenté graphiquement plus en amont. C'est le Schéma RDF 26-04-2001 qui est utilisé.

<p>URL décrite</p> <p>Type de relation</p> <p>URL descriptives</p>	<pre> &lt;!--Cette ontologie RDF represente le réseau sémantique--&gt; → &lt;rdf:Description about="http://localhost/siège"&gt; → &lt;lb:instanciation&gt;   &lt;rdf:bag&gt;     → &lt;rdf:li resource="http://localhost/siege"/&gt;     → &lt;rdf:li resource="http://localhost/tabouret"/&gt;   &lt;/rdf:bag&gt; &lt;/lb:instanciation &gt; &lt;/rdf:Description&gt; &lt;rdf:Description about="http://localhost/tabouret"&gt;   &lt;lb:composition&gt;     &lt;rdf:bag&gt;       &lt;rdf:li resource="http://localhost/pied"/&gt;       &lt;rdf:li resource="http://localhost/assise"/&gt;     &lt;/rdf:bag&gt;   &lt;/lb:composition&gt; &lt;/rdf:Description&gt; &lt;/rdf:RDF&gt; </pre>
--	---

RDF et RDFS permettent la description des relations entre documents en comparant deux URI (les liens URL sont des URI) grâce à des propriétés. Les documents RDF peuvent faire référence à plusieurs ontologies RDFS comme dans l'exemple ci-dessus où nous faisons référence au schéma RDF du Dublin Core et à celui que nous avons développé pour cette illustration.

#### 5.2.4.1. Le choix d'OWL

Le langage OWL est basé sur la recherche effectuée dans le domaine de la logique de description. OWL peut être vu en quelque sorte comme un format de fichier pour certaines logiques de description. OWL permet de décrire des ontologies, c'est-à-dire qu'il permet de définir des terminologies pour représenter des domaines concrets. Une terminologie est constituée de concepts et de propriétés (aussi appelées rôles en logiques de description). Un domaine se compose d'instance de concepts.

En pratique, le langage OWL est conçu comme une extension de Resource Description Framework (RDF) et RDF Schema (RDFS). OWL est donc constitué de l'ensemble des éléments constitutifs RDF et RDFS auxquels il ajoute la description de classes et de types de propriétés. De ce fait, il est plus expressif que RDF et RDFS, auxquels certains reprochent une insuffisance d'expressivité due à la seule définition des relations entre objets par des assertions. OWL apporte aussi une meilleure intégration, une évolution, un partage et une inférence plus pertinente des ontologies.

Aux concepts de classe, de ressource, de littéral et de propriétés des sous-classes, de sous-propriétés, de champs de valeurs et de domaines d'application déjà présents dans RDFS, OWL ajoute les concepts de classes équivalentes, de propriétés équivalentes, d'égalité de deux ressources, de leurs différences, du contraire, de symétrie et de cardinalité. OWL est donc plus complet mais plus difficile à appréhender par un novice du fait de cette plus grande complexité.

### 5.2.5. Utilisation de l'ontologie

Nous allons utiliser l'ontologie pour deux types d'applications différentes. La première permettra de faciliter le traitement automatique des fiches de connaissance et la seconde, la compréhension des connaissances par les utilisateurs :

- Dans le premier cas, l'ontologie présentera les éléments de description de la fiche de connaissance : définition d'un auteur, définition du titre unique comprenant le projet et le nom de la fiche de connaissance,... Une fiche faisant référence à plusieurs concepts de l'ontologie, nous allons utiliser, une ontologie descriptive, telle que l'ontologie du Dublin Core (cf. chapitre 1) .
- Dans le deuxième cas, on utilise l'ontologie pour illustrer la sémantique des fiches de connaissance. On reprend une ontologie de domaine qui décrit les concepts du domaine à travers les fiches de connaissance (instance du concept) et de leurs relations (généralisation des liens entre fiches de connaissance), une fiche de connaissance fait référence à un seul concept.

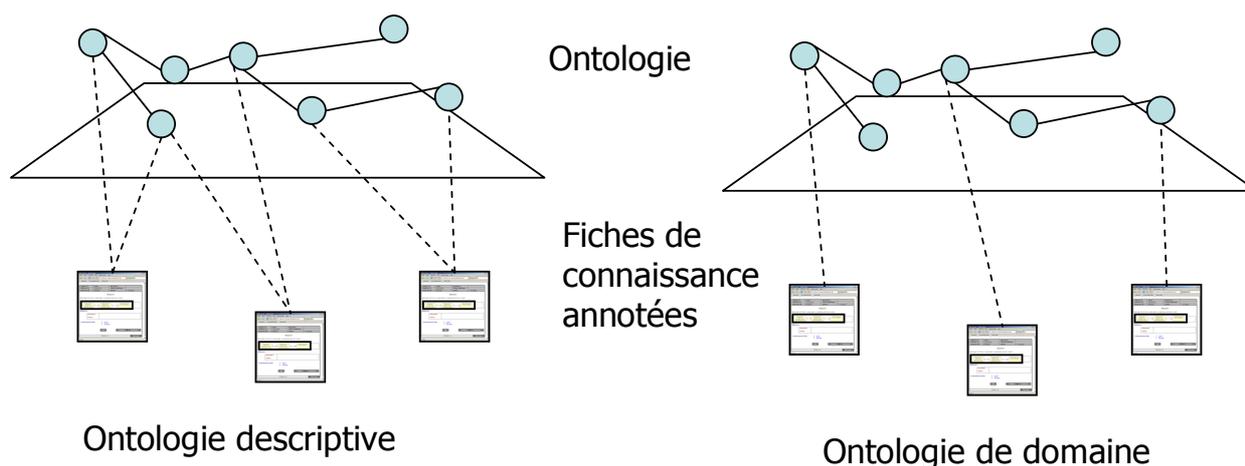


Figure 66 : Les Ontologies utilisées

#### 5.2.5.1. L'annotation des éléments du cube de la connaissance

Par rapport au cube de la connaissance, l'ontologie va servir à définir et à référencer les 2 dimensions explicites du cube (origine et structure). On retrouvera des annotations sur chaque fiche de connaissance faisant référence aux concepts et primitives issus du cube de la connaissance.

#### 5.2.5.2. L'annotation des éléments fonctionnels de l'OAIS

Selon l'OAIS, l'annotation prenant en compte les éléments de pérennisation des fiches de connaissance doit reprendre les informations du PID de l'OAIS (voir le paragraphe 5.1.3.) :

La description de la source apparaît à travers la description des auteurs et de la relation intégrant cette connaissance. De même, la description du contexte est liée au projet réalisé ainsi qu'aux organisations impliquées dans la création et l'utilisation des fiches de connaissance. On utilise pour cela, les activités des différents processus de traitement de la relation ainsi que la description du projet. L'identifiant unique apparaîtra en associant le nom de la connaissance et le nom du projet de la relation dans laquelle il est impliqué. Ainsi, les fiches de connaissance resteront compréhensibles par la communauté membre du projet à l'origine de la création de la connaissance. Le quatrième point reprend la protection du contenu qui peut être gérée à travers le Wiki et son historique. Chaque version des fiches de connaissance est sauvegardée permettant de protéger le contenu. De plus, la version finale du projet est sauvegardée sur un support physique par chaque partie.

Les informations et les données doivent être conservées dans des conditions permettant à la communauté d'origine de comprendre les connaissances sauvegardées. C'est pourquoi, nous souhaitons conserver les éléments de connaissance par projet, avec l'ontologie associée une fois que ce projet est terminé.

### **5.2.5.3. La constitution des ontologies**

L'objectif est, dans un premier temps, de représenter graphiquement les concepts que décrivent les éléments de connaissance par projet sous la forme de réseaux sémantiques. Ainsi, les relations sémantiques permettront aux utilisateurs de mieux comprendre le contexte des fiches de connaissance.

Dans un second temps, il sera utile de proposer des outils de recherche basés sur les liens entre ces concepts.

Par la suite, nous facilitons la mise en œuvre de la couche sémantique en utilisant le logiciel Protégé 2000. En effet, afin de développer ces ontologies, il convenait d'utiliser un logiciel d'édition d'ontologie capable de supporter le langage RDF et de générer des fichiers XML en export. Nous voulions bénéficier de l'ergonomie et des fonctionnalités additionnelles relatives à la gestion des ontologies que proposent certains éditeurs d'ontologie. Lambrix et al (2003) ont fait une étude comparative des éditeurs d'ontologie qui met en avant le logiciel Protégé 2000 concernant le coût du produit, son ergonomie, sa portabilité et la gestion des mises à jour et des regroupements d'ontologies.

Protégé 2000 est un éditeur qui permet de construire une ontologie pour un domaine donné ou une description précise, de définir des formulaires d'entrée de données, et d'acquérir des données à l'aide de ces formulaires sous forme d'instances. Le modèle de connaissance de Protégé 2000 est hiérarchique, les ontologies consistent en une hiérarchie de classe qui ont des attributs ayant eux-mêmes des propriétés. Ils correspondent donc aux liens que nous avons définis pour relier les connaissances car ils sont basés sur l'approche objet. L'édition des liens et des éléments de connaissance se fait par l'intermédiaire de l'interface graphique, sans avoir à formaliser ce que l'on a exprimé. Cette forme graphique est très ergonomique car elle autorise une liberté de conception importante à travers la personnalisation de son interface et des formulaires permettant de construire l'ontologie.

Protégé est également une librairie Java qui peut être étendue pour créer de véritables applications à base de connaissances en utilisant un moteur d'inférence pour raisonner et déduire de nouveaux faits par application de règles aux instances de l'ontologie et à l'ontologie elle-même (méta-raisonnement). Ainsi, plus de 90 « plug-ins » sont disponibles permettant d'apporter de nouvelles fonctionnalités au logiciel que se soit pour l'export d'ontologie, la visualisation des éléments sémantiques obtenue ou le traitement des ontologies existantes.

Dans le contexte du web sémantique des « plugins » pour les langages RDF, DAML+OIL et OWL ont été développés pour Protégé. Ces « plugins » permettent d'utiliser Protégé comme éditeur d'ontologie pour ces différents langages, de créer des instances et de les sauver dans les formats respectifs.

Il est également possible de raisonner sur les ontologies en utilisant un moteur d'inférence général tel que JESS<sup>8</sup>, ou des outils d'inférence spécifiques au web sémantique basés sur des logiques de description tels que RACER<sup>9</sup>.

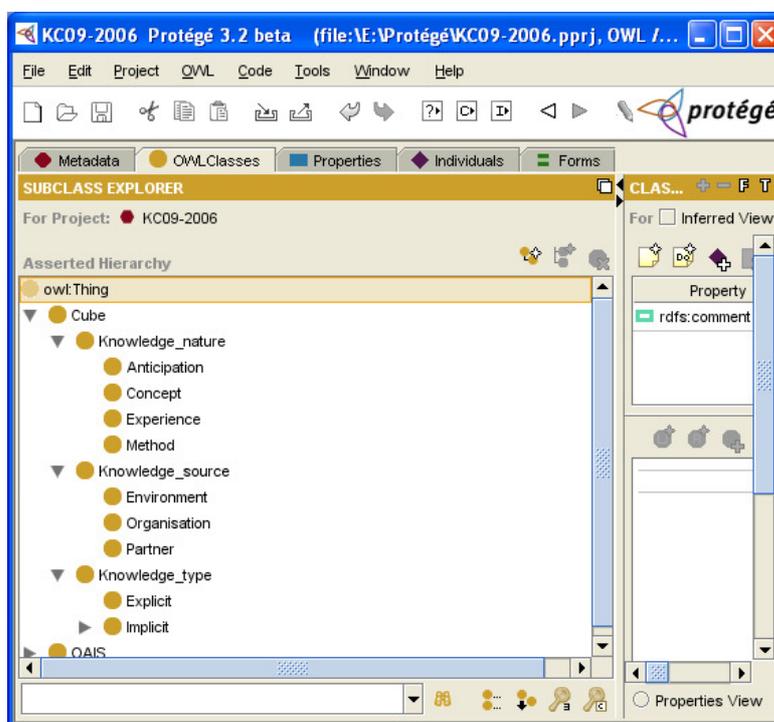


Figure 67 : Illustration de l'ontologie partagée par les deux partenaires avec l'Outil Protégé sur la base du cube

On retrouve dans cette première ontologie, les éléments du cube qui permettent d'indexer les fiches de connaissance.

---

<sup>8</sup> <http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/index.shtml>

<sup>9</sup> <http://www.sts.tu-harburg.de/~r.f.moeller/racer/>



Figure 68 : Illustration de l’ontologie permettant de décrire le contexte des fiches de connaissance.

Cette deuxième ontologie reprend les éléments qui nous seront utiles pour décrire le contexte. Elle reprend l’ensemble des activités du projet que l’on retrouve dans les diagrammes d’activité des partenaires, la typologie des projets inspirée de Ganeshan et al [Ganeshan et al , 1998], ainsi que les éléments permettant de décrire les sources de la fiche de connaissance.

Le fichier OWL contenant les ontologies est généré par la fonction export XML du logiciel et doit être reprise par le système pour indexer les fiches de connaissance. OWL, comme RDF(S), est une extension d'XML disposant d'une syntaxe à base de balise.

De même, le réseau sémantique étant modélisé avec UML, nous utilisons les travaux de Gasevic et al [Gasevic et al, 2004] pour la transformation du fichier XMI (XML Metadata Interchange (XMI) est un standard d'échange de données UML basé sur XML.) obtenu à partir du model UML afin de le convertir

en fichier OWL. Le fichier XMI est converti en OWL en utilisant une feuille de transformation XML (XSLT) qui, au moyen de règles prédéfinies, fait correspondre les objets XMI aux primitives OWL.

Chaque fiche de connaissance ayant une URI spécifique, l'annotation se fait en reliant cette URI aux concepts de l'ontologie au moyen d'interface que nous présenterons à la fin de ce chapitre.

## 5.3. Architecture Retenue

### 5.3.1. Les langages retenus

En reprenant les différents éléments que nous venons de décrire, nous proposons une architecture de l'application reposant sur les éléments du web sémantique.

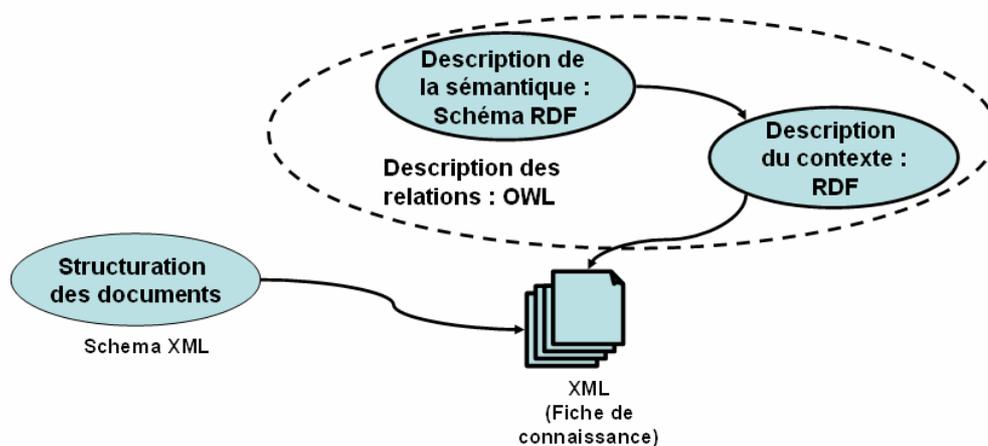


Figure 69 : Rôle des langages utilisés

RDFS et RDF sont des langages permettant d'annoter les ressources web et de décrire les contenus de ces ressources. RDFS structure RDF en lui apportant les éléments de sémantique uniformes afin de décrire les ressources web. OWL est une extension de RDF et RDFS définissant plus précisément les relations entre les ressources.

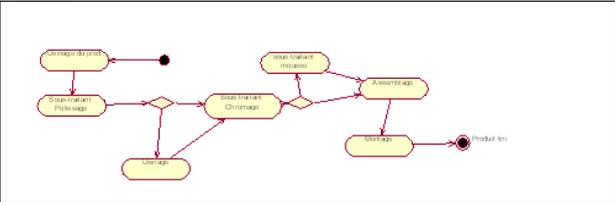
Description textuelle	<b>Auteur (s) :</b>	XXXX	<b>Projet :</b>	Assise bois	} Métadonnées issues des fichiers OWL				
	<b>Relation (s) :</b>	Mirima - FB	<b>Chaîne logistique :</b>	Mirima					
	<b>Activité :</b>	Mirima - Planifier la production	<b>Activité :</b>	FB - Planifier la production					
	<b>Point de vue :</b>	Organisation	<b>Nature :</b>	Méthode					
Référence(s) (personne [connaissances tacites] ou document)	<b>Processus de production</b>				} Illustration (UML en fichier XMI) ou image ou autre fichier				
	Fabrication de tabouret à partir des principaux éléments.								
	<b>Illustration :</b> 								
	<b>Référence :</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Document :</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Acteur :</b></td> <td>                     Polisseur - Responsable production                      Chomeur - Responsable production                      Mirima - Responsable de Production                      ...                 </td> </tr> </table>				<b>Document :</b>		<b>Acteur :</b>	Polisseur - Responsable production Chomeur - Responsable production Mirima - Responsable de Production ...	} Réseau de connaissances issue du fichier OWL
<b>Document :</b>									
<b>Acteur :</b>	Polisseur - Responsable production Chomeur - Responsable production Mirima - Responsable de Production ...								
	<b>Connaissances liées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [R] Mirima - Galette</li> </ul>								
	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Modifier"/> <input type="button" value="Commenter"/>								
	Version 1.0 <span style="float: right;">Historique</span>								
	<b>Message 1 créé le 18/02/2003 par XXXX</b> Le fournisseur de la structure bois de l'assise se situe en amont de la confection de l'assise (assemblage) en liaison avec le sous-traitant mousse.				} Remarques				

Figure 70 : Langages utilisés dans une fiche de connaissance

### 5.3.2. Les composants logiciels

De façon à réaliser l'ensemble de ces services, nous proposons d'utiliser une architecture 3 tiers telle que nous le présentons sur la figure 71. Celle-ci comprend un serveur web Apache pour la présentation, un serveur d'application PHP pour le traitement des données d'entrées. Le serveur de base de données PHP MyAdmin est l'interface entre la base de données MySQL et le serveur d'application PHP (pour une description détaillée du fonctionnement du serveur d'application : cf. annexe 2).

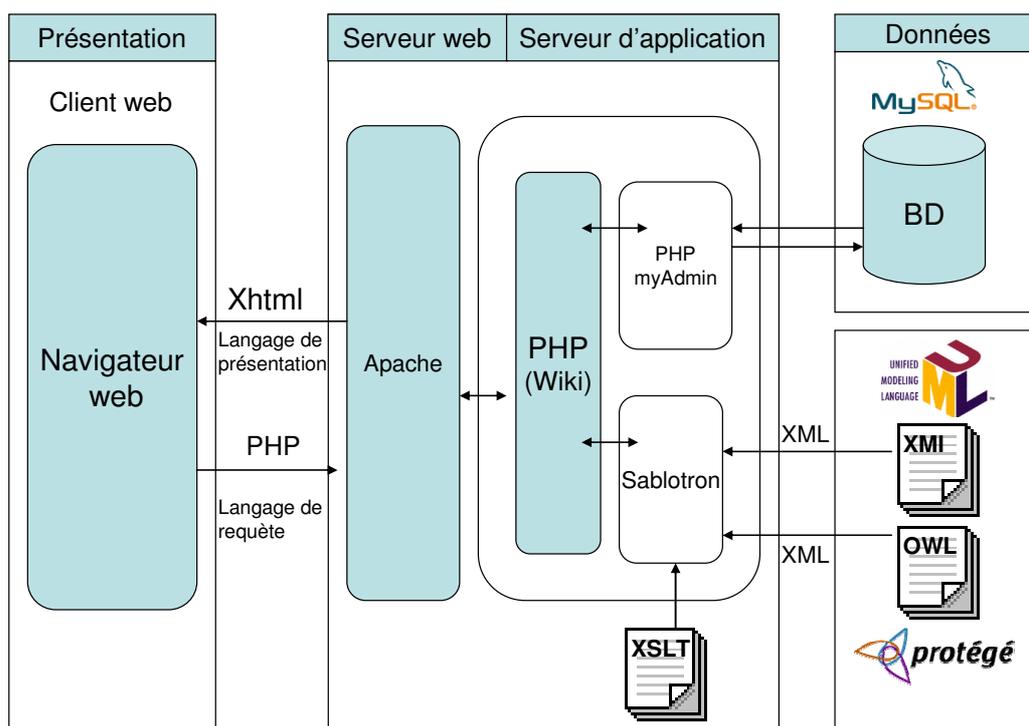


Figure 71 : Architecture proposée

Afin d'appréhender XML avec PHP, nous utilisons le logiciel libre *Sablotron*. C'est le premier processeur XSLT à avoir été intégré à PHP en tant qu'extension. Il permet à partir du document XML et du fichier de transformation XSLT d'obtenir le document que nous souhaitons, c'est-à-dire le document XHTML.

Le fichier XHTML (HTML robuste) délivré peut être lu par l'ensemble des navigateurs web. Les trois familles de modules correspondant aux trois étapes sont :

- Les producteurs, qui vont fournir un document XML, soit en lisant un fichier XML sur disque, soit en exécutant du code produisant du XML
- Les processeurs, qui vont modifier et adapter le XML fourni en entrée pour en produire le XML destiné au client
- Les formateurs, qui vont appliquer une feuille de style au XML pour en faire le document final qui est envoyé au client, que ce soit du texte, du XML, du HTML, du WML (WAP), du PDF ou encore du VRML.

Ainsi, le serveur web envoie sur le poste client de l'utilisateur la fiche de connaissance qui est interprétée par le navigateur web.



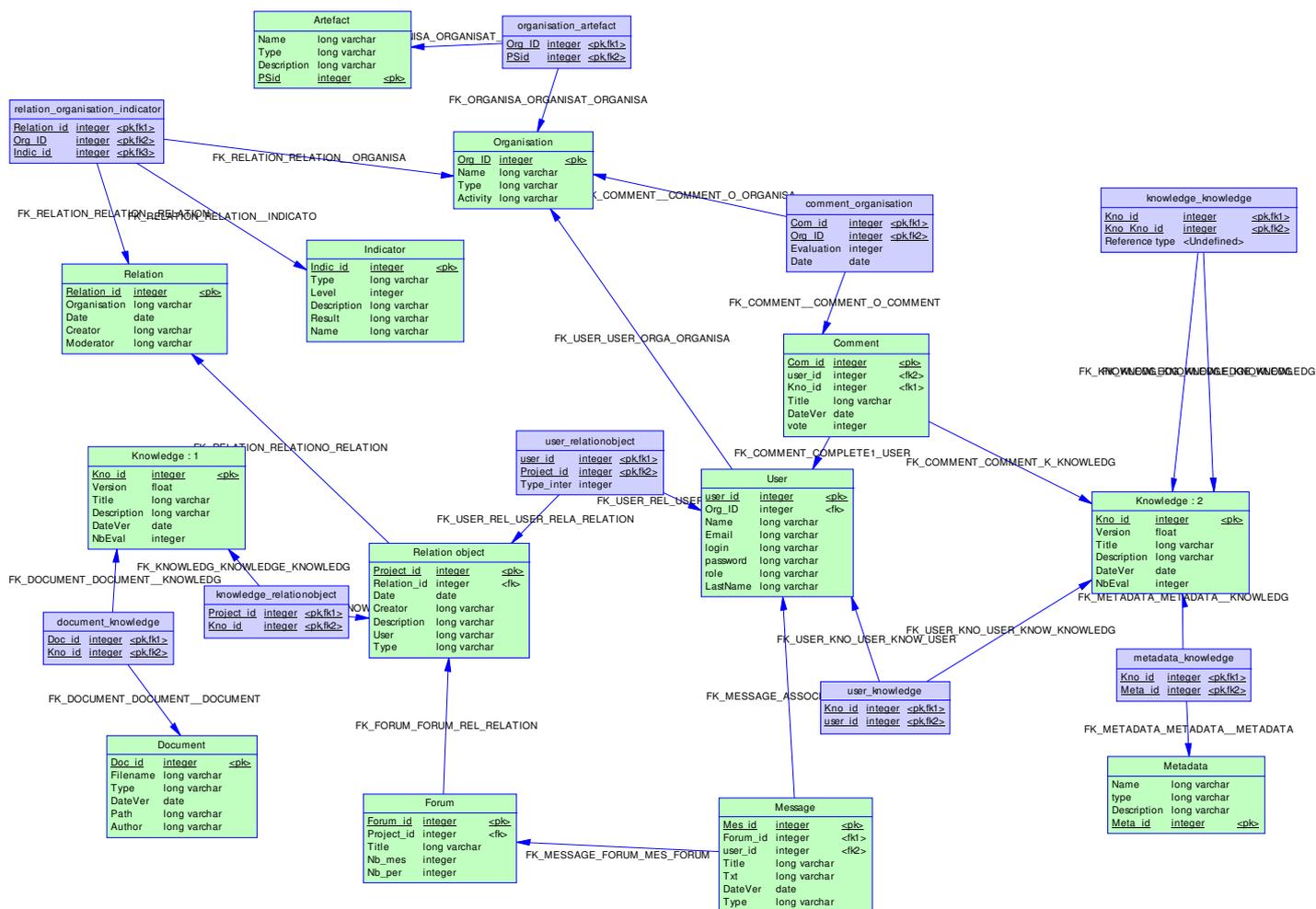


Figure 73 : Modèle de données de la base de données

### 5.3.4. Les interfaces du logiciel

Nous allons présenter les interfaces que vont rencontrer les utilisateurs ou le chef de projet au cours de la réalisation des projets et de la mise en œuvre de l'échange de connaissances.

#### 5.3.4.1. Gestion des paramètres personnels

Le logiciel permet à différents acteurs de suivre et de participer au projet au sein de la relation. Il est accessible via un navigateur web.

Par le biais de l'interface d'administration, le système offre la possibilité de gérer les utilisateurs et leurs droits. C'est à dire de leur donner accès ou non aux fonctionnalités du système. Les fonctionnalités sont multiples et variables, simples comme les droits de lecture/écriture sur une fiche de connaissance, ou plus élaborées comme un droit de modération d'autres utilisateurs pour le ou les chefs de projet. L'utilisateur peut donc se créer un profil en développant plus ou moins ses compétences et ses fonctions. Le chef de projet valide le profil avant que l'utilisateur puisse avoir accès au système.

Une fois cette étape réalisée, l'utilisateur peut se loguer et entrer son mot de passe. Il est invité dans un premier temps à compléter un formulaire permettant de décrire son profil. L'utilisateur est alors dirigé vers la ou les relations qui le concernent.

### 5.3.4.2. Création d'un projet

C'est le (ou les) chef (s) de projet à l'interface entre les deux entreprises qui doivent créer les relations et les projets associés.



Figure 74 : Etat d'une relation

Il doit également inviter et inscrire les membres du projet ainsi que définir leur rôle dans le projet pour l'utilisation de l'application. C'est à ce niveau que l'on doit définir l'objectif du projet. Cependant, cette page reste accessible pour inviter de nouveaux membres en cours de projet. Une relation devra être créée si ce projet est conduit avec un nouveau partenaire. Un chef de projet peut-être désigné pour chaque organisation. C'est lors de l'invitation des participants que celui qui a créé le projet attribue le rôle de chef de projet à son partenaire.

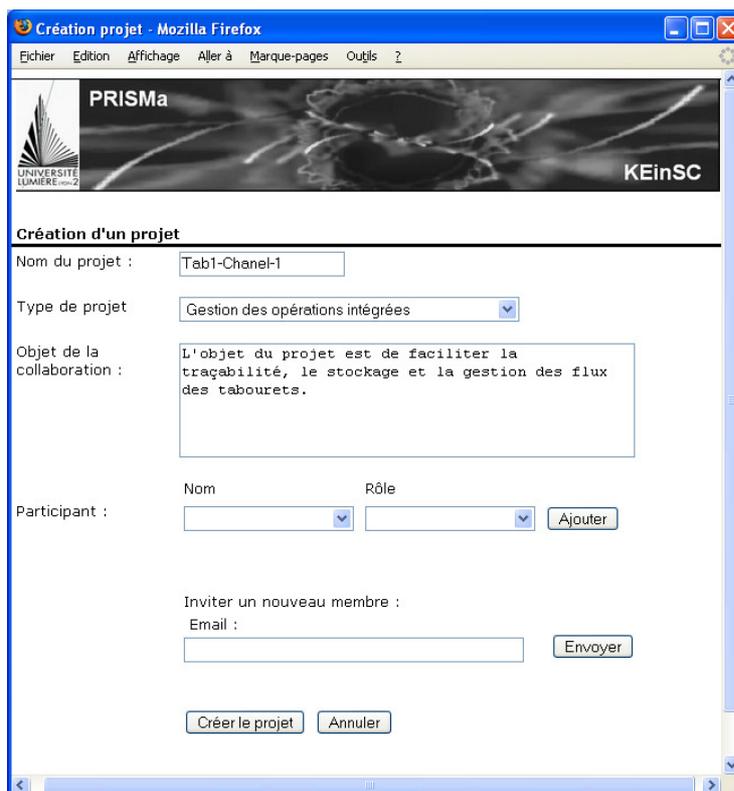


Figure 75 : Création d'un projet

Un fois cette étape réalisée, l'utilisateur invité peut intervenir dans le projet.

### 5.3.4.3. Description d'un projet

La description du projet se fait d'abord au niveau de la relation puis au niveau du projet. C'est à travers les fiches de connaissance que le projet sera décrit.

L'écran d'accueil du projet reprend le cube de la connaissance et les différents moyens d'accéder aux fiches de connaissance : à travers les activités du processus de réalisation du projet, à travers un moteur de recherche standard, ou à partir du cube. Chaque utilisateur va pouvoir accéder à cette interface et créer une connaissance ou en importer une provenant d'un autre projet de la relation. En cas de problème de confidentialité, c'est le chef de projet qui peut effacer la version ou l'ensemble de la fiche qui pose problème. L'importation d'une fiche de connaissance d'un projet d'une autre relation nécessite l'accord préalable de chaque chef de projet de la relation à partir de laquelle la fiche de connaissance sera importée.

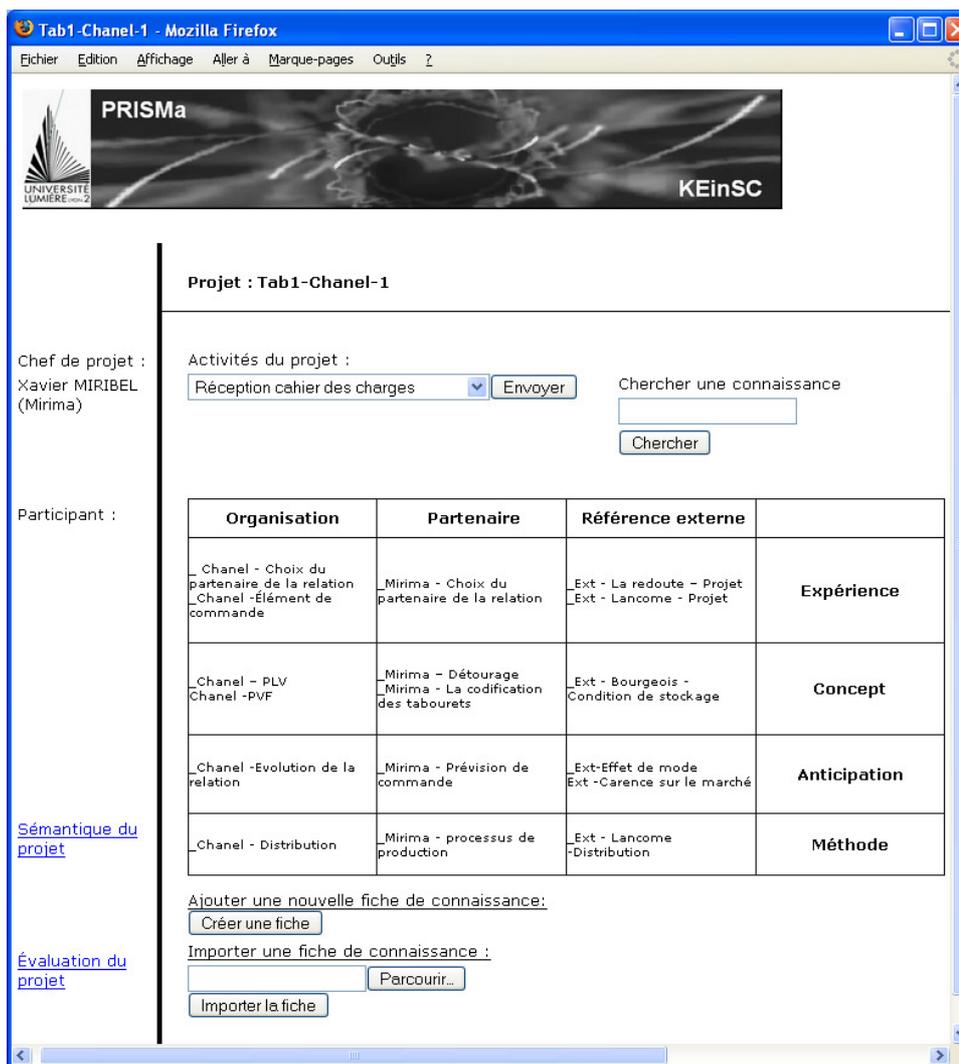


Figure 76 : Ecran principal d'un projet

Nous proposons également des outils de recherche des fiches à travers les activités du processus de traitement de la relation (on retrouve alors toutes les fiches de connaissance associées à l'activité) ou suivant l'utilisation d'un moteur de recherche à base de mots-clés (pour ce dernier, nous avons repris un script de moteur de recherche (PHPdig<sup>10</sup>)). Nous proposons également la visualisation du réseau de fiches de connaissance mise à jour par le chef de projet.

#### 5.3.4.4. Fiche de connaissance

Une fois le projet défini, les utilisateurs peuvent créer des fiches de connaissance. La première version de la fiche fait l'objet d'un formulaire qui permet de la construire en respectant les contraintes de structuration liées au schéma XML. Ce formulaire permet de décrire et d'annoter la fiche avant qu'elle ne soit validée par le chef de projet. La première partie permet de décrire la connaissance et la deuxième d'annoter la fiche de connaissance réalisée.

<sup>10</sup> <http://www.phpdig.net/>

Création d - Mozilla Firefox

Eichier Edition Affichage Aller à Marque-pages Outils ?

PRISMa  
UNIVERSITÉ  
LUMIÈRE-2  
KEInSC

Création d'une fiche de connaissance

Titre :

Texte  
explication :

Insertion schéma  
UML

Insertion  
Illustration

Références :

Document :

Personne : Nom :   
Titre :

Connaissance liée Type de lien :  Titre de la connaissance :

Point de vue :  Nature :

Activité Organisation :  Activité Partenaire :

Figure 77 : Interface de création de la fiche de connaissance

### 5.3.4.5. Notation d'un projet

Chaque responsable du projet au niveau des deux partenaires est invité à évaluer le projet lors de la clôture de celui-ci.

Évaluation du projet - Mozilla Firefox

PRISMa  
UNIVERSITÉ LUMIÈRE  
KEinSC

Évaluation du projet : Tab1-Chanel-1

Entreprise notant :

Remarque sur le projet :

Niveau de confiance et de crédibilité du partenaire :  (noter de 1 à 5 , 5 étant la meilleure note)

Engagement et implication du partenaire :  (noter de 1 à 5 , 5 étant la meilleure note)

Résultats du partenaire :

	Mauvais	Moyen	Bon	Excellent
Qualité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Créativité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coût	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Délai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Service	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Commentaire :

Figure 78 : Evaluation d'un projet

L'évaluation du projet est en partie subjective car l'objectif est d'évaluer les résultats des échanges de connaissances qui sont eux-mêmes subjectifs. Ainsi, les niveaux de confiance et d'implication sont notés et les résultats évalués. L'ensemble fait l'objet d'un commentaire qui permettra de faciliter les décisions relatives à l'arrêt, à la continuité ou au développement de la relation. L'utilisateur peut se référer à l'historique de la relation en observant les évaluations antérieures, relatives aux projets précédents.

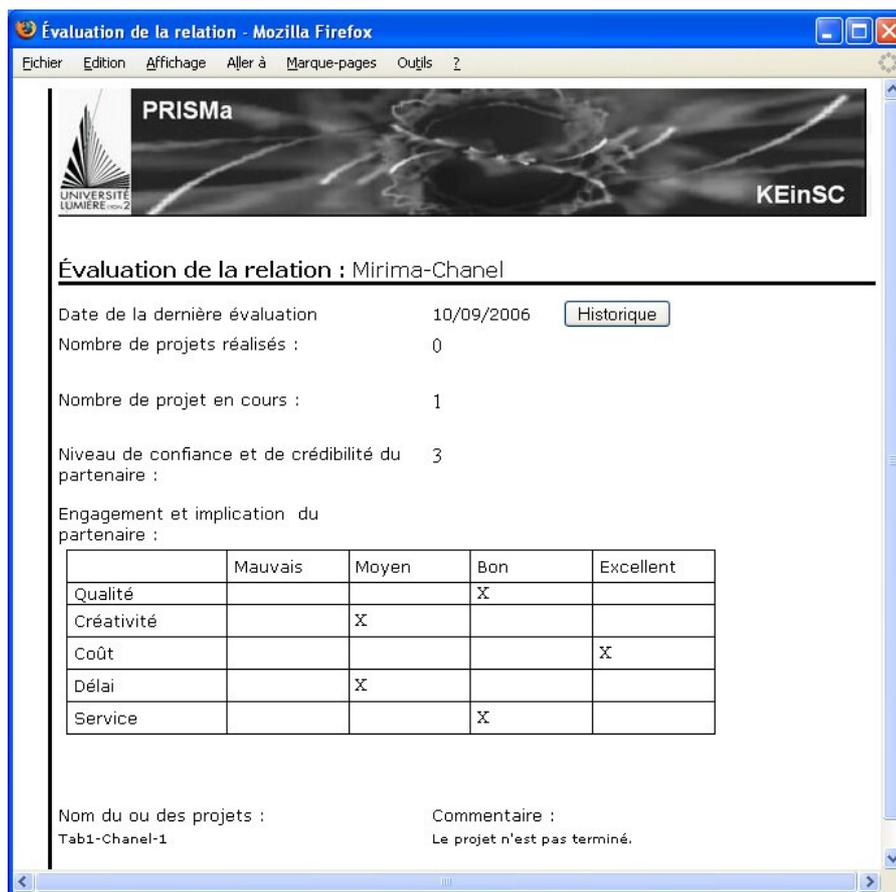


Figure 79 : Etat de l'évaluation de la relation

#### ***5.4. Conclusion : contribution à l'instrumentation de la démarche proposée.***

Nos principales préoccupations dans le cadre de la mise en place d'un prototype support à la démarche étaient la facilité d'utilisation et la pérennisation des connaissances. Ainsi, grâce aux technologies web, cet outil support peut s'intégrer dans l'environnement de travail de l'utilisateur tout en lui proposant de nombreux services pour faciliter l'échange des connaissances. Les préconisations de l'OAIS, pour la conservation des connaissances à long terme, et la mise en place d'une utilisation des principes du web sémantique, nous ont poussé à accorder une large part de notre architecture à la conservation et au traitement des méta-données des fiches de connaissance. Ainsi, à travers l'utilisation de RDFS et OWL, nous avons pu construire des ontologies permettant de conserver les éléments sémantiques des fiches de connaissance et d'assurer leur compréhension dans le temps. Nous avons également repris la notion de Wiki pour permettre une véritable co-construction des connaissances grâce aux interactions des utilisateurs.

La mémoire organisationnelle est distribuée et hétérogène, la population de ses utilisateurs également. L'utilisation des systèmes distribués à base d'agents semble donc être une piste intéressante pour améliorer notre proposition. Ainsi, on respecte la logique des utilisateurs qui peuvent donner un accès

aux connaissances en fonction des processus de la chaîne logistique. Ce type d'architecture correspond également à la logique collaborative des acteurs car ces derniers possèdent sur leur poste, les fiches de connaissance qu'ils utilisent et peuvent interagir avec d'autres acteurs en cas de problème ou de conflit.

Cependant, l'évolution des pratiques engendrée par l'utilisation de l'outil provoquera certainement des changements de comportements et d'habitudes. Cela induit la mise en œuvre d'un accompagnement et d'une préparation, à l'utilisation de l'outil, pour faire face aux différentes formes de résistances aux changements [Bareil, 2004].



## Conclusion générale

### *Contribution scientifique*

L'amélioration de la chaîne logistique d'un produit requiert de nouvelles formes d'interaction entre les différents acteurs participants directement ou indirectement à sa réalisation. Le partage d'expertise, de connaissances et de savoir-faire métiers associés aux développements d'outils et de moyens de communication de plus en plus performants génère un nombre toujours croissant d'informations et de connaissances à gérer.

L'objectif des travaux présentés dans notre thèse est de proposer une structuration des connaissances pour faciliter leur création et leurs échanges à travers la chaîne logistique et permettre une collaboration et une coordination plus performantes entre les acteurs.

L'état de l'art du **chapitre 1**, permet d'appréhender les problématiques de la chaîne logistique ainsi que les difficultés rencontrées par ses membres pour se coordonner. Les connaissances des différents acteurs à tous les niveaux de la chaîne logistique peuvent contribuer à augmenter la performance globale en améliorant les prévisions et en réduisant l'incertitude liée aux quantités, aux délais, aux coûts des produits ou aux services associés. Bien que de nombreuses solutions de gestion des connaissances existent, il est très rare de rencontrer des études relatives à l'échange de connaissances qualitatives dans le cadre de projet de la chaîne logistique.

Ceci nous a donc amené dans le **chapitre 2** à proposer un processus type d'échange de connaissance prenant en compte, la sélection des partenaires avec lesquels il est intéressant de collaborer, le choix des projets effectués dans le cadre de ces relations, ainsi que les conditions du partage de connaissances. Ainsi, nous avons structuré et modélisé une démarche reprenant et synthétisant des travaux issus de la littérature et du projet régional COPILOTES (COllaboration et Partage d'Information dans les chaînes LOGisTiques). Ce faisant, nous avons défini un cadre général d'échange de connaissances reposant sur les notions d'opportunité de relation, d'objet de collaboration représenté par les projets et de co-construction des éléments de connaissance.

Dans ce cadre, nous avons proposé dans le **chapitre 3**, l'utilisation de fiches de connaissance dynamiques permettant de faciliter la création collaborative des connaissances et leurs échanges. Ces fiches sont structurées et illustrées en utilisant le formalisme UML. Nous avons également développé un cube de la connaissance et proposé l'utilisation de réseaux sémantiques permettant de classer les éléments de connaissance et de structurer leur utilisation. Enfin, nous avons déterminé le rôle des acteurs pour organiser l'échange de connaissances. Ceci, afin de construire une base de connaissance commune structurée par projet et en fonction des relations de la chaîne logistique.

La synthèse issue de l'étude de cas sur l'entreprise Mirima et ses partenaires, présentée au **chapitre 4**, montrent l'intérêt de l'utilisation d'une telle démarche pour faciliter la négociation et la coordination

entre partenaires dans un contexte industriel. En effet, nous avons pu observer la pertinence de notre approche sur la mise en œuvre de projets au sein de plusieurs relations de la chaîne logistique du mobilier design, et du tabouret en particulier. Les connaissances formalisées ont pu circuler tout au long de la chaîne à travers les différentes relations des clients vers les fournisseurs/sous-traitants et des fournisseurs vers les clients. Cependant, nous avons pu constater la difficulté à prendre en compte les connaissances tacites pour l'analyse des relations.

Ainsi, nous avons pu proposer des spécifications statiques et dynamiques pour la création d'un outil commun d'échange de connaissance de la chaîne logistique. Nous nous sommes appuyés sur les recommandations du W3C pour la mise en place de technologies standard du web sémantique afin de faciliter l'accès dynamique et la réutilisation des connaissances. Nous avons également suivi les conseils de l'approche OAIS pour la préservation des connaissances à long terme. Cela nous a conduit à adopter une approche Wiki pour la co-construction des fiches de connaissance et l'utilisation de OWL pour la description de l'ontologie et des méta-données. Les interfaces présentées en fin de chapitre décrivent le processus d'échanges de connaissances à travers un projet issu d'une relation de collaboration de la chaîne logistique de la société Mirima.

### *Perspectives de ces travaux*

L'approche proposée s'inscrit dans une démarche de gestion des connaissances dans un cadre collaboratif très complexe lié à la diversité des relations et des informations dans une chaîne logistique, aussi petite soit elle. Une généralisation de l'approche proposée pourrait passer par une prise en compte des approches collaboratives traditionnelles (gestion de projet, gestion documentaire, etc.) qui prennent de l'importance dans les phases de réalisation des projets.

Afin de développer des propositions d'intégration dans le cadre de notre travail, certaines voies peuvent être explorées, telles que :

- L'appréhension de la dimension Workflow des projets de la chaîne logistique pourrait être mis en place dans notre système pour la réutilisation des connaissances dans les activités des projets redondants ou de même nature. Ainsi, en associant un moteur de raisonnement à base de cas avec la dimension Workflow, nous pourrions proposer aux acteurs des connaissances susceptibles d'améliorer leurs décisions et leurs négociations en fonction des activités et des processus des projets en cours de réalisation.
- La prise en compte de la maturité des projets et des relations peuvent être étudiées dans le cadre de la mise en place d'indicateurs de performance pour repérer rapidement les personnes qui contribuent grandement à la réussite des projets communs. Cela pourrait permettre de rationaliser les interventions des acteurs en spécifiant par exemple le degré de confiance qu'ils attribuent à une relation ou à un projet. Ceci permettra de répartir les bénéfices issus des différentes collaborations aux partenaires impliqués dans la réussite du projet afin de motiver les autres acteurs.

- La mise en œuvre d'un processus de résolution de conflit et de négociation (inspiré des travaux de Bertrand Rose [Rose, 2004] portant sur la résolution de conflit en conception), reposant sur le référentiel développé et les fiches de connaissance argumentées. Cela permettrait de faciliter le suivi des décisions et des prises de position des différents acteurs impliqués dans ces décisions.

Ces perspectives s'accordent avec la tendance actuelle des travaux de recherche dans le domaine de la gestion de la chaîne logistique visant à avoir des solutions intégrées capables d'appréhender l'ensemble de celles-ci tout en préservant les points de vue et les contraintes de chaque acteur.

- D'un point de vue usage du système proposé, une des premières pistes de prolongement de nos travaux est l'aide à l'utilisateur. Pour cela, nous prévoyons de nous inspirer des travaux de Gutierrez [Gutierrez, 2005] qui a travaillé sur l'aide à la conception d'ontologies à partir de bases documentaires inter-entreprises. Nous pourrions reprendre son approche basée sur le traitement automatique des langues pour proposer un outil d'aide à la création d'ontologies à partir du texte des fiches de connaissance. Ainsi, nous pourrions grandement faciliter la tâche des membres du projet réalisant cette activité.
- Dans une dimension plus opérationnelle, en recueillant les connaissances de la chaîne logistique, il serait intéressant de contribuer à la co-construction d'un manuel qualité afin de d'adhérer au principe 1<sup>11</sup> et 8<sup>12</sup> des normes ISO 9000 : 2000. La mise en œuvre du management de la qualité totale au niveau des relations de la chaîne logistique renforcerait la confiance relative à la qualité des produits issus de la chaîne logistique.

Nous nous sommes intéressés dans ces travaux aux connaissances et aux relations de la chaîne logistique. Il serait pertinent d'étudier les liens existants entre ce type de relations de collaboration et celles relatives au cycle de vie des produits réalisés dans l'entreprise (PLM). En effet, cela permettrait de proposer une vision complète des intervenants et de leurs interactions sur le cycle de vie de ces produits. Ainsi, nous pourrions appréhender les relations de collaboration en ne se limitant ni aux frontières traditionnelles des services de la chaîne logistique, ni à celles liées directement au produit et à sa définition. Ceci, en se concentrant sur la dynamique globale des organisations dans une logique d'intégration des connaissances.

---

<sup>11</sup> Les organismes dépendent de leurs clients, il convient donc qu'ils en comprennent les besoins présents et futurs, qu'ils satisfassent leurs exigences et qu'ils s'efforcent d'aller au-devant de leurs attentes.

<sup>12</sup> Un organisme et ses fournisseurs sont interdépendants et des relations mutuellement bénéfiques augmentent les capacités des deux organismes à créer de la valeur.



## Bibliographie :

- [Alexander, 1977] Alexander, C. « A Pattern Language », ed. Oxford University Press, 1977.
- [Allomber, 2001] Allombert, S., Ouzrout, Y., Bouras, A. « Echange et partage de l'information technique de produits : Infrastructure basée sur la technologie XML. » In : Proceeding of the 7e Symposium Primeca, pp :18-25, France, 2001.
- [Ansoff, 1965] Ansoff, H. I. "Corporate Strategy". Ed. McGraw-Hill, 1965.
- [Arnand 2000] Anand B, Khanna T. « Do firms learn to create value? The case of alliances ». Strategic Management Journal,; vol 3, n°21, pp: 295-315, 2000.
- [Argyris, 1978] Argyris ,C. et D. Schön, "Organizational learning, a theory of action perspective". ed. Jossey Bass Pub., 1978.
- [Argyris, 1995] Argyris, C. « Savoir pour agir, surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel », ed. Interédition, 1995.
- [Arnold, 1998] Arnold, F., Podehl, G. « Best of Both Worlds- A Mapping from EXPRESS-G to UML ». In : Proceedings of the International Workshop UML'98 - Beyond the notation. pp :49-63, France, 1998.
- [Autissier, 1998] Autissier, D.,. «Les trois fonctions du contrôle dans la théorie de la structuration», Revue de Gestion des Ressources Humaines, n°26-27, pp :51-61, 1998.
- [Autissier, 2000] Autissier D., Wacheux F., "Retours d'expérience d'actions de changement dans les entreprises" dans Structuration et management des organisations, Gestion de l'action et du changement dans les entreprises sous la direction de David Autissier et Frédéric Wacheux, ed.L'Harmattan, pp : 27-44, 2000.
- [Autissier, 2000] Autissier D., Le Goff J., "Dualité du structurel et dynamique sectorielle : application à la distribution des composants électroniques" dans Structuration et management des organisations, Gestion de l'action et du changement dans les entreprises sous la direction de David Autissier et Frédéric Wacheux, ed.L'Harmattan, 2000, p. 181-204.
- [Bachimond, 2002] Bachimont, B. « Ontologie et structuration de connaissances : entre philosophie et Ingénierie. » In : Proceedings of the INFORSID, pp : 6-17, France, 2002.
- [Bailey, 2000] Bailey, D., & Koney, K. "Strategic alliances among health and human services organizations : From affiliations to consolidations", ed. Thousand Oaks:Sage, 2000
- [Ballaz, 2000] Ballaz B., Spalanzani A. "The supply chain management : practices analysis through some case studies", Modelling, Measurement & Control, n°21, vol 3, pp:37-45 2000.
- [Barkema, 1998] Barkema HG, Vermeulen G. "International expansion through start-up or through acquisition: An organizational learning perspective". Academy of Management Journal, vol.41, pp: 7-26, 1998.
- [Barthélémy et al, 1998] Barthélémy F, Ermine J-L et Sabroux C., « An architecture for knowledge evolution in organisations », European Journal of Operational Research, Vol 109, I. 2, 1998.
- [Baumard, 1996] Baumard P., « Les organisations déconcertées ; gestion stratégique de la connaissance », ed. Masson, 1996.
- [Beach, 2005] Beach R., Webster M and Campbell K.M. « An evaluation of partnership development", in the construction industry International Journal of Project Management, Vo. 23, I. 8 , pp: 611-621, 2005

- [Bareil, 2004] Bareil C. « Gérer le volet humain du changement », Montréal : Éditions Transcontinental, Collection Entreprendre, 2004.
- [Bernadac, 1999], Bernadac J-C, Knab F, « Construire une application XML », ed.Eyrolles, col. Solutions développeurs, Paris,1999.
- [Berners-Lee, 2001] Berners-Lee, T., Hendler, T., Lassila, O. « The Semantic Web » Scientific American, 2001.
- [Boire, 2003] Boire B. « La e-Collaboration dans les PME manufacturières-D'abord un défi de gestion? » rapport de recherche du CEFRIO (Convitec), 2003, Montréal.
- [Boughzala, 2001] Boughzala Imed, « Etude de la coopération entre le processus inter et intra entreprises de la modélisation à la spécification de solutions », thèse soutenu le 21/12/2001, Thèse en informatique de l'université Paris VI, Sous la direction du Pr. Jean-charles Pomerol au Laboratoire Lip6, 2001.
- [Buzon et al, 2003a] Buzon L, Bouras A, Ouzrout Y. "Representation and exchange of "knowledge cards" : a pen design case study". In the International Journal of Electronic Business. vol. 1, n°1, pp: 1-8, 2003.
- [Buzon et al, 2003b] Buzon, L., Bouras, A., Ouzrout, Y. Représentation et diffusion de connaissances techniques : L'exemple de la conception de stylos publicitaires. In GI'03, 5ème Congrès de Génie Industriel, CD-Rom, Canada, 2003.
- [Buzon et al, 2003c] Buzon, L., Bouras, A. Representation and Exchange of Supply Chain Knowledge. In proceeding of World conference in Systemics, Cybernetics and Informatics, vol. XVI, pp: 300-305, Floride USA, 2003.
- [Buzon et al, 2004] Buzon, L., Bouras, A., Ouzrout, Y. Knowledge exchange in a supply chain context, in "Virtual Enterprises And Collaborative Networks", Ed. Kluwers Academics Publishers", ISBN: 1-4020-8138-3, pp : 145-152, 2004.
- [Buzon et al, 2006] Buzon, L., Bouras, A., Ouzrout, Y. Managing the knowledge exchange between the partners of the supply chain, in SKIMA'06 International conference on Software Knowledge Information Management and Applications, Chiang Mai, Thaïlande, Accepté, 2006.
- [Callon, 1986] Callon M., Latour B., "Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations ?", Prospective et Santé, n° 36, pp : 13-25, 1986.
- [Capraro, 2003] Capraro M. Baglin G., « L'entreprise étendue et le développement des fournisseurs », ed.Presses universitaires de Lyon (PUL), 2003.
- [Chandle, 1962] Chandler, A. "Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise", ed. The MIT Press, 1962.
- [CIGREF, 2001] CIGREF (Club Informatique des Grandes Entreprise Française), « XML, vers un format universel », Fiche technologique, 2001.
- [Cranefiel, 2001] Cranefiel, S. « Networked Knowledge Representation and Exchange using UML and RDF », in Journal of Digital information, vol 1, n°8, 2001.
- [Cucchi, 2004] Cucchi C. « Approche quantitative et graphique des échanges organisationnels », actes du colloque AIM, France, 2004.
- [Cunningham, 2001] Cunningham W., and Leuf B.:, "The Wiki Way". Ed.Addison Wesley Longman, 2001.
- [Cyert, 1963] Cyert, R. et March J., « A behavioral theory of the firm », ed.Englewood Cliffs, Prentice Hall,1963.
- [Davis, 2005] Davis J. G., Subrahmanian E. and Westerberg A. W. "The "global" and the "local" in knowledge management", Journal of Knowledge Management. Vol.9, N° 1, pp:101-112, 2005

- [Davenport, 1998] Davenport, T. Prusak, L. « Working knowledge : How organization manage what they know ». ed. Harvard Business School Press, 1998.
- [Dieng-Kuntz, 2001] Dieng-kuntz, R. Corby, O., Gandon F., Giboin A., Golebiowska J., Matta N., Ribière M., “Méthodes et outils pour la gestion des connaissances. Une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management », 2ème édition, Ed. Dunod / 01 informatique, Paris,2001..
- [Dyer, 1996] Dyer, J. « Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: evidence from the auto industry”. *Strategic Management Journal*, vol.17, I. 4, pp: 271-91, 1996.
- [Ermine, 1999] Ermine J-L :« la gestion des connaissances, pour passer de l’information à la connaissance », Bases n°149, 1999.
- [Ermine, 2000] Ermine, J.-L.« Les systèmes de connaissances », Paris, Edition Hermès, 2000.
- [Falkovych, 2003] Falkovych, K., Sabou M., Stuckenschmidt H. « UML for the Semantic Web : Transformation-Based Approaches ». Dans B. Omelayenko and M. Klein, editors, *Knowledge Transformation for the Semantic Web*, ed. IOS Press, pp:92-106, 2003.
- [Fensel et al, 2002] Fensel D, Van Harmelen F, Ding Y, Klein M; Akkermans H, Broekstra J, Kampman A, Van der Meer J, Sure Y, Studer R, Duke A, Davies J, Engels R, Iosif V, Kiryakov A, Lau T, Reimer U and Horrocks I. « Ontology-based knowledge management ». *Computer*, Vol. 11, n° 35, pp : 56-66, 2002;.
- [Fenstermacher, 2000] Fenstermacher K. D. and Zeng D., “Know Your Supply Chain”, ,KBEM'00, Austin Texas, USA, 2000.
- [Fong, 2003] Fong, P. S. W. “Knowledge creation in multidisciplinary project teams: an empirical study of the processes and their dynamic interrelationships”. *International Journal of Project Management*; Vol 21, I. 7, pp:479-486, 2003.
- [Forrester, 1958] Forrester J., “Industrial Dynamics — a Major Break Though for Decision-Makers”, *Harvard Business Review*, n° 36, vol.4, pp:37–66, 1958.
- [Favret, 2003] Frayret J-M, D’Amours So., D’Amours F., « Collaborations et ourils collaboratifs pour le PME manufacturière» séminaire du centre de recherche CEFRIO, Quebec, 2003.
- [Gadde, 2004] Gadde, L.-E., Snehota, I., “Making the most of supplier relationships.” *Industrial Marketing Management* , n°29, pp:305–316, 2004.
- [Gadja, 2004] Gadja, R., « Utilizing Collaboration Theory to Evaluate Strategic Alliances », *American Journal of Evaluation*, Vol. 25, N° 1, pp. 65-77, 2004.
- [Ganeshan, 1998] Ganeshan,R Sridhar R., Michael J., “Quantitative Models for Supply Chain Management”, ed. Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [Gasevic et al, 2004] Gasevic, D., Djuric D., Devedzic V., Damjaanovic V.: Converting UML to OWL ontologies, In *Proceedings of the 13 th International WWW Conference*, pp:488-489, NY, USA 2004.
- [Genelot, 1992] Genelot D., « Manager dans la complexité », ed.INSEP Editions, 1992.
- [Giddens, 1987] Giddens, A., « La constitution de la société - Eléments de la théorie de la structuration », trad. fr., ed.Puf, 1987 (1ère édition : 1984).
- [Golicic et Al, 2003] Golicic S.L., Foggin J.H., Mentzer J.T., “Relationship magnitude and its role in interorganizational relationship structure”, *Journal of Business Logistics*, vol. 24, ,n°1, pp:57-76, 2003.
- [Grundstein, 1994] Grundstein M.: « Vers la capitalisation des connaissances de l'entreprise », IIIA-COMETT Tutorials, INSTN, Paris, 1994.
- [Grundstein, 1995] Grundstein, M. "La Capitalisation des Connaissances de l'Entreprise, Systeme de Production de Connaissances", *Congrès de l'Entreprise Apprenante et les Sciences de la Complexité*, Aix en Provence, France, 1995.

- [Guilhon et al, 1997] Guilhon B., Huard, p., Orillard M., Zimmermann, J.-B. : « L'économie de la connaissance et organisations », ed. l'Harmattan, col. Entreprises, territoires, réseaux 1997.
- [Gulati, 1999] Gulati, R. « Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation ». *Strategic Management Journal*; vol.20, I.5, pp :397-420 , 1999.
- [Gutierrez, 2005] Gutierrez, G." Développements pour un partage contrôlé des connaissances dans les réseaux de PME " Thèse soutenu en décembre 2005 sous la direction de Duchaussoy A.et Deslandres V., lab. PRISMa Lyon1.
- [Hall et al, 1998] Hall R., Andriani P. "Management Focus Analyzing Intangible Resources and Managing Knowledge in a Supply Chain Context". *European Management Journal*; vol. 6, I.6, pp: 685-697, 1998.
- [Huizenga et al, 1998]Huizenga E, Den Hartog J. "Concurreren als kennisonderneming". *Manager's clout*, ed.lente editie, pp:18-21,1998.
- [Inkpen, 1998] Inkpen, A. "Learning, knowledge acquisition, and strategic alliances." *European Management journal*, vol. 16, I.2 : 223-229,1998.
- [Ketani, 1999] Ketani, N., Mignet, D., Pare, P., Rosenthal-Sabroux, C., « De Merise à UML, 1999 », ed.Eyrolles, Paris.
- [Küsters, 2006] Küsters U., "eForecasting software: Past, present and future",• *International Journal of Forecasting*, In Press, Corrected Proof, 2006.
- [Lacroux, 1997]Lacroux F., Paraponaris C : «Le management des connaissances », *Sciences Humaines* n°78,1997.
- [Lambrix, 2003] Lambrix P., Habbouche M., Perez M. « Evaluation of ontology development tools for bioinformatics », *Bioinformatics*, vol. 19, N° 12; 2003.
- [Larsson, 1998] Larsson R, Bengtsson L, Henriksson K, Sparks J. « The interorganizational learning dilemma: collective knowledge development in strategic alliances ». *Organization Science*; vol. 9, I.3, pp: 285-305, 1998.
- [Lee et al, 1997]Lee H., Padmanabhan P., and Whang S. – "The bullwhip effect in supply chains", *Sloan Management Review*, n°38, pp:93-102,1997.
- [Leonard-Barton, 1995] Leonard-Barton D. "Wellsprings of knowledge ; building and sustaining the sources of innovation." ed. MA : Harvard Business School Press, Boston,1995
- [Levan, 1994] Levan S., Liebemann A. "Le groupware, informatique, management et organisation ", ed. HERMES, Paris, 1994.
- [Loubet, 1994]Loubet, D. « Le management des savoir-faire », ed. Organisation, Paris,1994.
- [Malone; 1987] Malone, T.W. "Modeling Coordination in Organizations and Markets," *Management Science*, vol.10, n°33, pp: 1317- 1332, 1987.
- [Meingan et al, 2000] Meingan et Djellel. "Les outils du knowledge management." In *Revue annuelle 2000 des Elèves des Arts et Métiers*, Theme : Knowledge Management, pp : 86–97, 2000.
- [Muller, 97] P.A. Muller. « Modélisation objet avec UML. » Eyrolles. 1997
- [Nonaka, 1998] Nonaka I, Konno N. "The concept of Ba : building a foundation for knowledge creation." *California management review*; vol 40, I.3, pp: 40-54,1998.
- [Nonaka, 1995] Nonaka I., "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation" , *Organization Science*; vol. 5, I.1, pp : 88-102, 1995.
- [Nonaka, 1995] Nonaka, I. & Takeuchi, H., "The knowledge creating company : How Japanese companies create the dynamics of innovation", Oxford University Press, Oxford, 1995

- [CCSDS, 2005] CCSDS (Comité Consultatif pour les Systèmes de Données Spatiales) « Modèle de référence pour un Système ouvert d'archivage d'information (OAIS) » : CCSDS 650.0B-1 (F) Mars 2005. OAIS : OAIS est régi par la norme ISO 14721:2002
- [Ovalle et al, 2003] Ovalle O. R., Marquez A. C. "The effectiveness of using e-collaboration tools in the supply chain: an assessment study with system dynamics." *Journal of Purchasing & Supply Management*; N°9 , pp: 151–163, 2003.
- [Paquette, 1996] Paquette G. « La modélisation par objets typés: une méthode de représentation pour les systèmes d'apprentissage et d'aide à la tâche ». ed. Sciences et techniques éducatives, 1996, France.
- [Parenta et al, 2000] Parenta M., Gallupeb B., Salisburyc D., Handelman J., M. "Knowledge creation in focus groups: can group technologies help?". *Information & Management*; n°38, pp:47-58, 2000.
- [Peterson, 1991] Peterson, N.L., "Interagency collaboration under Part H : The key to comprehensive, multidisciplinary, coordinated infant/toddler intervention services". *Journal of Early Intervention*, n°15, pp:89-105, 1991.
- [Polanyi, 1966] Polanyi, M., "The tacit dimension", ed. Routledge & Kegan Paul Ltd, Londres, 1966.
- [Poli, 2002] Poli, R., « Ontological methodology ». *International Journal of Human Computer Studies Electronic Edition*, vol 56, n° 6, pp :639-664, 2002.
- [Pomian, 1996] Pomian. J. « Mémoire d'entreprise, techniques et outils pour la gestion du savoir » ed. Sapiientia, 1996.
- [Porter, 1998] Porter M. E., "The Competitive Advantage of Nations", ed. Free Press, 1998.
- [Porter, 1997] Porter M. E. "Plaidoyer pour un retour de la stratégie", ed. Harvard L'expansion, 1997.
- [Prax, 1993] Prax J.-Y., « La gestion électronique documentaire », ed. Armand Colin, 1993.
- [Prax, 1997] Prax J.-Y.,: « Manager la connaissance dans l'entreprise », ed. INSEP Éditions, 1997.
- [Probst, 1995] Probst G., Büchel B. « La pratique de l'organisation apprenante », ed. Organisation, Paris, 1995.
- [Ravix, 1995] Ravix J.L. « Coopération entre les entreprises et organisation industrielle », ed. CNRS, Col. Recherche et Entreprise, Paris, 1995.
- [Rese, 2006] Rese M. "Successful and sustainable business partnerships: How to select the right partners", *Industrial Marketing Management*, Vol. 35, I. 1, pp: 72-82, 2006.
- [Revelli, 1998] Revelli C. : « Intelligence stratégique sur Internet », ed. Dunod, 1998.
- [Kekenbosch, 1995] Kekenbosch C., Meunier J.M., Richard J.F., Desclés J.P., Flageul V., "The semantic fields of the representation of action : an analysis based on the categorization of verbs", IV European Congress of Psychology, 1995 ,Athens, Greece
- [Rieu, 1999] Rieu D., Giraudin J.-P., Saint-Marcel C., Front-Conte A. « Des opérations et des relations pour les patrons de conception ». *INFORSID*, pp : 259-277, 1999
- [Rojot, 2003] Rojot J., "La théorie de la structuration chez Anthony Giddens", dans *Structuration et management des organisations, Gestion de l'action et du changement dans les entreprises*, ed. L'Harmattan, p. 47-57, 2000.
- [Romano, 2003] Romano P. "Co-ordination and integration mechanisms to manage logistics processes across supply networks", *Journal of Purchasing & Supply Management*; n°9, pp:119–134. 2003.
- [Rose, 2004] Rose B. « Formalisation d'un environnement de conception collaborative en Ingénierie concurrente : Prototypage d'un référentiel dans le cadre du projet RNTL IPPOP » thèse soutenu en décembre 2004 sous la direction de G. Ris et de M. Lombard, Lab. CRAN de Nancy.

- [Rota-Franz et al. 2001] Rota-Franz K., Thierry C. et Bel G. « Gestion des flux dans les chaînes logistiques », Performance industrielle et gestion des flux. ed.Lavoisier, Paris, 2001.
- [Rota-Franz et al. 2002] Rota-Franz K., Thierry C. et Bel G. « Supply chain management : a supplier perspective », Production planning and control, vol. 13, n°4, pp :370-380, 2002.
- [Roy et al, 2004] Roy, J., Buzon, L, et Serrafiero, P. « Approche structurationniste du partage de connaissances terminologiques dans l'industrie automobile : exemple de l'outil logiciel Kad-Vocabulary », in « Gestion dynamique des connaissances industrielles », Ed. Hermes , collection IC2, ISBN : 2-7462-0952-7, pp:65-79, 2004.
- [Scyckman, 1999] Scyckman, S., Senfaute, J., Sriram, R. D. « The use of XML for describing functions and taxonomies in computer-based design.” In : Proceeding of the ASME Design Engineering Technical Conferences, Las Vegas. 1999.
- [Senge, 1990] Senge, P. M. “The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization”, New York : Doubleday Currency. Traduction française : « La cinquième Discipline », ed. FIRST, 1991.
- [Serrafiero, 1999] Serrafiero, P ., Vargas, C., Renson, D. « Knowledge Aided Design : Les démarches de PSA et Techspace Aero », In : Proceeding of the MICAD. 1999.
- [Serre, 2006] Serre JC « Manager dans l'incertitude - Gestion des risques maximum ! », ed. Afnor,, 2006.
- [Skyrme, 1997] Skyrme D. et Debra M. “Creating the Knowledge Based Business”, ed. Amidon, juin 1997.
- [Simchi-Levi et al, 2000] Simchi-Levi D., Kaminsky P., and Simchi-Levi E., “Designing and managing the supply chain :concepts, strategies and cases studies.” Irwin McGraw- Hill.USA. 2000
- [Soënen, 2002] Soënen R., Perrin J., « Coopération et connaissance dans les systèmes industriels », ed. Hermes, 2002.
- [Sowa, 1984] Sowa J.F., “Conceptuels structures” in Information Processing in Mind and Machine. Ed. Addison-Wisley Publishing Company, 1984.
- [Subrahmanian, 2006] Subrahmanian E. , Rachuri S. , Bouras A. , Fenves S. J. , Fofou S. , Sriram R. D. “The Role of Standards in Product Lifecycle Management Support”., rapport de recherché du NIST, 2006
- [Sudarsan, 2001] Rachuri S., “Interoperability standards for exchange of design, product, process, and business information over the semantic web”, Proceedings of the 6th Annual International Conference on Industrial Engineering –Theory, Applications, and Practice, USA, 2001.
- [Szulman, 2002] Szulman S., Biébow B.and Aussenac-Gilles N. “Structuration de terminologies á l'aide d'outils de tal avec TERMINAE. », In A. Nazarenko and T. Hamon, editors, Traitement automatique des langues. Structuration de terminologie, ed.Hermes, vol 43, pp :103-128, 2002.
- [Tarondeau, 1998] Tarondeau J.-C. « Le management des savoirs », ed. PUF, Paris, 1998.
- [Taudes,2002] Taudes A., Trcka M., Lukanowicz M. “Organizational learning in production networks.” Journal of Economic Behavior & Organization,; Vo. 47, I.2, pp: 141-163, 2002.
- [Tsay et al, 1999] Tsay A. A., Nahmias S. et Agrawal N., “Modeling supply chain contracts: a review”, in Quantitative Model for Supply Chain Management, ed. Kluwer Academic Publishers, Boston, p.299-336, 1999.
- [Turner et al, 2003] Turner, J. R. & Müller, R., "On the Nature of the Project as a Temporary Organization", International Journal of Project Management, vol. 21, no.1, 2003.
- [Campagne, 2006] Campagne J-P, « Rapport de 3ème année du projet régional Co-pilote », 2006.

- [Uschold, 1998] Uschold, M., King, M., Moralee, S., Zorgios, Y. « The Enterprise Ontology ». The Knowledge Engineering Review, Special Issue on : Putting Ontologies to Use, N°13, 1998.
- [Walker, 2004] Walker W. T. “Supply Chain Architecture”, ed. CRC Press, Texas, 2004.
- [Wiig, 1993] Wiig, K. “Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking – How Organizations Create, Represent and Use Knowledge”. Ed. Schema Press, 1993.
- [Williamson, 1975] Williamson O. “Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications”, ed. The Free Press, New York, 1975..
- [Zacklad, 2001] Zacklad, M., Grundstein, M., « Ingénierie et capitalisation des connaissances. » ed. Hermes, Paris, 2001.



## Annexe 1 : Glossaire

**Bréviaire de Connaissance** : Livre reprenant les connaissances d'un domaine de conception de l'entreprise formalisées grâce à la méthodologie CYGMA.

**Connaissance qualitative** : Connaissance qui n'est pas fondée exclusivement sur des dimensions scientifiques.

**Connaissance routinière** : Connaissances redondantes et utilisées fréquemment par un individu.

**Connaissance** : C'est une information interprétée dans ce référentiel comprenant la sémantique que l'individu attache à cette information et le contexte dans lequel est intégrée l'information.

**DTD** : Document Type Definition. La définition de type de document définit la grammaire d'un document XML.

**Fiche de connaissance** : Élément source de connaissance présentant une information dans son contexte et sa sémantique.

**Gestion des connaissances** : Gestion des informations significatives qui sont acquises par une entreprise et qui y circulent, ainsi que du savoir-faire développé par le personnel, de manière à créer un système interactif de formation continue.

**Métadonnées** : Du grec (meta) et du latin (data), Données à propos des données, renseignements descriptifs à propos du format ou des attributs des ressources d'information

**OAIS** : (Open Archival Information System) Modèle de gestion documentaire créé par le CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems) est point de départ de la norme ISO sur l'archivage de documents.

**Ontologie** : Ensemble des définitions de concepts et de relations entre ces concepts relatifs à un domaine. Elle permet de définir la sémantique et le contexte de la connaissance.

**OWL** : (Ontology Web Language) Spécifications de W3C destiné faciliter la définition et le partage des documents et des données, et ce indépendamment des logiciels qui les exploitent. Si RDF fournit les moyens de décrire les informations, OWL permet de les traiter par les applications informatiques. Il définit la signification de termes d'un vocabulaire spécifique à un sujet ou un domaine, et les relations entre ces termes : une ontologie. OWL se base sur RDF et RDF-Schema et le complète pour pouvoir décrire des relations plus complexes ou plus restrictives.

**Processeur XLT** : Il parcourt la structure XML (arbre) source et pour chaque nœud rencontré, il applique la règle de gabarit correspondante. L'arbre résultat est complètement séparé de l'arbre source et dans la transformation d'un élément source vers un élément résultant, on peut: enlever des éléments, modifier l'ordre des éléments, supprimer des éléments.

**RDF** : Langage du W3C pour décrire et organiser les ressources du web qui permet de décrire les ontologies des documents web.

**SWOT** : (Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats) Il s'agit en fait d'une analyse qui combine les menaces et les opportunités de l'environnement externe avec les forces et les faiblesses relevées sur le plan interne. Elle réunit ainsi les ressources et les compétences internes avec les exigences découlant de l'environnement externe.

**Théorie structurationniste** : L'idée essentielle de cette théorie est que la structure sociale construit et est construite par l'action des individus qui la compose.

**Wiki** : Site Web collaboratif où chaque internaute visiteur peut participer facilement à la rédaction de son contenu. La principale caractéristique d'un site Wiki est de permettre à ses utilisateurs de modifier facilement et rapidement n'importe laquelle de ses pages. Le mot Wiki vient de l'hawaïen wikiwiki qui signifie « vite ».

**Web sémantique** : Concept qui doit permettre aux machines d'exploiter automatiquement les contenus de sources d'information accessibles par le Web pour réaliser des tâches variées.

**XMI** : XML Metadata Interchange Format. Norme pour favoriser un échange standard de données entre outils de développement utilisant UML.

**XML** : (eXtensible Mark-up Language) Langage de présentation des documents qui sépare le contenu et le contenant d'un document. XML est géré par le W3C.

**XML Namespaces** : Processus d'identification permettant de donner aux éléments et aux attributs des noms uniques sur le web.

**XMLS** : XML Schéma. Schéma XML qui définit la grammaire et le typage des éléments d'un document XML.

**XSL** : (eXtensible Stylesheet Language) Feuille de style permettant de réorganiser et transformer les contenus, de présenter les documents XML et de faire de la publication sélective en fonction de l'utilisateur. C'est un langage pour transformer un document xml. Il est composé d'une série de règles de gabarit liée aux balises XML et au XMLS.

## Annexe 2 : Mise en œuvre de RDF et RDFS

“Write once, everything understood”

La technologie RDF (Ressource Description Framework) a été spécifiée par le W3C [Gulati-1999] dans le but de fournir une solution pour la description d’un point de vue sémantique des informations sur le Web. Il permet d’une part, au moyen d’un modèle de description, de représenter et de traiter des métadonnées pour toute ressource du Web et, d’autre part, au travers du langage RDFS qui lui est associé, de définir l’ontologie sur laquelle se base ces métadonnées.

L’objectif principal de RDF est le développement du « Web sémantique », afin de faciliter le traitement automatique des ressources Web. Différents domaines sont concernés, notamment la découverte de ressources pour améliorer l’efficacité des moteurs de recherche, le catalogage pour décrire le contenu et les relations entre les contenus disponibles sur un site Web, sur une page ou une bibliothèque numérique, l’évaluation du contenu, en décrivant des ensembles de pages qui représentent un simple et unique « document », pour décrire les droits ou les préférences de confidentialité d’un utilisateur.

RDF met un fort accent sur l’interopérabilité entre les applications qui échangent de l’information, en rendant cette information compréhensible par les machines. Il repose sur un modèle de représentation appartenant à la catégorie des réseaux sémantiques. Il fournit en plus une syntaxe pour encoder et transporter ces métadonnées d’une manière qui maximise l’interopérabilité indépendamment des serveurs et des clients Web. En effet, la syntaxe utilisée pour RDF se base sur le langage de balisage XML qui est standardisé et interopérable. RDF définit un mécanisme général pour décrire la sémantique de ressources quel que soit leur domaine d’application [Sudarsan, 2001].

L’ontologie est décrite par des associations entre plusieurs ressources (les ressources correspondent à tout objet présent sur le Web et accessible par le biais d’un URI (Uniform Resource Identifier) comme une page web, des éléments composant cette dernière (image, texte, intervalle de noeuds, etc.) comme le montre l’exemple ci-après) ou entre une ressource et la valeur de la propriété décrit de cette ressource.

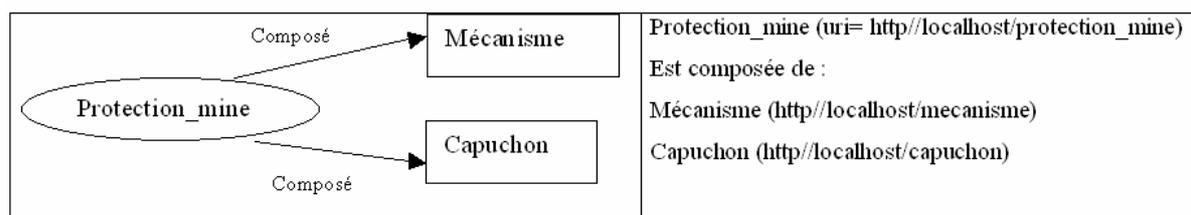


Figure 80 : Exemples de Triplet RDF

Les déclarations sont composées d’un sujet (la ressource), d’un prédicat (la propriété) et d’un objet (la valeur) matérialisant les dépendances et les composants d’une relation RDF.

## **Le langage RDFS**

Le langage de schéma RDF [Dieng, 2001] permet de formaliser (sous la forme de schémas RDF) l'ontologie qui sera utilisée comme support aux descriptions RDF. Un schéma RDF permet de déclarer de nouveaux types de ressources et de propriétés ainsi que leurs interrelations : ils permettent de définir le vocabulaire qui sera utilisé dans des descriptions RDF. Chaque nouvelle ressource est définie à partir des ressources déjà existantes en terme de sous-classe, de sous-propriété, etc. On peut, par ailleurs, définir pour chaque propriété des contraintes sémantiques en imposant les valeurs permises et des types de ressources pouvant être décrites.

Une certaine analogie ressort entre le schéma XML pour un document XML et le Schéma RDF pour un modèle de donnée RDF. Néanmoins, une DTD permet de donner des contraintes structurelles sur les documents XML tandis qu'un Schéma RDF apportent des contraintes de consistance et des informations sur l'interprétation sémantique des déclarations RDF.

RDF fournit un standard permettant de représenter et d'échanger des ontologies et des connaissances. Il est entièrement tourné vers l'interopérabilité, notamment grâce à la possibilité d'échanger des connaissances ontologiques au travers des schémas RDF. De plus, un schéma RDF appelé OIL (Ontology Inference Layer), a été développé pour offrir un moyen d'échange d'ontologies « riches ». Cet interopérabilité est un avantage considérable dans une optique de travail coopératif (sur des systèmes et des lieux différents).

Malgré quelques faiblesses d'expressivité (par rapport à d'autres modèles de représentation de connaissances tels que les logiques de descriptions), RDF semble pouvoir devenir une technologie incontournable pour la gestion sémantique des documents. Dans cette optique, la technologie RDF est le complément logique pour une description sémantique dans le cas de documents semi-structurés en XML [Cranefiel-2001].

Des outils permettant d'exploiter RDF se développent (par exemple RDF gateway, Squish, Protégé). Ils fournissent notamment des langages de requête sur les descriptions RDF. Ces langages sont généralement inspirés de SQL. La comparaison de descriptions RDF ne se fait pas sur leur représentation XML, mais sur les représentations de leur modèle de donnée. En effet, il peut exister plusieurs représentations XML pour une même description RDF. De ce fait, les langages de requêtes pour RDF se distinguent du langage XQL pour les documents XML.

RDF et ses dérivés sont donc des technologies pouvant être un bon support à une gestion sémantique de documents et plus généralement de ressources, par le fait qu'ils fournissent un standard interopérable.

Les documents sont définis et structurés en XML permettant ainsi une adaptation aux préférences de l'utilisateur grâce à l'utilisation d'une feuille de traitement XSL.

Pour traiter, nous utilisons une architecture basée sur le schéma suivant.

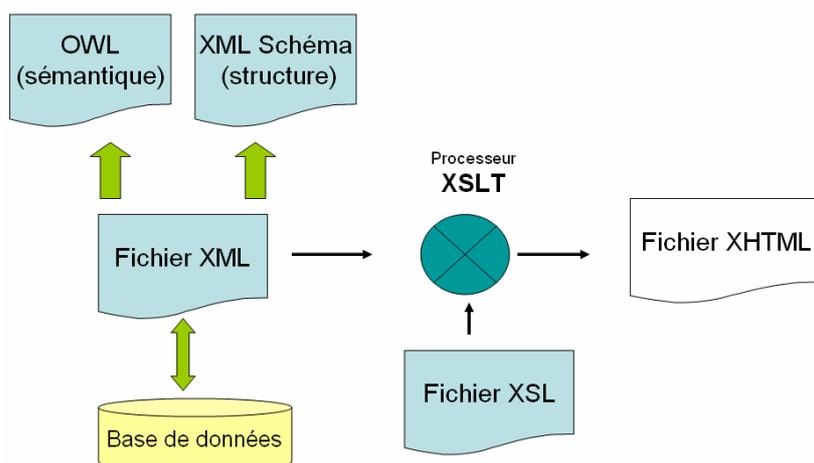


Figure 81 : Processus de construction d'une fiche de connaissance

L'architecture client/serveur désigne un mode de communication entre des ordinateurs et des logiciels.

- Le serveur est à l'écoute d'un réseau informatique, prêt à répondre aux requêtes envoyées par des clients.
- Les clients sont généralement pilotés par des utilisateurs. Ils prennent l'initiative d'envoyer des requêtes au serveur, puis attendent la réponse pour la transmettre, le cas échéant, à l'utilisateur.
- L'architecture trois tiers est une extension de l'architecture client-serveur.

L'architecture client/serveur correspond à une architecture à deux niveaux :

- les règles de gestion, les traitements et les accès aux données sont réalisés sur le serveur central,
- les contrôles de saisie, les enchaînements des dialogues sont effectués sur les postes client.

Ce modèle minimise les flux sur le réseau et tire partie de la puissance des machines locale et centrale. Le serveur web envoie une page web au client qui l'interprète et l'affiche sur le poste client.

Afin de rendre les pages web dynamiques, fonctionnelles et ergonomiques, nous avons choisi de les réaliser en PHP (Protocol Hypertext Preprocessor). C'est un langage de script (partie dynamique d'une page web) open-source que l'on associe aux sources html (partie statique d'une page web) pour la conception d'application web. Le code php est inclus dans le code html et est reconnu par le serveur web grâce des balises de type <PHP>, ce qui permet ensuite à ce serveur web de passer en mode PHP et de réaliser les actions codées. Ainsi, lorsque le navigateur appelle une page développée en PHP :

- Le serveur reconnaît qu'il s'agit d'un fichier PHP et lit ce fichier, dès qu'il rencontre une balise PHP, il ne lit plus les instructions mais les fait passer à l'interpréteur PHP qui exécute le code PHP et envoie le résultat au serveur.
- A la fin du fichier, le serveur transmet le résultat au navigateur sous la forme de code HTML.

Nous retiendrons le serveur web open source Apache reconnu et utilisé par une large communauté d'utilisateur. Nous associerons une base de données MySQL car elle est également open source, très

facilement adaptable et utilisable grâce à l'utilisation d'interface d'administration très ergonomique telle que 'PHP My admin'.

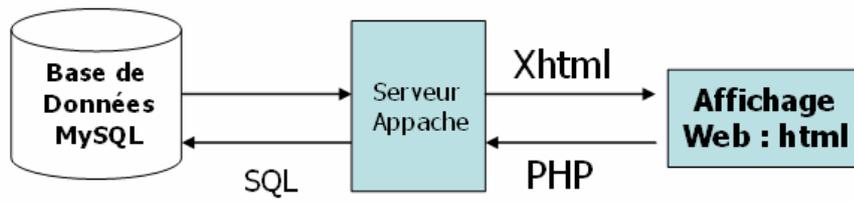


Figure 82 : Architecture 3 tiers