

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

L'externalisation

l'enjeu de la gestion des connaissances

Simon, Stéphanie; Vanrillaer, Aurélie

Award date:
2002

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



FUNDP
Institut d'Informatique

Rue Grandgagnage, 21
B - 5000 NAMUR (Belgique)

L'externalisation : L'enjeu de la gestion des connaissances.

Stéphanie SIMON
Aurélie VANRILLAER

Promotrice : Claire LOBET
(FUNDP - Institut d'Informatique, Namur)

Co-promotrice : Anne DEVOS
(FUNDP - Institut d'Informatique, Namur)

Mémoire présenté pour l'obtention
du grade de maître en informatique

Septembre 2002

Résumé

De nos jours, l'externalisation prend de l'ampleur en Europe. Ceci est dû à la volonté des entreprises de se concentrer sur leurs compétences-clés. Diverses possibilités sont offertes à ces firmes qui désirent externaliser, allant de la consultance au partenariat stratégique.

Liée à ce phénomène d'externalisation, la perte de connaissances constitue un risque stratégique pour les entreprises. Nous avons essayé de montrer dans quelles mesures les méthodes de gestion de connaissances peuvent aider les entreprises à garder leur savoir. Pour ce faire, nous avons passé en revue des méthodes de capitalisation des connaissances en considérant différemment les méthodes de mémoire de projet.

Mots clés : externalisation, impartition, gestion des connaissances, mémoire d'entreprise, méthode, outil.

Abstract

Nowadays, outsourcing increases in Europe. This is the consequence of the firm's concentration on their core business. Several possibilities are proposed to the firms who want to outsource, it goes from consultance to strategic partnership.

Linked to this outsourcing phenomenon, the lost of knowledge constitute a strategic risk for the firms. We try to show in which measure knowledge management methods can help firms to keep their knowledge. To do it, we review several knowledge management methods and consider methods for design project memory separately.

Key-words : outsourcing, knowledge management, corporate memory, method, tool.

Remerciements

Nous tenons à remercier avant tout les personnes qui nous ont aidées à réaliser ce mémoire.

Nous pensons particulièrement à notre promotrice, Mme Claire Lobet-Maris, et notre co-promotrice, Mme Anne Devos, qui nous ont soutenues et conseillées tout au long du stage et de la rédaction.

Ce travail n'aurait pas pu être ce qu'il est sans l'accueil et la collaboration de M. Olivier Gerbé ainsi que tout le personnel du département des technologies de l'information des HEC Montréal.

Nous ne pouvons oublier tous ceux qui nous ont donné leur avis sur le texte : Jean-Jacques Cambier, Henri Collard, Marie-Christine Guyot, Christine Mascaux, Geoffroy Simon, Xavier Struyven et Marie-Laure Vanrillaer.

Nous tenons également à remercier nos familles et nos amis pour leur soutien.

Table des matières

Résumé	i
Abstract	i
Remerciements	i
Introduction	1
I L'externalisation	3
1 Définitions	5
1.1 Quelques définitions	6
1.2 Externalisation des activités informatiques	8
1.2.1 Classification des activités informatiques	8
1.2.2 Degrés d'externalisation	12
1.3 Conclusion	17
2 Évaluation du projet d'externalisation	19
2.1 Objectifs et bénéfices espérés d'un projet informatique	20
2.2 Raisons pour lesquelles on considère l'externalisation	20
2.2.1 Raisons financières	20
2.2.2 Raisons technologiques	21
2.2.3 Raisons associées aux ressources humaines	21
2.2.4 Raisons stratégiques	22
2.3 Gains potentiels et risques associés	23
2.3.1 Gains potentiels	23
2.3.2 Risques associés	25
2.3.3 Conclusion sur les gains et les risques	30
2.4 Réflexions sur l'alternative : internaliser ou externaliser ?	33
2.4.1 Analyse de l'existant et des opportunités	35
2.4.2 Groupe de travail	36
2.4.3 Ébauche du projet informatique	38
2.4.4 Objectifs et priorités des SI	39
2.4.5 Laquelle des alternatives est la meilleure ?	39
2.5 Conclusion	42

3	Gestion de l'externalisation	43
3.1	Mise en oeuvre de la relation d'externalisation	43
3.1.1	Révision du projet	44
3.1.2	Analyse des coûts et des bénéfices	45
3.1.3	Appel d'offre auprès des différents fournisseurs externes potentiels	46
3.1.4	Évaluation des différents fournisseurs	47
3.1.5	Programme de gestion des risques	50
3.2	Déroulement de la relation d'externalisation	56
3.2.1	Transition vers l'externalisation	56
3.2.2	Gestion continue de la relation avec le fournisseur externe	60
3.2.3	Suite ou fin de la relation ?	63
3.3	Leçons tirées des différentes initiatives d'externalisation . . .	64
3.4	Conclusion	65
II	La gestion des connaissances	69
4	Introduction à la gestion des connaissances	71
4.1	Définitions	71
4.1.1	La donnée	72
4.1.2	L'information	72
4.1.3	La connaissance	72
4.2	La gestion des connaissances	74
4.3	La mémoire d'entreprise	76
4.3.1	Définitions	76
4.3.2	Les typologies	76
4.3.3	Les étapes pour l'élaboration et la gestion d'une mé- moire d'entreprise	77
4.3.4	Différentes approches pour l'élaboration d'une mémoire d'entreprise	78
4.4	Critères d'évaluation des méthodes	79
4.4.1	Les objectifs de la méthode	79
4.4.2	La description de la méthode	79
4.4.3	Le public concerné	80
4.4.4	Les types d'entreprises	80
4.4.5	Les sources de connaissance	80
4.4.6	Les types des tâches étudiées	80
4.4.7	Les types de mémoires définies	80
4.4.8	Les outils	80
4.4.9	Les points forts et faibles	80
4.4.10	Les adaptations	80
4.4.11	Les degrés d'externalisation compatibles	81

4.5	Conclusion	81
5	Capitalisation des connaissances	83
5.1	Atelier FX	83
5.1.1	Technique de l'observateur-apprenti	83
5.1.2	Le catalogue raisonné	84
5.1.3	Les outils et les applications	84
5.2	CommonKADS	85
5.2.1	Les six modèles	85
5.2.2	La bibliothèque et le principe de la réutilisation	86
5.2.3	Le modèle de la gestion en spirale	87
5.2.4	Les outils et les applications	87
5.3	Componential Framework	87
5.3.1	Perspective Tâche	88
5.3.2	Perspective Information	88
5.3.3	Perspective Méthode	89
5.3.4	Les outils et les applications	89
5.4	CYGMA	89
5.4.1	Le glossaire métier	90
5.4.2	Le livret sémantique	90
5.4.3	Le cahier de règles	90
5.4.4	Le manuel opératoire	91
5.4.5	Les outils et les applications	91
5.5	KOD	91
5.5.1	Définitions	92
5.5.2	Le cycle de vie	93
5.5.3	Les étapes de la méthode KOD	95
5.5.4	Les outils et les applications	95
5.6	MEREX	96
5.6.1	Les composants de la méthode	96
5.6.2	Les outils et les applications	97
5.7	MKSM	97
5.7.1	Les fondements de la méthode MKSM	97
5.7.2	La modélisation du système de référence	99
5.7.3	La modélisation du point de vue contextuel des connaissances	101
5.7.4	La modélisation du point de vue cognitif des connaissances	101
5.7.5	Déroulement d'un projet MKSM	103
5.7.6	Les outils et les applications	104
5.8	REX	104
5.8.1	Élément d'expérience	104
5.8.2	Modèle du domaine	106
5.8.3	Les outils et les applications	106

5.9	Tableau comparatif	108
5.10	Conclusion	115
6	Mémoire de projet	117
6.1	EMMA	117
6.1.1	La structure de solution	118
6.1.2	Les outils et les applications	122
6.2	IBIS	122
6.2.1	Notion de “wicked problems”	122
6.2.2	Composants de la méthode	123
6.2.3	Principe de la méthode	124
6.2.4	Les outils et les applications	124
6.3	QOC	125
6.3.1	Question	125
6.3.2	Options	126
6.3.3	Critères	126
6.3.4	Diagramme QOC	126
6.3.5	Les outils	126
6.4	SAGACE	127
6.4.1	Les étapes de la méthode SAGACE	127
6.4.2	Les outils et les applications	130
6.5	Tableau comparatif	131
6.6	Conclusion	135
III	Le développement de notre portail	137
7	Développement d’un portail	139
7.1	Introduction	139
7.1.1	Qu’est-ce qu’un portail ?	139
7.1.2	Pourquoi un portail ?	139
7.2	Architecture du portail	139
7.2.1	Le serveur MySQL	140
7.2.2	Le serveur Web	143
7.3	Le client Web	144
	Conclusion	144

Table des figures

1.1	Pourcentage des activités déjà externalisées avant 1996 et celles à externaliser dans les années suivantes.	9
1.2	Distribution des entreprises selon les groupes d'activités informatiques.	11
1.3	Types de services informatiques à externaliser dans les prochaines années.	13
1.4	Distribution des 641 entreprises selon les profils d'externalisation (échantillon de 120 entreprises).	14
1.5	Les différents degrés d'externalisation	15
3.1	Grille d'évaluation correspondant au cas d'un projet de développement informatique.	52
3.2	Les différentes étapes de l'évaluation et de la gestion du risque. 57	
4.1	Les quatre évolutions de la connaissance	74
5.1	Les six modèles	86
5.2	Les trois perspectives	88
5.3	Les trois niveaux de la méthode	92
5.4	Le microscope de la connaissance	98
5.5	Le système de référence et les flux cognitifs	100
5.6	Schéma du principe de base de la méthode REX	105
6.1	La structure de solution	118
6.2	Diagramme IBIS	123
6.3	Diagramme de QOC	127
6.4	Représentation SAGACE d'un système	128
6.5	Matrice de représentation de SAGACE	130
6.6	Les trois symboles de base du langage idéographique	131
7.1	Architecture du portail.	140
7.2	Schéma conceptuel de la Base de Données du portail.	141
7.3	Schéma relationnel de la Base de Données du portail.	141
7.4	Page d'accueil du portail.	144
7.5	Page du portail.	145

7.6	Page de recherche sur le glossaire du portail.	146
-----	--	-----

Liste des tableaux

1.1	Externalisation des activités informatiques : comparaison 1993-1997 des pourcentages en interne et en externe.	11
2.1	Tableau récapitulatif des gains potentiels de l'externalisation .	31
2.2	Tableau récapitulatif des risques associés à l'externalisation .	32
5.1	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances	109
5.2	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)	110
5.3	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)	111
5.4	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)	112
5.5	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)	113
5.6	Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (fin)	114
6.1	Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet . . .	132
6.2	Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet (suite...)133	
6.3	Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet (fin) .	134

Introduction

La concurrence accrue de ces dernières années force les entreprises, qu'elles soient privées ou publiques, à se recentrer sur les activités qui forment le corps de leur métier et à "faire faire" à des entreprises externes les activités "périphériques". Ce fait de déléguer certaines activités, entièrement ou partiellement, est appelé l'externalisation. Ce phénomène, déjà présent depuis quelques années en Amérique du Nord, émerge en Europe depuis quelques temps. Plusieurs raisons peuvent conduire une entreprise à externaliser : le manque d'expertise en interne, la volonté de réduire les coûts des activités "périphériques", etc. Ceci est surtout valable en informatique, où les frais de formation et de matériel peuvent très vite s'élever au vue du rythme soutenu du développement informatique. C'est une des raisons pour lesquelles nous allons nous concentrer sur l'externalisation des services informatiques. Parallèlement, mais en partie lié à ce phénomène d'externalisation, un autre phénomène touche les entreprises : la perte de connaissances. De fait, il est rare de nos jours qu'une personne reste tout au long de sa carrière dans une même firme. Cette mobilité dans le marché de l'emploi entraîne donc des pertes de connaissances au sein de la firme. La connaissance étant devenue, de nos jours, un actif immatériel important et parfois bien plus que le capital physique ou la force de travail. Une entreprise sachant gérer au mieux ses connaissances possède donc un avantage compétitif.

Externaliser peut avoir des avantages pour une entreprise allant de l'accès à des technologies de pointe et de l'expertise nécessaire à celles-ci à la réduction des dépenses, en passant par un gain de flexibilité vis-à-vis de la concurrence et la diminution du temps de gestion des activités périphériques. Mais un des inconvénients majeurs de l'externalisation, c'est la perte de connaissances. En effet, le fait de ne plus accomplir entièrement une activité en interne implique automatiquement une perte de savoir. Ce fait ne pose pas de problème lorsque l'externalisation se passe bien mais, dans le cas contraire, cette externalisation peut rapidement coûter très cher aux entreprises désireuses de se réapproprier ce savoir. Est-ce que la gestion des connaissances peut constituer une solution efficace à ces pertes de savoir ? Les méthodes de gestion des connaissances sont-elles applicables aux domaines informatiques ? La gestion des connaissances peut-elle éviter à une

entreprise de devenir dépendante de ses fournisseurs ? Voici quelques-unes des questions qui vont nous guider tout au long de ce mémoire.

Dans un premier temps, nous définirons en détail ce qu'est l'externalisation, afin de fixer ce concept dans l'esprit du lecteur. Puis nous donnerons les différentes alternatives de celle-ci (Chapitre 1). Nous passerons ensuite en revue les raisons qui peuvent pousser une entreprise à externaliser, les gains potentiels et les risques associés. Et nous réfléchirons sur l'alternative : internaliser ou externaliser afin de comprendre les éléments qui motivent une décision d'externalisation (Chapitre 2). Une telle décision étant une décision quasi irréversible, une fois la décision prise et "l'engrenage" lancé, il est important de savoir gérer les relations fournisseur-client. Nous tenterons de donner une marche à suivre afin de bien gérer cette relation (Chapitre 3).

La seconde partie de ce mémoire traitera de la gestion des connaissances et des méthodes qui rendent possible cette gestion. Nous distinguerons, tout d'abord, les concepts de donnée, d'information et de connaissance et nous définirons ce qu'est la gestion des connaissances et la mémoire d'entreprise afin que le lecteur ne soit pas perdu lors de la présentation des différentes méthodes de gestion des connaissances (Chapitre 4). Dans les chapitres 5 et 6, nous décrirons différentes ces méthodes. À l'issue de chacun de ces chapitres, un tableau récapitulatif sera dressé pour pouvoir visualiser quelles sont les méthodes qui nous semblent les plus appropriées pour gérer les connaissances perdues lors de l'externalisation.

Enfin, la dernière partie de ce mémoire traitera du portail que nous avons développé. Le but de ce portail étant d'aider les entreprises à mieux comprendre ce qu'est l'externalisation, quels en sont les avantages, les risques, comment on peut gérer cette relation fournisseur/client et comment cerner au mieux l'importance d'une bonne gestion des connaissances au sein d'une firme. Pourquoi un portail et non un autre moyen de diffusion ? Parce qu'actuellement Internet est l'un des meilleurs moyens pour toucher un large public à des moindres coûts. Dans cette dernière partie, nous définirons le terme de portail et nous décrirons l'architecture utilisée ainsi que chacun de ses composants : MySQL, PHP et le serveur Apache (Chapitre 7).

Première partie

L'externalisation

Chapitre 1

Définitions

“Avec une concurrence de plus en plus accrue (suite à la déréglementation, à l’ouverture des marchés, à la mondialisation, etc.), un environnement changeant (rythme élevé, caractère discontinu et imprévisible du progrès technologique, les changements géopolitiques, ...) et un bilan plutôt négatif pour la croissance de plusieurs grands groupes industriels”¹, les entreprises ont dû revoir leur mission, considérer des rationalisations et chercher plus de flexibilité organisationnelle. C’est dans ce contexte que sont apparues de nouvelles relations inter-entreprises telle que l’externalisation. Cette orientation, motivée initialement par une recherche de minimisation des coûts, s’apparente plus aujourd’hui à un besoin d’acquérir un savoir-faire indisponible en interne ou difficile à préserver.

La tendance actuelle des organisations à s’interroger sur leurs compétences-clés les poussent, selon Gosse², à développer des stratégies d’externalisation pour l’ensemble des fonctions, même celles jugées les plus spécifiques. En quelques années, on est ainsi passé de l’externalisation de fonctions périphériques comme le nettoyage ou la restauration à des fonctions plus stratégiques telles que la production, la recherche ou le développement.

Si le parcours de la littérature ne nous permet pas de dresser un profil type des entreprises actrices de ce changement organisationnel, il montre cependant que l’ensemble des secteurs économiques (entreprises privées et publiques) est touché par l’externalisation et qu’on la retrouve sur tous les continents.

¹[Pat94]

²[GSS00]

1.1 Quelques définitions

En parcourant la littérature, nous nous sommes rendues compte qu'il n'existait pas de définition unique pour l'externalisation mais plusieurs. Nous allons vous en présenter quelques-unes qui nous ont marquées :

- L'externalisation “est définie comme la pratique de se procurer certains biens ou services hors de l'entreprise”³ ;
- Le terme “externalisation” reflète l'usage d'agents externes pour remplir une ou plusieurs tâches organisationnelles⁴ ;
- “L'externalisation désigne le fait de recourir à un prestataire pour se procurer une ressource auparavant réalisée à l'interne”⁵ ;
- L'externalisation signifie contracter avec des fournisseurs indépendants afin de rencontrer les besoins internes d'une organisation⁶ ;
- L'externalisation est “une stratégie d'entreprise” et est “différente de la sous-traitance parce qu'elle comporte une dimension managériale essentielle : elle touche non seulement à la cession d'activité de production comme telle, mais aussi à tout ce qui motive la décision de céder à un fournisseur externe la responsabilité de produire un bien ou un service”⁷ ;
- L'externalisation peut être considérée comme “la recherche de nouveaux fournisseurs et de nouvelles façons d'assurer la fourniture des matières premières, des biens, des composantes et des services. Elle consiste à recourir aux connaissances, à l'expérience et à la créativité de nouveaux fournisseurs auxquels on ne faisait pas appel auparavant”⁸ ;
- “La sous-traitance implique généralement que le donneur d'ordres (ou acheteur, ou maître d'oeuvre) confie au sous-traitant une tâche plus complexe, ou l'exécution d'une activité non complètement standardisée. Le sous-traitant jouit d'une certaine autonomie dans l'accomplissement de cette tâche ou activité. Des échanges d'information continus sont souvent requis entre l'acheteur et le sous-traitant. Evidemment, la nature précise des liens entre le donneur d'ordres et le preneur d'ordres varie avec l'étendue de la délégation (la marge de manoeuvre concédée au sous-traitant) et l'importance des activités en cause (il peut s'agir de la fabrication d'un composant ou d'une pièce, telle un boîtier métallique, ou de la confection et de l'assemblage d'un sous-système, tel un moteur d'aéronef). L'externalisation, pour sa part, implique un rapport plus étroit entre l'entreprise cliente et l'externalisateur : tant l'importance du réseau d'activités qui est externalisé que la durée de

³[Mol97b]

⁴[LH95]

⁵[GSS00]

⁶[CIM97]

⁷[dldL99]

⁸[Dur97]

l'entente transforment souvent les parties impliquées en alliés stratégiques.”⁹ ;

L'externalisation touche pratiquement tous les domaines économiques et est pratiquée dans presque tous les pays industrialisés. Selon Molinié¹⁰, elle peut être vue comme la désintégration verticale ou l'inverse de l'intégration verticale¹¹.

Certaines définitions de l'externalisation s'appliquent dans un cadre plus précis. Nous allons vous en citer quelques unes qui sont d'application dans le domaine qui nous intéresse plus particulièrement c'est-à-dire tout ce qui touche aux systèmes d'information et à l'informatique :

- L'externalisation des technologies de l'information (TI) est “la contribution significative d'une organisation externe (fournisseur de services informatiques) aux ressources humaines et technologiques associées à l'infrastructure TI d'une firme ou à une de ses composantes”¹² ;
- L'externalisation informatique peut-être définie comme “une relation contractuelle par laquelle un client délègue à un fournisseur la responsabilité d'une ou plusieurs activités d'un service informatique pour une durée définie. L'étendue de cette délégation peut varier entre la sous-traitance et le partenariat, c'est-à-dire entre le “faire-faire” et le “faire ensemble””¹³ ;
- Dans l'industrie des systèmes d'information (SI), l'externalisation est définie comme utilisant des agences externes pour fournir des services tels que le processing, le managérial et maintenir les données internes¹⁴ ;
- L'externalisation des services informatiques est définie comme “la cession d'une partie ou de la totalité des activités informatiques d'une firme A à un contractant B, tout en assumant que B est mieux équipé pour effectuer cette activité et qu'il peut se concentrer sur son champs d'expertise propre”¹⁵ ;

⁹[Pat94]

¹⁰[Mol97b]

¹¹“L'intégration verticale consiste à prendre en charge la production d'un produit donné à tous les stades de sa fabrication”, définition provenant du site http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/ne/ne_0037_p0.html

¹²[Hou00]

¹³[SAL98a]

¹⁴[CIM97]

¹⁵[Mol97b]

1.2 Externalisation des activités informatiques

1.2.1 Classification des activités informatiques

Dans les années 70, l'externalisation ne portait que sur la gestion des installations informatiques ¹⁶, incluant la gestion des opérations des ordinateurs centraux, le soutien technique des logiciels et du matériel, et parfois la gestion des réseaux de télécommunications. Ensuite, l'externalisation a évolué vers d'autres activités. Selon Duran¹⁷, le nombre moyen de fonctions externalisées a augmenté de 225%. Et l'externalisation ne s'arrête pas là et elle continue encore de nos jours à étendre ses domaines d'application.

Dans notre survol de la littérature portant sur l'externalisation, nous avons remarqué que certains auteurs répartissaient les différentes activités informatiques dans divers groupes.

Selon St-Amant et Lequin

Suite à diverses enquêtes sur les raisons de l'externalisation, St-Amant et Lequin¹⁸ ont défini des types d'activités externalisées. Ces types correspondaient aux activités identifiées dans les réponses des entreprises interrogées. Ils ont ainsi proposés huit catégories :

- le développement d'applications ;
- la maintenance d'applications ;
- le soutien technique des micro-ordinateurs ;
- le soutien technique des ordinateurs centraux ;
- l'entretien du matériel informatique ;
- le soutien des réseaux de télécommunication ;
- la formation ;
- la gestion des opérations.

Ensuite, ils les ont validées par d'autres enquêtes.

Nous allons nous intéresser plus particulièrement aux résultats de l'une d'entre elles. Celle qui nous intéresse a été réalisée auprès de soixante-six dirigeants du service informatique de grandes entreprises canadiennes ayant externalisé avant 1996 et vingt-six réponses ont été renvoyées, c'est-à-dire un taux de participation de 40 %. Les entreprises restantes n'étaient soit pas intéressées par une telle enquête, soit n'avaient pas le temps d'y répondre.

La figure 1.1 nous montre dans quelles proportions les entreprises canadiennes avaient externalisé avant 1996 les différentes catégories proposées

¹⁶[SAL98a]

¹⁷[Dur97]

¹⁸[SAL98a]

ci-dessus et comment elles envisageaient de les externaliser dans les années suivantes.

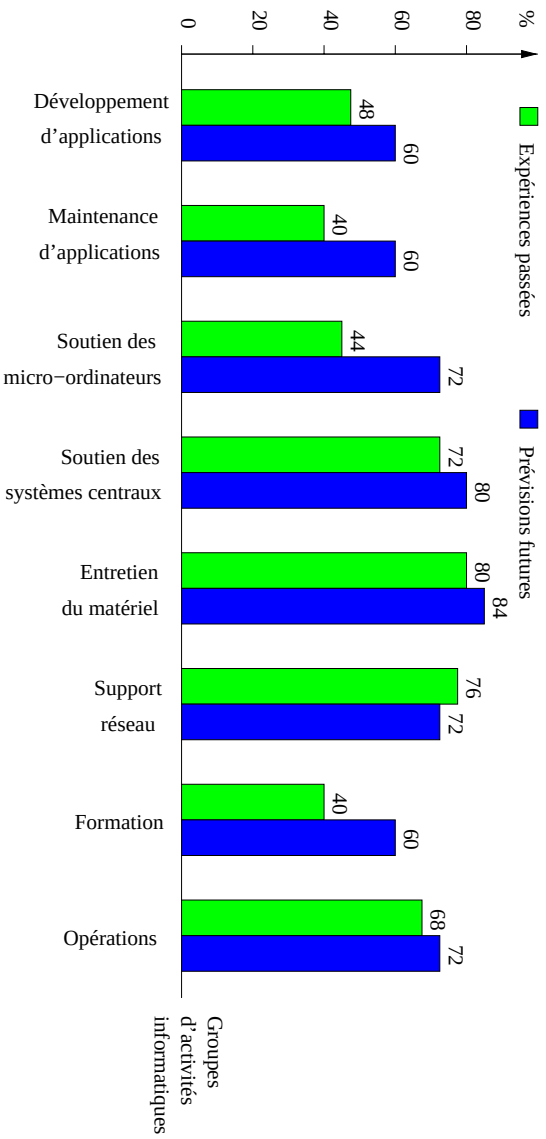


Fig. 1.1 – Pourcentage des activités déjà externalisées avant 1996 et celles à externaliser dans les années suivantes.

On peut constater que, pour le développement et la maintenance des applications, la majorité des entreprises préféraient les garder en interne comparé aux activités d'entretien du matériel et de soutien des ordinateurs centraux et des réseaux qui étaient principalement externalisés.

Cette constatation confirme le point de vue de certains auteurs, dont Michel Patry¹⁹, disant que les activités facilement mesurables sont les premières à être externalisées. En effet, le développement et la maintenance des applications sont difficiles à mesurer car ils dépendent fortement des contributions humaines.

Selon Poitevin et Houde

En 1993 et en 1997, Benoît A. Aubert, Michel Patry et Suzanne Rivard réalisèrent une enquête auprès de six cent quarante-et-une entreprises canadiennes²⁰.

Parmi celles-ci, peu d'entreprises externalisaient totalement leurs activités informatiques. Ensuite, selon le type d'activité, on observait une grande

¹⁹[Pat94]

²⁰[dIdL99] et [Hou00]

variation dans le pourcentage des firmes ayant opté pour l'externalisation (voir tableau 1.1). En effet, alors que certaines activités étaient exercées en interne par la quasi-totalité des entreprises participantes - l'ordonnancement des travaux, par exemple - d'autres étaient presque toujours externalisées - par exemple, l'entretien du matériel.

Une analyse plus approfondie de ces résultats a permis de regrouper les activités informatiques selon qu'elles étaient effectuées en interne ou externalisées (voir tableau 1.1) :

- *La gestion des opérations comprenant* :
 - l'ordonnancement des travaux ;
 - le contrôle des travaux ;
 - les services techniques de soutien aux opérations.
- *L'exploitation informatique incluant* :
 - l'exploitation des logiciels d'application ;
 - l'exploitation du système informatique ;
 - l'exploitation de l'unité centrale ;
 - l'exploitation des logiciels de télécommunication ;
 - l'entretien du système d'exploitation ;
 - l'exploitation des imprimantes ;
 - la gestion de l'espace disque ;
 - l'entretien du matériel ;
 - l'entretien des micro-ordinateurs.
- *L'entretien rassemblant* :
 - l'entretien des réseaux ;
 - l'entretien des imprimantes ;
 - l'entretien des lignes de télécommunication.

Les activités de saisie des données et d'installation de micro-ordinateurs ont été laissées de côté au cours de cette enquête car elles n'appartiennent à aucun des trois groupes relativement homogènes.

La figure 1.2 représente les fréquences de ces groupes. Ces pourcentages sont à interpréter de la façon suivante : une entreprise sera considérée comme exerçant un groupe d'activité en interne si toutes les activités du groupe sont effectuées en interne. Un groupe d'activités pour lequel une seule de celles-ci serait effectuée en externe serait considéré comme externalisé.

On peut constater, qu'en 1993, les entreprises préféraient garder leur activités informatiques en interne. Seul l'entretien était majoritairement externalisé.

Ces résultats sont assez semblables à ceux de Saint-Amant et Lequin (voir figure 1.1).

Activités informatiques	int 93	int 97	ext 93	ext 97
Ordonnancement des travaux	93	86	7	14
Contrôle des travaux	94	87	6	13
Services techniques de soutien aux opérations	83	70	17	30
Exploitation des logiciels d'application	92	84	8	16
Exploitation du système informatique	87	75	13	25
Exploitation de l'unité centrale	87	75	13	25
Exploitation des logiciels de télécommunication	83	69	17	31
Entretien du système d'exploitation	65	53	35	47
Exploitation des imprimantes	95	86	5	14
Gestion de l'espace disque	87	76	13	24
Entretien du matériel	16	20	84	80
Entretien des micro-ordinateurs	37	31	63	69
Entretien des réseaux	70	51	30	49
Entretien des imprimantes	21	20	79	80
Entretien des lignes de télécommunication	18	20	82	80

TAB. 1.1 – Externalisation des activités informatiques : comparaison 1993-1997 des pourcentages en interne et en externe.

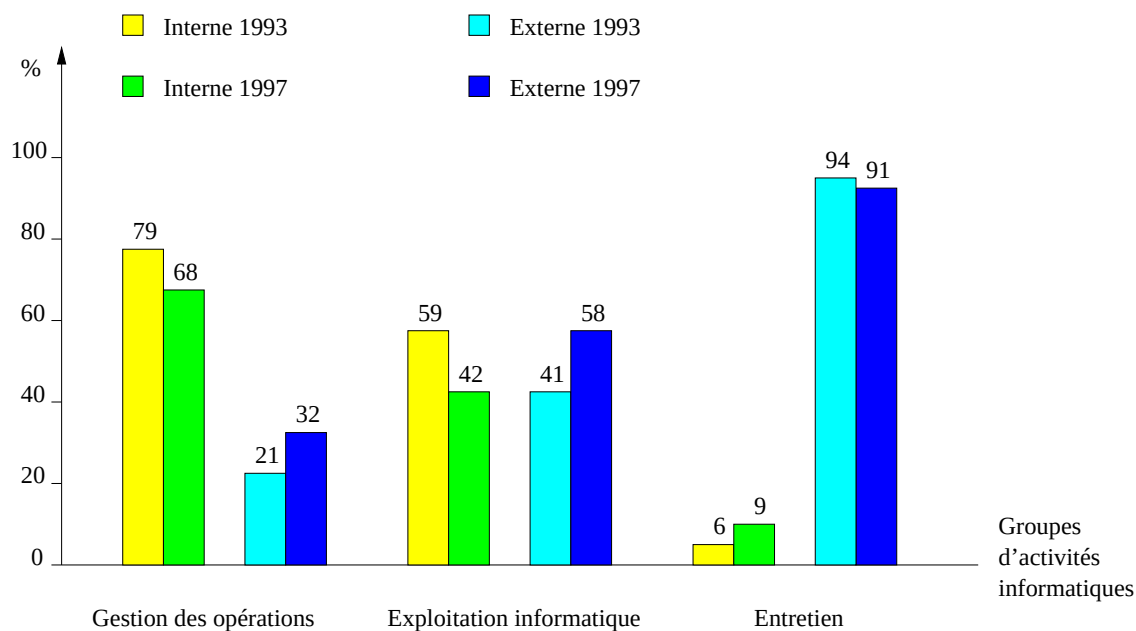


FIG. 1.2 – Distribution des entreprises selon les groupes d'activités informatiques.

1.2.2 Degrés d'externalisation

De même que l'externalisation s'est ouverte à de nouvelles activités, les entreprises ont acquis de l'expérience et une certaine maturité vis-à-vis de cette dernière. De ce fait, la décision d'externaliser une activité est devenue plus réfléchie, mieux pensée. C'est alors que l'on a vu apparaître une nouvelle forme d'externalisation : l'externalisation partielle. Un client ne va plus nécessairement confié toute une activité, toutes les tâches d'un projet à un fournisseur mais il va fractionner le tout et ne céder qu'une ou plusieurs partie(s) au fournisseur. En divisant l'activité ou le projet, certains avantages peuvent apparaître tels que une meilleure position pour motiver son personnel et son fournisseur, garder un droit de regard sur ce qui a été cédé, etc²¹. L'externalisation partielle n'est pas non plus une solution idéale et elle possède aussi un certain nombre de désavantages : augmentation des coûts, transformation possible de l'information par certaines parties en leur faveur, etc.

La mesure dans laquelle un client peut avoir recours à l'externalisation peut alors varier considérablement. Tout dépend des circonstances. Bien souvent, la nature précise de la relation d'externalisation entre le client et le fournisseur va dépendre de l'importance des activités en cause et de l'étendue de la délégation (marge de manoeuvre concédée au fournisseur).

Le degré d'externalisation va dépendre du type de l'activité externalisée²². En effet, on aura tendance à externaliser complètement les activités en rapport avec l'entretien tandis que l'on essayera de garder un maximum de contrôle sur d'autres activités qui pourraient être la source d'un avantage concurrentiel. La classification de Saint-Amant et Lequin²³ confirme cette hypothèse (voir figure 1.3).

En passant en revue la littérature, nous avons remarqué qu'il existait des degrés d'externalisation plus ou moins précis selon les auteurs.

Les profils d'externalisation

La première classification des degrés qui nous est apparue est celle de Benoît A. Aubert, de Michel Patry et de Suzanne Rivard²⁴. Cette classification définit ce qu'ils appellent des profils d'externalisation. Ces quatre profils ont été dégagés des comportements des entreprises montrés par l'enquête déjà citée auparavant. Les voici :

- *Le profil des activités internes* :

Les entreprises qui exercent la plupart de leurs activités informatiques à

²¹[dldL99]

²²cf section ci-dessus

²³Cf. point 1.2.1

²⁴[dldL99]

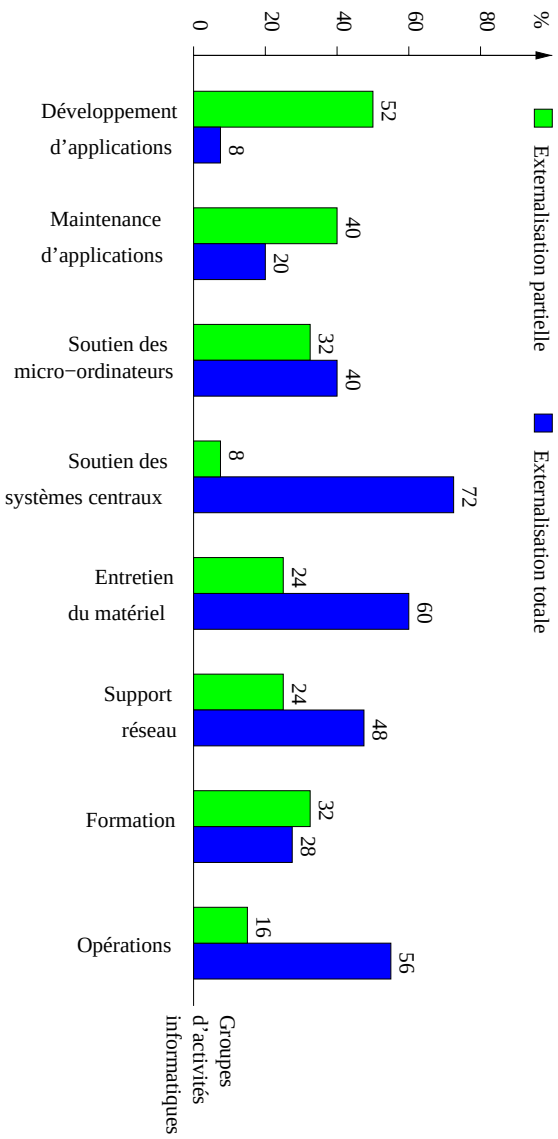


FIG. 1.3 – Types de services informatiques à externaliser dans les prochaines années.

l'interne rentrent dans cette catégorie. Dans celle-ci, seules les activités d'entretien pourraient être confiées à des fournisseurs externes.

– *Le profil de l'externalisation globale :*

Il regroupe les entreprises qui externalisent le cœur même de leurs activités informatiques, soit celles de l'ordonnancement des travaux, de contrôle des travaux et d'exploitation de l'unité centrale (CPU).

– *Le profil d'externalisation CPU :*

Il correspond aux entreprises qui externalisent l'exploitation de l'unité centrale (CPU) tout en gardant main mise sur la gestion de ces opérations.

– *Le profil mixte :*

Il correspond aux entreprises qui n'ont gardé à l'interne que l'exploitation de l'unité centrale et qui externalisent d'autres activités d'exploitation à des fournisseurs.

La figure 1.4 représente la répartition des entreprises au sein de ces quatre profils.

Selon les auteurs de l'étude considérée, les différences entre 1993 et 1997 ne proviennent pas d'un mouvement vers une externalisation plus importante mais de deux mouvements opposés. Une analyse plus détaillée des changements survenus au sein des différentes entreprises met en lumière ces deux mouvements :

- *passage vers une externalisation plus importante :* Dix-sept des cent vingt entreprises (14%) sont passées d'un profil interne ou mixte à un profil d'externalisation CPU ou globale ;

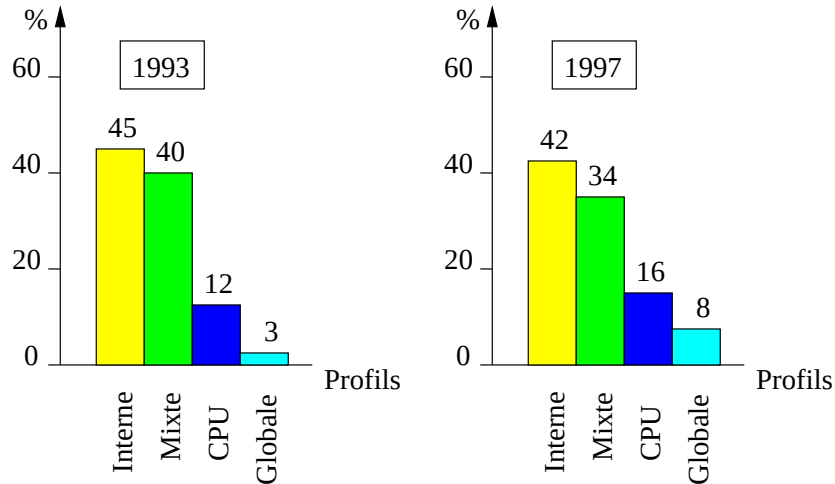


FIG. 1.4 – Distribution des 641 entreprises selon les profils d’externalisation (échantillon de 120 entreprises).

- *retour en interne* : Six des entreprises qui avaient un profil CPU ou global en 1993 ont réintégré les services qu’elles avaient externalisés bien que quatre d’entre elles avaient manifesté leur intention d’externaliser totalement leurs activités en 1993.

Pour ces auteurs, il faut bien comprendre l’importance des changements identifiés. Dans les profils interne et mixte, l’exploitation du système informatique, c’est-à-dire “le coeur même des activités de l’entreprise” est effectué en interne, contrairement aux profils d’externalisation CPU et globale qui supposent la délégation de l’exploitation informatique. Dès lors, la transition du profil interne vers le profil mixte, ou l’inverse, entraîne des changements moins importants que si l’on passait d’un profil mixte vers un profil CPU, par exemple.

Classification selon l’article intitulé “Outsourcing information systems”

La classification représentée par la figure 1.5 provient de l’article intitulé “Outsourcing information systems”²⁵.

Les catégories représentées dans le graphique 1.5 varient avec le degré d’externalisation.

- *La consultance* :

²⁵[CIM97]. Celle-ci nous semble plus précise et plus claire que la précédente. Cette classification n’a pas servi pour le questionnaire québécois (cf Annexe B.1) car nous ne l’avons découverte que sur la fin de notre période de stage et nous avons déjà effectué nos interviews (les comptes-rendus de ces derniers se trouvent dans l’Annexe B.2.)

- *La gestion du centre de calcul à distance :*
Les logiciels choisis par le client tournent sur un ordinateur appartenant au fournisseur et le client paye pour les ressources de traitement utilisées. Le vendeur peut acheter le matériel du client ou payer des honoraires de licence pour les logiciels. Les mises à jour du système sont effectuées selon l'horaire du client. Le vendeur met à jour le système d'exploitation, pendant que les employés du client mettent à jour les applications logicielles.
- *Le partenariat stratégique :*
Le vendeur et le client travaillent ensembles pour développer des applications stratégiques.

Ainsi, plus on avance vers le partenariat stratégique, plus les dépendances et les autres risques peuvent augmenter. Il faudra alors mettre en oeuvre différents mécanismes permettant de limiter ces derniers et de gérer au mieux la relation²⁶.

Pour cette classification, nous n'avons malheureusement pas trouver de chiffres à vous proposer.

Remarques

Des ententes plus complexes peuvent toujours être mises sur pied. Il suffit, par exemple, de faire appel à plusieurs fournisseurs pour des activités interdépendantes et, ainsi, les mettre en compétition. Répartir une même activité entre plusieurs fournisseurs peut forcer ces derniers à coopérer (et non plus se concurrencer).

En effet, même si des ententes complexes ne sont pas monnaie courante, il ne faut pas croire qu'elles sont inexistantes, ni impossibles à reproduire. Il est vrai que seules des ententes comportant des services informatiques d'une taille considérable sont suffisamment attrayantes pour motiver client et fournisseur à adopter un aussi large éventail de mécanismes. Il faut également que le volume des activités externalisées, après répartition entre les cotraitants, soit suffisant pour justifier l'acquisition de connaissances spécifiques et l'adaptation au secteur d'activité du client. Malgré ces contraintes, de telles ententes sont de plus en plus fréquentes (cas British Petroleum)²⁷.

²⁶Cf chapitres suivants

²⁷[APRS00]

1.3 Conclusion

Au cours des quinze dernières années, les modes de production, de coordination et d'échange ont connu des bouleversements majeurs. Les nouvelles technologies de l'information, de la robotique et de l'informatique ont transformé radicalement les modes de communication, de gestion et de production des entreprises. Elles ont incité les organisations à revoir leurs modes de gestion et à augmenter ainsi leur efficacité, ce qui était devenu nécessaire pour faire face à une concurrence internationale accrue.

Historiquement motivées par une recherche de minimisation des coûts, les entreprises s'orientent aujourd'hui vers une politique d'externalisation pour acquérir un savoir-faire indisponible en interne ou difficile à préserver. On cherche ainsi à "faire faire" en l'absence de savoir-faire.

Mais ce qui est bon pour une entreprise ne l'est pas forcément pour une autre. En définitive, l'externalisation est venue enrichir l'éventail des formes organisationnelles sans nécessairement se substituer aux anciens modèles.

Chapitre 2

Évaluation du projet d'externalisation

En 1993, Lacity et Hirschheim ¹ mentionnaient que, dans le secteur des services informatiques, chacune des cinq cents plus grandes sociétés américaines a considéré ou considérera au cours des prochaines années la possibilité d'externaliser ses activités informatiques et que 20% d'entre elles devraient signer des ententes avec des fournisseurs externes en 1994. En 2000, Houde² confirmait leurs dires. Selon lui, le marché de l'externalisation a connu une croissance soutenue au cours des dernières années, autant au niveau de la taille des contrats d'externalisation que de leur étendue et devrait continuer à croître durant les prochaines années. De plus, de nos jours, il n'est pas rare de voir de grandes entreprises externaliser des fonctions très importantes liées à la gestion et à l'opération de leurs systèmes d'information, comme fut le cas pour Kodak avec IBM en 1989 (500 millions de \$US).

Depuis des années, les entreprises font appel à du personnel externe afin de répondre aux fluctuations du marché, afin d'utiliser des connaissances qu'elles ne possèdent pas en leur sein, etc. Ainsi une entreprise peut décider d'externaliser pour diverses raisons.

L'objectif de ce chapitre est de parcourir les différentes raisons qui poussent une entreprise à considérer l'externalisation d'un produit ou d'un service, les risques et les gains potentiels d'une telle décision et de montrer quels sont les éléments importants à prendre en compte.

¹[LH93]

²[Hou00]

2.1 Objectifs et bénéfices espérés d'un projet informatique

Avant de se lancer dans l'évaluation de l'externalisation, il faut savoir ce que l'on veut faire, quels vont être les objectifs d'un tel projet. Il va donc falloir clarifier les attentes de ce dernier. Il s'agit à ce niveau de définir les grandes lignes du projet considéré.

Voici quelques exemples d'objectifs d'un projet informatique³ :

- plus de transparence ;
- faciliter l'accès aux informations ;
- améliorer la communication et la circulation des informations ;
- améliorer la qualité des prestations ;
- etc.

Après avoir défini les objectifs d'un tel projet, il reste à les classer par ordre d'importance.

Ensuite, on peut s'interroger sur les bénéfices espérés de ce projet. Cette interrogation va permettre de répondre aux interrogations de ceux qui ne voient pas l'utilité du projet et de développer des arguments afin de convaincre tous les employés de l'entreprise du bien fondé de ce projet.

Une fois les objectifs et les bénéfices identifiés, une réflexion pour la mise en oeuvre du projet informatique va commencer. C'est lors de cette réflexion que l'alternative de l'externalisation va être envisagée.

2.2 Raisons pour lesquelles on considère l'externalisation

Il y a différentes raisons qui poussent une organisation à considérer l'externalisation. Ces raisons peuvent être classées dans quatre catégories⁴ : les raisons financières, les raisons technologiques, les raisons associées aux ressources humaines et les raisons stratégiques.

2.2.1 Raisons financières

La possibilité de réaliser des économies d'échelle est une des raisons majeures pour laquelle les entreprises s'intéressent à l'externalisation⁵. A la différence d'une entreprise, un fournisseur d'un type de produit et/ou de service peut répartir ses charges sur plusieurs clients. De même, il peut partager

³Inspirés de [Die01]

⁴[SAL98a]

⁵[SAL98a], [LH95]

ses ressources entre ces derniers et de cette manière, les utiliser de manière plus rentable que ne l'aurait fait un client isolé.

L'externalisation permet aussi de réduire les dépenses⁶. Le client peut transférer certains frais au fournisseur ou les partager avec ce dernier. C'est par exemple le cas pour l'achat et l'entretien du matériel informatique.

2.2.2 Raisons technologiques

Les entreprises peuvent avoir besoin d'expertise pour introduire ou développer de nouveaux produits, services ou technologies, pour obtenir et pour entretenir des équipements sophistiqués⁷. Elles n'ont pas toujours les moyens (financiers ou autres) pour attirer le personnel adéquat ou pour acheter du matériel. Le manque d'expert informaticiens et les salaires de ces experts ne cessant de grimper font de l'externalisation une des solutions les plus réalisables. Par exemple, pour passer d'un mainframe⁸ à un réseau, les compagnies ont besoin d'un expert pour construire les liens entre les bases de données existantes et les PC⁹.

2.2.3 Raisons associées aux ressources humaines

Les entreprises n'ont pas toujours les moyens d'accéder à une certaine expertise¹⁰. L'évolution rapide des moyens informatiques vient intensifier le problème de rareté du personnel qualifié. Les plus petites organisations, par exemple, mentionnent que leurs principales préoccupations quand elles considèrent l'externalisation sont de "demeurer compétitives" et de "combler des postes au département des TI"¹¹. En effet, elles n'ont pas toujours la possibilité d'engager le personnel manquant.

Les entreprises peuvent aussi faire appel à un fournisseur externe afin d'assurer une gestion plus rigoureuse de l'ensemble des ressources informatiques¹². Le respect des échéances, l'adaptation à une nouvelle méthodologie de développement ou une formation intensive du personnel de la fonction informatique sont alors les principaux motifs poussant vers l'externalisation.

⁶[SAL98a], [Hou00]

⁷[SAL98a], [CIM97], [dldL99]

⁸"Environnement informatique composé d'un système central et de stations clientes", définition provenant de <http://www.dicofr.com>

⁹[CIM97]

¹⁰[SAL98a], [dldL99]

¹¹[Gro00b]

¹²[dldL99]

2.2.4 Raisons stratégiques

Une entreprise avec un niveau élevé d'externalisation est relativement plus flexible qu'une entreprise fortement intégrée¹³. Cette flexibilité permet de réagir rapidement aux conditions changeantes de l'environnement, ce qui peut être un atout considérable sur un marché fortement concurrentiel.

L'étude du marché peut être une des raisons qui pousse les dirigeants d'une entreprise à considérer l'externalisation. Avec certains marchés reculant, une pression globale toujours plus forte et des cycles de vie de certains produits de plus en plus courts, les entreprises ont dû revoir leurs objectifs. Dans ce contexte, si un fournisseur extérieur peut faire un produit ou accomplir un service de façon plus efficace alors faire appel à ses services dans une relation d'externalisation pourrait devenir un avantage compétitif¹⁴. Par exemple, les départements SI d'une grosse banque utilisent beaucoup de temps pour mettre à jour des logiciels spécialisés et pour mieux pouvoir répondre aux besoins changeants de leurs clients, plusieurs banques américaines ont alors préféré externaliser les opérations sur les ordinateurs avec IBM comme fournisseur¹⁵ afin de répondre plus rapidement aux différents besoins.

L'externalisation peut aussi être envisagée pour des raisons politiques. Ainsi, la direction d'une organisation peut décider d'externaliser afin de se débarrasser de certains éléments gênants¹⁶. Il peut s'agir d'employés trop coûteux, résistants aux changements de manière trop forte ou ayant plus de pouvoir que la direction sur certaines zones d'ombres et donc pouvant empêcher cette dernière d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée. La présence d'un syndicat introduit une logique de négociation particulière dont toute entreprise désireuse de réaliser une externalisation doit tenir compte. D'une part, les négociations peuvent ralentir le processus de décision, le perturber ou même rendre l'externalisation impossible. D'autre part, le traitement légal de l'externalisation par le code du travail et les législations demande une attention particulière, sans quoi la stratégie d'externalisation peut aboutir à des contestations juridiques importantes.

De même, s'appuyer sur un fournisseur permet de compléter l'expertise déjà présente au sein de l'entreprise et d'ajouter de la valeur au service informatique.

L'externalisation permet aussi à une entreprise de se concentrer sur ses

¹³[dldL99]

¹⁴[SAL98a], [Hou00], [LH95], [dldL99], [CIM97]

¹⁵[CIM97]

¹⁶[SAL98a]

compétences-clés¹⁷. Ce qui lui permet de rester compétitive dans un monde où la concurrence est de plus en plus forte en tout lui évitant de gaspiller des ressources pour des activités moins cruciales.

2.3 Gains potentiels et risques associés

Nous allons ici traiter des gains et des risques que peut entraîner l'externalisation. Notre discours va rester très général mais il faut toujours garder à l'esprit que ces éléments peuvent être plus ou moins importants en fonction des degrés d'externalisation présentés au chapitre précédent.

Les gains potentiels de l'externalisation sont nombreux. Réduction des coûts, économies d'échelle, flexibilité organisationnelle accrue et accès à une expertise de pointe sont les avantages les plus souvent mentionnés par les entreprises ayant eu recours à l'externalisation dans les différents articles parcourus. Mais il arrive que l'externalisation soit moins bénéfique. Des contrats irréversibles ou entraînant des coûts de gestion élevés, divers litiges pouvant survenir d'une mauvaise communication sont des exemples de certaines conséquences négatives qui peuvent arriver avec l'externalisation. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faut toujours renoncer à l'externalisation (car une décision risquée n'est pas forcément une mauvaise décision) mais plutôt qu'il faut faire une évaluation des gains et des risques potentiels. En effet, pour avoir une bonne évaluation, il faut toujours peser le pour et le contre afin d'avoir une décision judicieuse.

L'évolution des environnements technologiques et concurrentiels, l'interdépendance des activités que peut entraîner l'externalisation accentuent l'exposition aux risques des entreprises. Par conséquent, celles-ci doivent renforcer leur maîtrise des risques qu'elles courent, mais aussi ceux qu'elles génèrent. Pour ce faire, il est essentiel que, face à une décision comportant un certain nombre de risques, l'organisation soit en mesure d'évaluer les risques du projet et de mettre en place des mécanismes de gestion de ces derniers¹⁸.

2.3.1 Gains potentiels

L'externalisation peut entraîner certains gains mais il faut bien se rendre compte que ces derniers dépendent largement de la manière dont la relation d'externalisation va être mise en place. De plus, les gains peuvent varier en fonction du degré d'externalisation que l'entreprise considère.

¹⁷[SAL98a], [dldL99],[CIM97]

¹⁸Cf Chapitre 3

Gains financiers

La réduction des dépenses est le gain qui vient en premier à l'esprit des décideurs (ceux qui examinent la possibilité d'externalisation dans une entreprise)¹⁹.

Avec l'externalisation, les entreprises peuvent contrôler leurs coûts plus prudemment²⁰. Un contrat "à prix fixe" leur permet d'éviter l'escalade et l'incertitude des coûts souvent associée avec les SI si ils étaient maintenus en interne²¹. Grâce à l'externalisation, les entreprises peuvent attribuer à d'autres services les investissements destinés initialement au matériel informatique. De même l'externalisation peut permettre de réduire la masse salariale et la location de matériel qui permettaient de maintenir le système informatique.

L'externalisation permet aux entreprises de négocier le coût du capital en coûts périodiques²². Par exemple, beaucoup de relations d'externalisation impliquent l'achat de temps ou de services au lieu de l'achat d'équipement qui peut revenir assez cher. Acheter du temps sur l'équipement de quelqu'un d'autre peut ne pas coûter moins cher d'un premier abord mais les dépenses initiales pour l'achat d'un tel matériel sont supprimées et l'achat de temps est reconnu comme une dépense en opération. Une entreprise peut alors utiliser l'argent épargné pour acheter des équipements manufacturiers ou n'importe quelle autre ressource.

Gains technologiques

En externalisant, l'entreprise client peut obtenir l'accès à certaines technologies qu'elle ne possède pas en son sein²³. Dans certaines relations d'externalisation, le client utilise le matériel et/ou les logiciels de son fournisseur.

Gains associés aux ressources humaines

Certains experts étant trop onéreux, l'externalisation est parfois la seule possibilité qu'ont les entreprises pour accéder à des connaissances spécifiques²⁴. De même, elle permet de se libérer du personnel "gênant"²⁵.

¹⁹[SAL98a], [LH95]

²⁰[SAL98a], [LH95], [dldL99], [CIM97]

²¹[CIM97]

²²[CIM97]

²³[SAL98a], [CIM97], [dldL99]

²⁴[SAL98a], [dldL99]

²⁵[Hou00]

Gains stratégiques

Les entreprises ont souvent un certain nombre de systèmes informatiques en leur sein. L'externalisation peut être considérée comme une façon efficace pour tout regrouper et les consolider²⁶. Ce sont les consolidations qui permettent de réaliser des épargnes et donc qui rendent les fusions attractives au niveau financier. Un fournisseur externe peut être plus efficace que des employés internes car il est indépendant des politiques internes et il ne se laissera donc pas influencer par les différents départements touchés par ces mesures.

L'un des principaux avantages de l'externalisation est la diminution du temps consacré par les dirigeants à la gestion des activités périphériques - ce qui permet à la haute direction de se concentrer davantage sur les activités de base de son entreprise²⁷. L'externalisation de certaines fonctions permet ainsi à la direction et aux managers informatiques de ne plus se tracasser sur des "détails" opérationnels et de se concentrer sur d'autres problèmes.

Le gain de flexibilité va permettre au client de réagir plus vite aux différents changements de son environnement (technologiques et autres)²⁸. Cette flexibilité supplémentaire sera un avantage supplémentaire sur un marché concurrentiel.

2.3.2 Risques associés

Toute action est accompagnée d'un certain nombre de risques. Dans certains cas, on peut les réduire voire les éliminer totalement en prenant certaines mesures²⁹.

L'externalisation n'échappe pas à cette règle. C'est pourquoi, avant toute décision, il faut analyser soigneusement tous les risques que l'on pourrait rencontrer et toutes les mesures que l'on pourrait prendre à leur rencontre afin de pouvoir faire la balance correcte entre les avantages et les inconvénients d'une relation d'externalisation.

En effet, pour plusieurs organisations, la décision d'externalisation est prise rapidement, trop rapidement. On analyse la décision, on choisit le fournisseur, puis on cède l'activité. A moyen terme pourtant, on devra renégocier le contrat ce qui peut donner lieu à des difficultés de taille.

²⁶[dldL99], [CIM97]

²⁷[dldL99]

²⁸[dldL99]

²⁹Cf. point 3.1.5

Risques financiers

Dans cette section, nous allons présenter les risques qui entraînent des pertes financières directes au client ou au fournisseur.

Si il existe une probabilité raisonnable que le fournisseur puisse devenir insolvable ou ne puisse pas offrir le service jusqu'à la fin du contrat, le risque associé au choix de ce fournisseur devient très important³⁰. Le client risque de ne pas récupérer ou de perdre ce qu'il a investi dans cette solution.

Si les actifs³¹ d'une activité sont trop spécifiques, ils forceront le client ou le fournisseur à les acquérir³². Cette acquisition peut coûter assez cher. Pour la rentabiliser, il faudra un certain temps. Or, certaines périodes couvrant un contrat ne sont pas assez longues pour y arriver et donc le fournisseur court le risque que son investissement ne soit pas rentabilisé.

Le sinistre le plus souvent craint par les consommateurs de l'activité externalisée est apparemment la diminution de la qualité de service³³. En effet, on peut s'interroger sur la motivation du fournisseur à assurer un même niveau de service que si cela avait été fait par des employés internes. Et même lorsque la qualité est supérieure ou égale dans un premier temps, il semble qu'elle diminue au cours du temps. Et cette diminution est souvent accompagnée par une augmentation des coûts de prestation du service. Alors que les objectifs de l'externalisation les plus souvent rencontrés sont la réduction des coûts et les économies d'échelle que leurs fournisseurs pourraient leur apporter, il semble que la réalité soit parfois fort différente. Selon des interviews que nous avons réalisées³⁴, il semble que l'externalisation entraîne plus souvent une escalade des coûts (de coordination, par exemple) que de réelles économies.

Risques technologiques

Il se peut que la technologie évolue trop vite pour que l'on puisse spécifier à l'avance tous les paramètres des travaux à réaliser ou que l'activité externalisée ait des liens technologiques encore mal définis ou mal compris avec d'autres activités de l'entreprise³⁵.

³⁰[dldL99]

³¹Ensemble des droits évaluable en argent et des biens constituant un patrimoine. Définition provenant de <http://www.francophonie.hachette-livre.fr>

³²[Hou00]

³³[Ano01e]

³⁴Cf Annexe B

³⁵[Hou00]

Risques associés aux ressources humaines

Un projet d'externalisation pouvant modifier l'organisation du travail, diverses résistances des employés peuvent apparaître. Selon Houde et Poitevin³⁶, plusieurs entreprises ayant externalisés des activités importantes ont dû faire face à une organisation perturbée : démoralisation des employés qui restent (souvent appelé syndrome du survivant) et des craintes de perdre son emploi si d'autres activités venaient à être externalisées à leur tour. Le travail est donc perturbé et la productivité en souffre. Dans ces circonstances, il peut arriver que les employés n'accordent plus leur confiance à la direction de leur organisation. Il peut même arriver que le malaise se communique à la population extérieure à l'organisation.

Risques stratégiques

Liés au fournisseur Si le nombre de fournisseurs présents sur le marché est assez restreint, le client n'aura pas trop de choix de sélection³⁷. Tout cela risque d'entraîner que le fournisseur domine le client et lui impose certains paramètres (prix, délais, etc.) qui ne lui conviennent pas forcément.

Le fournisseur pourrait manifester de l'opportunisme dans des situations de risque moral, de sélection adverse et d'engagement imparfait³⁸. Le risque moral survient lorsqu'il est impossible pour le client d'observer le comportement du fournisseur ou d'exercer une surveillance constante sur ses agissements. En conséquence, le fournisseur pourra en profiter pour faire moins que ce que l'on attend de lui. La sélection adverse résulte de l'impossibilité pour le client d'être complètement certain que le fournisseur possède effectivement toutes les caractéristiques qu'il prétend posséder. Si le fournisseur a menti au sujet de certaines caractéristiques essentielles, le client court le risque de choisir le mauvais fournisseur. Parfois, sans mentir, le fournisseur se méprend sur sa réelle capacité à réaliser un contrat. L'orgueil du fournisseur est une source de risque non négligeable. L'engagement imparfait survient lorsque le fournisseur n'est pas suffisamment engagé dans une relation et revient sur des promesses faites ou sur des mandats qu'il avait acceptés.

L'opportunisme serait impossible dans un monde d'information complète ou, encore, en présence d'individus qui s'engageraient moralement de manière crédible et transparente.

³⁶[Hou00],[dldL99]

³⁷[dldL99]

³⁸Benoît A. Aubert, Michel Patry et Suzanne Rivard dans [dldL99]

Liés à la relation

Risques culturels Des cultures d'entreprise trop différentes peuvent entraîner des difficultés quand il s'agira de mettre en oeuvre et de vivre la relation d'externalisation³⁹. Il est plus souvent laborieux de faire évoluer une culture d'entreprise, surtout lorsqu'elle est profondément ancrée dans l'histoire de l'entreprise, que de changer les mécanismes de contrôle et de rémunération. Deux firmes qui souhaiteraient s'engager dans une relation d'externalisation devraient donc s'assurer que leurs cultures d'entreprise respectives soient compatibles. Deux firmes qui envisagent de s'associer dans une relation d'externalisation doivent non seulement posséder des stratégies compatibles, mais surtout tenir compte chacune des stratégies de l'autre. Il demeure toutefois difficile à un agent externe de comprendre et de prévoir la stratégie d'une entreprise. La meilleure méthode pour ce faire reste l'examen de l'organisation de cette entreprise. En effet, la stratégie, d'une part, émane de l'organisation et s'en remet, d'autre part, à elle pour sa réalisation.

Risques liés à la coordination La réalisation d'activités interdépendantes requiert une bonne dose de coordination⁴⁰. Plus l'activité à externaliser est liée à d'autres activités, plus les coûts de coordination augmentent et plus le risque de perte de maîtrise est élevé. Il en est ainsi, par exemple⁴¹, de la conception d'un système informatisé, de sa réalisation technique et de son implantation. Ces activités doivent suivre une séquence logique, et l'output de l'une constitue l'input de l'autre. Lorsque les activités sont effectuées à l'interne, il existe des mécanismes par lesquels l'organisation peut en assurer la coordination. Si, par contre, l'organisation confie à des fournisseurs différents ces trois activités, la coordination deviendra beaucoup plus difficile voire impossible. Non seulement l'organisation ne parviendra plus à coordonner ces activités mais elle perdra la maîtrise de chacune.

Une mauvaise communication entre les parties peut entraîner des différents⁴². Chaque partie pourrait alors comprendre différemment les informations véhiculées, ceci risquant d'entraîner des litiges par la suite.

Risques informationnels Une activité typique comprend plusieurs intervenants, chacun détenant des informations-clés dont l'utilisation est nécessaire au succès de l'activité⁴³. Dans plusieurs cas, ces informations sont

³⁹[SAL98a], [dldL99]

⁴⁰[SAL98a], [dldL99]

⁴¹[dldL99]

⁴²[SAL98a], [dldL99], [LH95], [Hou00], [CIM97]

⁴³[dldL99]

détenues de façon “privée”, c’est-à-dire qu’un intervenant ou un groupe d’intervenants possède une information qui ne peut-être directement vérifiée par les autres. L’intervenant informé n’a pas toujours intérêt à révéler aux autres l’information qu’il possède, non par malveillance nécessairement, mais simplement parce qu’il est conscient des contraintes auxquelles font face les autres intervenants et qu’il souhaite influencer en sa faveur le partage des ressources. Un consultant lui sera payé pour révéler cette information.

Faire appel à un fournisseur externe implique que l’organisation va lui confier certaines activités. Pour pouvoir les réaliser, le fournisseur aura besoin de certaines informations, de certaines techniques qui ne sont connues que par l’organisation cliente. En confiant ces informations au fournisseur, elle court le risque de voir ces informations se répandre sur le marché et n’être plus la seule à en disposer. Le respect de la confidentialité est ainsi un autre problème auquel est confronté un client⁴⁴.

La collusion, c’est-à-dire nouer des ententes implicites parallèles afin de détourner à son avantage des ressources de l’organisation, est aussi un risque encouru par l’entreprise cliente⁴⁵. Elle se produit notamment entre le fournisseur et le gestionnaire qui gère la relation. Si les décisions du choix du fournisseur et des paramètres de son contrat sont prises par un gestionnaire de niveau hiérarchique intermédiaire, un arrangement collusoire peut intervenir entre le fournisseur et ce gestionnaire. Cependant, ce style de collusion est généralement difficile à maintenir, puisque le fournisseur et le gestionnaire n’agissent qu’en fonction d’un nombre limité de paramètres. La collusion existe parce qu’elle est difficilement vérifiable par les dirigeants de l’organisation et parce que les intervenants ont l’impression qu’ils peuvent influencer les décisions. Si les intervenants étaient indifférents au choix effectué, ils n’auraient aucun intérêt à s’allier à d’autres pour changer ce choix.

Liés aux connaissances L’expertise dans un domaine d’activité s’acquiert et se développe en exerçant cette activité. Pour une organisation, le fait de confier la totalité d’une activité à un fournisseur peut avoir comme conséquence la perte des connaissances et des capacités qui y sont reliées⁴⁶. Cette organisation pourra avoir de plus en plus difficile à revenir en arrière et reprendre ces activités en interne. Elle risque alors de devenir dépendante de ses fournisseurs. Et si elle décide de changer de fournisseur, le passage à un autre fournisseur ou le retour en interne peut être très difficile. Ceci peut se produire quand les activités externalisées sont proches des compétences-clés. Les compétences-clés sont les compétences proches du core-business. Selon Quinn⁴⁷, elles sont des ensembles de talents et de connaissances mais pas des

⁴⁴[CIM97]

⁴⁵[dldL99]

⁴⁶[Hou00], [dldL99]

⁴⁷[QH94]

fonctions ou des produits. Elles sont flexibles et peuvent durer longtemps. Elles peuvent s'adapter tout comme elles peuvent évoluer. "Les compétences-clés sont des savoir-faire en action"⁴⁸. Par conséquent, elles se maintiennent et s'approfondissent grâce à l'exercice régulier et répété de certaines activités. Et elles dépérissent à cause du manque d'exercice des activités qui les nourrissent.

La capacité d'innovation dans le domaine d'activité externalisé pourra être compromise de la même façon si peu de compétences internes y sont consacrées. Le fournisseur, pour sa part, ne sera pas forcément motivé à encourager l'innovation en faveur de son client, en particulier dans les cas où l'externalisation aura eu pour motif principal la réduction des coûts. Le fournisseur consacrera donc son temps à atteindre cet objectif et pas à favoriser l'innovation. Si l'activité a peu d'importance pour l'organisation, les conséquences négatives seront moindres. Si, par contre, l'activité est au coeur de la mission de l'organisation, l'impact sera beaucoup plus important et peut être grave. Quand une activité est trop proche des compétences de base de l'organisation, son externalisation peut diminuer la capacité du client à réaliser ses propres activités. D'autres part, lorsque la conduite des activités faisant l'objet de l'externalisation demande une contribution critique de la part du client, celui-ci aura plus de difficulté à contribuer adéquatement à ces activités si elles ne sont plus sous sa gouverne.

Le client perd une partie des connaissances reliées aux activités qu'il a externalisé. Une connaissance moins complète de son domaine d'activité peut diminuer sa capacité à améliorer ses processus ou ses produits et services. Ces pertes peuvent diminuer la capacité concurrentielle du principal à moyen terme.

2.3.3 Conclusion sur les gains et les risques

Nous tenons encore à rappeler que l'importance des gains et des risques présentés ci-dessus va varier en fonction du degré d'externalisation considéré. Par exemple, le risque de perdre des connaissances est plus grand plus on se rapproche d'une externalisation globale, si l'on considère la première classification présentée dans le premier chapitre. Si on prend la deuxième classification, le risque de devenir dépendant d'un fournisseur et de ne plus savoir faire marche arrière est plus faible pour les bas degrés (consultation, intégration de système) que pour les degrés plus haut (gestion du centre de calculs à distance, partenariat stratégique).

Tous les risques présentés peuvent engendrer des conséquences non dési-

⁴⁸[dlL99]

rées. L'escalade des coûts est celle qui revient le plus souvent que ce soient les coûts des différents services fournis, les coûts de renégociation des contrats, les coûts de gestion, etc.

C'est pourquoi il est judicieux d'évaluer ces risques afin de pouvoir prendre la décision la plus adéquate pour l'entreprise considérée.

Le moyen qui revient le plus souvent pour limiter ces risques est le contrat. Mais l'existence de difficultés à établir des contrats complets devrait inciter les clients à prévoir d'autres mécanismes de gestion des ententes d'externalisation et des risques associés⁴⁹. Des incertitudes et des ajustements en cours de réalisation des contrats sont inévitables. La qualité d'une relation d'externalisation dépend beaucoup de la capacité des parties à trouver des solutions qui conviennent à chacune. Selon Poitevin⁵⁰, les mécanismes de gestion des contrats sont autant de moyens qui augmentent la convergence des anticipations, réduisent les conflits et permettent de mieux gérer les tensions et les différents qui surviennent.

Le risque qui nous intéresse le plus, dans le cadre de ce mémoire, est la perte des connaissances. Une solution qui pourrait être envisagée est l'usage des méthodes de gestion des connaissances. Cette possibilité pourra permettre de ne pas perdre ou d'acquérir des connaissances et, ainsi, éviter une distribution inégale du pouvoir.

Pour conclure cette partie sur les gains et les risques que peut engendrer l'externalisation, vous trouverez deux tableaux récapitulatifs (2.1 et 2.2).

Gains	
Gains financiers	Réduction des dépenses et contrôle des coûts
Gains technologiques	Accès aux technologies de pointe
Gains liés aux ressources humaines	Accès à l'expertise spécifique
Gains stratégiques	Regroupement et consolidation des systèmes informatiques, diminution du temps de gestion, gain de flexibilité

TAB. 2.1 – Tableau récapitulatif des gains potentiels de l'externalisation

⁴⁹Cf. Point 3.1.5

⁵⁰[dlL99]

Risques	
Risques financiers	Insolvabilité du fournisseur, pas de rentabilisation des investissements, diminution de la qualité de service, escalade des coûts
Risques technologiques	Évolution technologique trop rapide entraînant une mauvaise définition des besoins
Risques liés aux ressources humaines	Résistance des employés
Risques stratégiques	<i>Liés au fournisseur :</i> Dépendance Comportement opportuniste <i>Liés à la relation :</i> Culture d'entreprise trop différente Charge de la coordination Rétention d'information Perte de confidentialité Collusion <i>Liés aux connaissances :</i> Perte de connaissances => difficulté de retour en arrière, dépendance envers le fournisseur, diminution de la capacité d'innovation et d'amélioration, diminution de la capacité concurrentielle

TAB. 2.2 – Tableau récapitulatif des risques associés à l'externalisation

2.4 Réflexions sur l'alternative : internaliser ou externaliser ?

Le but de cette section est de donner les différentes étapes pour une prise de décision judicieuse. Ces étapes vont fournir au client un certain nombre d'informations qui lui permettront de faire ce choix. Nous ne désirons pas arriver à une énumération des cas où il vaut mieux externaliser mais simplement fournir un canevas des étapes à suivre pour en arriver à la prise de décision.

Une première chose que les “décideurs” doivent toujours avoir à l'esprit est que l'externalisation n'est pas bonne pour toutes les entreprises. De même, ce n'est pas parce qu'un concurrent direct fait appel à des fournisseurs externes qu'il faut faire pareil. Une organisation n'est pas l'autre.

Par exemple, dans une étude, tirée de l'article “Outsourcing information systems”⁵¹, portant sur les critères de décision d'externaliser ou non, il a été démontré que l'externalisation peut être un désavantage pour les SI qui sont critiques pour les opérations quotidiennes comme c'est le cas dans les processus de transaction online et des autres systèmes dans les banques. De même quand des connaissances spécifiques sont associées à certains moyens informatiques, il n'est pas toujours bon d'externaliser ces derniers.

Ensuite, l'externalisation, peut avoir des conséquences à long terme. Elle implique une relation continue avec les différentes parties en présence d'une forte complexité et avec un certain nombre de risques de part et d'autre.

Pour éviter d'avoir recours à l'externalisation pour de mauvaises raisons, une organisation se doit d'évaluer prudemment ses services qui utilisent des moyens informatiques afin de déterminer la nature réelle des problèmes et de considérer la meilleure approche pour les résoudre. Une réorganisation interne peut très bien être une solution.

Lorsque la décision d'externalisation concerne plusieurs intervenants, cette dernière se complique du fait que toutes les informations détenues par l'ensemble des intervenants sont nécessaires pour évaluer au mieux la situation. Et il suffit qu'une des parties garde des informations secrètes pour que la décision soit mal prise

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il nous est paru opportun de souligner le fait qu'une telle décision est souvent irréversible.

⁵¹[CIM97]

L'irréversibilité de la décision Les décisions d'externalisation sont dans une large mesure irréversibles⁵², pour des raisons institutionnelles, parce qu'elles exigent des investissements en équipements et en savoir-faire différents et parce qu'elles s'accompagnent d'engagements contractuels à moyen et long terme. Une décision d'externalisation constitue un engagement largement irréversible. Bien souvent, cet engagement a plutôt les apparences d'un désengagement : des actifs sont vendus en même temps que l'on abandonne certains champs d'activité dans l'espoir d'obtenir les services correspondants à un moindre coût. Mais il s'agit également très souvent d'un investissement : il faut investir dans une nouvelle organisation, remplacer des compétences d'exécution par des compétences en matière de gestion des contrats, de contrôle de qualité, de communication avec des groupes de travail autonomes, etc. Les compétences abandonnées sont irrémédiablement perdues en ce sens qu'on ne pourra les rétablir qu'à un coût élevé. De plus, l'acquisition de nouvelles compétences exige du temps et des efforts financiers et humains qui seraient gaspillés si l'opération devait se solder par un échec. Pourtant, ces engagements sont pris sur la base de bénéfices futurs incertains. Qu'on la voit comme un investissement ou comme un désinvestissement, la décision d'externaliser doit faire l'arbitrage entre des mouvements (financiers ou incorporels), relativement certains et intervenant en début de processus, et des flux futurs d'autant plus imprécis qu'ils sont lointains.

En matière d'externalisation comme dans toute décision comportant une réallocation des ressources, il est indispensable, avant de se lancer dans un projet, d'effectuer une analyse des gains et des risques potentiels ainsi qu'une étude d'opportunités. Or la littérature récente sur les options réelles⁵³ montre que l'analyse d'une décision irréversible doit recourir à des critères, et emprunter une méthodologie, qui s'écartent notamment de la pratique courante en la matière. Dans certains cas de figure, la décision, parce qu'elle est irréversible, doit, pour être acceptée, satisfaire à des critères plus élevés qu'un investissement réversible. Mais il peut arriver, au contraire, qu'elle ait à répondre à des critères moins sélectifs, soit parce qu'elle est la seule manière d'obtenir l'information pertinente, soit parce que l'acquisition des compétences qu'elle permet est le seul moyen d'apprendre à gérer l'externalisation et d'en savoir plus sur les résultats de la cession d'une activité de production à des fournisseurs externes.

La décision d'externaliser un service ou un produit, comme toute réorganisation majeure, suppose l'engagement de certaines dépenses qui, en principe, seront compensées par les revenus qui peuvent être soit futurs (relativement certains) ou soit incertains.

⁵²cf Pierre Lasserre dans [dldL99] et Jean-François Houde dans [Hou00].

⁵³cf Pierre Lasserre dans [dldL99]

Une organisation qui envisage l'externalisation de certaines activités doit donc faire face à une ou plusieurs décisions irréversibles. Ces décisions sont irréversibles parce qu'elles comportent l'acquisition ou la réalisation d'actifs, corporels ou incorporels, qui sont largement spécifiques aux activités à externaliser et au mode d'organisation envisagé. Elles le sont aussi pour des raisons institutionnelles, leur annulation ternissant la réputation des organisations et entraînant pour celles-ci des coûts souvent importants. Elles le sont, enfin, pour des raisons contractuelles parce que toute réorganisation majeure suppose que soient pris des engagements à relativement long terme vis-à-vis des diverses parties.

En parcourant la littérature⁵⁴, on peut remarquer que la prise de décision suit, en général, toujours la même séquence d'événements :

- faire une analyse de l'existant et des diverses opportunités qui peuvent se présenter ;
- former un groupe de travail ;
- faire une première ébauche du projet ;
- établir les objectifs et les priorités des SI ;
- décider laquelle des alternatives (externaliser ou garder en interne) est la meilleure.

2.4.1 Analyse de l'existant et des opportunités

Toute organisation qui considère l'externalisation comme une possibilité doit établir les objectifs qu'elle désire rencontrer. Préparer une étude d'opportunités qui identifie clairement les besoins et les objectifs au niveau des moyens informatiques de l'organisation permet à cette dernière d'évaluer correctement ses départements internes et les divers degrés d'externalisation possibles.

Dans les différents articles parcourus, il nous apparaît qu'une série de questions clés devraient dans l'idéal toujours apparaître dans une étude d'opportunité. Voici les neuf questions proposées dans "Outsourcing information systems"⁵⁵ :

- *L'organisation a-t-elle des troubles d'exploitation des moyens informatiques ?*

Donner les problèmes opérationnels, tel que un taux de renouvellement du personnel élevé ou les temps d'indisponibilité fréquents, à un fournisseur extérieur ne les résout pas toujours.

- *L'organisation est-elle en mesure de réduire les coûts de ses SI ?*

L'objectif est réduire les coûts pour être aussi compétitif qu'un bon

⁵⁴[CIM97],[dldL99],[Hou00],etc.

⁵⁵[CIM97]

fournisseur externe.

- *L'organisation a-t-elle des difficultés à prévoir les besoins de SI à cause d'une forte croissance, d'une restructuration ou d'une réduction des effectifs ?*

Une organisation ne peut pas toujours prévoir les capacités de SI dont elle aura besoin dans les années à venir et cette dernière peut penser que l'externalisation va lui apporter une plus grande flexibilité.

- *L'externalisation des SI peut-elle apporter une différence sur le marché ?*

L'externalisation peut, par exemple, permettre à l'organisation d'offrir des services plus rapides que ses concurrents.

- *L'organisation peut-elle bénéficier d'économie d'échelle au travers d'une consolidation interne ?*

Si oui, un des avantages significatifs de l'externalisation peut être supprimé.

- *L'organisation envisage-t-elle la restructuration ou la diminution de son personnel ?*

Une réponse positive à cette question suggère que l'externalisation pourrait être appropriée. Cependant, l'externalisation peut rendre plus difficile la vente de certaines portions des affaires. Sans la capacité des SI, la valeur d'un département en tant qu'entité opérationnelle peut être diminuée.

- *L'externalisation peut-elle fournir des avantages compétitifs ?*

Il est important d'essayer de quantifier correctement les bénéfices qu'une telle relation pourrait engendrer.

- *Quelles ressources seront libérées grâce à l'externalisation ? Et les ressources libérées peuvent-elles augmenter la position stratégique de l'organisation ?*

- *Y a-t-il une diminution critique des talents dans l'organisation ? L'organisation a-t-elle échoué à tenir le rythme des nouvelles technologies de l'information ?*

Ces conditions mettent en lumière un besoin d'améliorer la gestion des SI internes ou une possibilité de faire du bénéfice avec l'externalisation.

2.4.2 Groupe de travail

Si, après l'étude d'opportunité, l'externalisation s'avère toujours être avantageuse, un groupe de travail devrait être formé⁵⁶. Ce groupe de travail aurait pour mission de rassembler les informations nécessaires, de définir précisément le projet et de surveiller le processus de mise en oeuvre du début à la fin pour assurer la continuité et la consistance des prises de décision. Ce groupe de travail va être créé pour toute la durée du projet. Même si

⁵⁶[dlL99], [CIM97]

on décidait de ne pas externaliser, ce groupe de travail continuerait à gérer le projet dans le but de ne pas perdre tous les efforts fournis pour récolter diverses informations.

Il n'existe pas de règles précises quant à la formation de ce groupe. Il variera en fonction du projet informatique qu'il accompagne.

Voici la composition du groupe proposée dans "Outsourcing information systems"⁵⁷ :

- *Les responsables du projet* doivent conduire et surveiller le projet d'externalisation durant toute son existence. Ces responsables donnent de la crédibilité et de l'élan au projet d'externalisation. Dans certains cas, ce rôle sera rempli par le directeur du service d'informations ou le directeur financier.
- *La direction* a un intérêt vital dans la décision d'externaliser les SI ou pas, surtout depuis que cette décision peut avoir des conséquences stratégiques significatives. Une participation active de la direction peut aider à prévoir des obstacles opérationnels inévitables durant l'implémentation du projet.
- *Les experts comptables* quantifient les gains financiers et non-financiers, les coûts et les risques de l'externalisation. Ils contribuent aussi à la prise de la décision d'externaliser en prévoyant et en préparant la demande formelle de propositions et en aidant à établir et revoir les termes du contrat.
- *Les experts en systèmes d'information* comparent les SI internes existants avec les alternatives si l'on choisit l'externalisation. Les experts des SI peuvent fournir des raisons pour lesquelles il vaut mieux externaliser. Avec leurs connaissances, ils peuvent aider dans le choix du fournisseur "idéal". Ils peuvent fournir les performances standards qu'il vaudrait mieux inclure dans le contrat. Leur aide peut être utile lors du passage à l'externalisation ainsi que dans la relation continue avec le fournisseur. Ces experts n'appartiennent pas forcément à l'organisation considérant l'externalisation, ils peuvent très bien être des consultants engagés pour apporter leurs connaissances et une vue plus objective de la situation et des opportunités que pourrait apporter l'externalisation.
- *Les experts en droit* aident à gérer l'appel d'offre et à négocier le contrat avec le vendeur. Les contrats peuvent être très complexes et impliquer beaucoup d'issues ambiguës. Ces experts peuvent aussi servir de consultants afin de régler les divergences avec l'ancienne équipe des SI ainsi que donner des conseils sur les problèmes ultérieurs avec le vendeur.
- *Les experts en ressources humaines* planifient et implémentent les aspects organisationnels et humains de l'externalisation. L'externalisa-

⁵⁷[CIM97]

tion des SI peut engendrer la disparition de certaines fonctions dans l'organisation. Ces experts peuvent fournir leur expérience afin de mieux gérer la résistance au changement que certains membres du personnel pourraient manifester et les diminutions de personnel.

2.4.3 Ébauche du projet informatique

Le groupe de travail va rassembler les informations dont il dispose afin d'établir une ébauche plus précise du projet comparé à ce qui a été fait au point 2.1 lors de la définition des grande lignes du projet. Il va établir la structure, le rôle et les capacités des différents services SI internes, les besoins actuels et futurs, et les coûts. Idéalement, ce groupe de travail doit évaluer la situation continuellement et ainsi il ne lui reste plus que certaines mises à jour des mesures de performance.

Pour que l'évaluation interne réussisse, des membres du personnel (principalement des gestionnaires) doivent être préparés à sélectionner, organiser et aider les évaluateurs quand ils analysent une importante quantité d'informations, quand ils construisent des modèles de performance financière, quand ils mènent des interviews, quand ils examinent les habitudes des utilisateurs et quand ils quantifient la productivité des SI. Dans "Outsourcing information systems"⁵⁸, l'évaluation des services SI internes devrait passer par les étapes suivantes :

- Tracer les grandes lignes des différentes activités qui ont besoin du maintien des systèmes d'information et les services. Cette étape définit les activités pour lesquelles l'externalisation peut être considérée.
- Déterminer les besoins actuels et futurs des utilisateurs et comment ces demandes peuvent être supportées dans les plans d'affaires de l'organisation.
- Déterminer le coût des SI actuels pour les différentes unités de l'organisation pour lesquelles les SI pourraient être externalisées.
- Déterminer les niveaux de service aux utilisateurs qui devraient être fournis et examiner les détails compliqués de la charge de travail.
- Évaluer les performances des SI par rapport au budget et comment ils contribuent aux performances globales de l'organisation.
- Déterminer l'efficacité du service SI interne actuelle. Si certains services ne sont pas fournis au niveau approprié, le groupe de travail doit estimer le coût de l'augmentation des performances des SI internes.
- Déterminer le rôle des SI. Les SI fourniront-ils un avantage compétitif et stratégique ? Ou pourraient-ils simplement supporter les opérations de l'organisation ?

⁵⁸[CIM97]

L'analyse du groupe de travail devrait inclure une étude des utilisateurs des SI, de la direction, du personnel responsable des SI et des utilisateurs finaux. Ces dernières devraient examiner lesquelles des applications des SI sont utilisées, comment les SI répondent aux besoins des utilisateurs et quelles difficultés ils pourraient rencontrer avec les SI. Cela permettrait d'éviter que les utilisateurs soient insatisfaits à cause de certaines de leurs attentes qui sont irréalisables. Et même s'il est possible de réaliser les attentes des utilisateurs, ils ne sont pas toujours au courant des coûts que leurs attentes peuvent engendrer.

Une fois les grandes lignes du projet informatique tracées, une première évaluation du risque doit être faite⁵⁹ afin de décider si le projet est viable ou non et de l'optimiser.

Même si l'organisation ne décide pas d'externaliser ses fonctions SI, elle peut retirer pas mal d'avantages de ce processus d'analyse. Elle peut prendre conscience de la dimension du projet, cerner les éléments moteurs ou les difficultés susceptibles d'être rencontrées tant dans le lancement du projet que dans sa réalisation effective et son suivi. Elle peut voir où se situe les forces et les faiblesses de l'existant et s'interroger sur la maîtrise des compétences préalables. Et, finalement, elle peut s'interroger sur l'opportunité du projet lui-même. Les gestionnaires peuvent, par exemple, mieux se concentrer sur l'amélioration des opérations internes des SI basée sur les connaissances acquises durant l'évaluation.

2.4.4 Objectifs et priorités des SI

Les objectifs et les priorités au niveau des SI vont être différents en fonction de l'usage que l'on fait de ces derniers. Si l'organisation utilise ses capacités informationnelles comme une ressource stratégique, ses priorités d'externalisation pourraient être la sécurité, les niveaux de service et la gestion effective des SI. Si l'organisation utilise ses capacités informationnelles principalement comme des opérations de support aux affaires, le coût et l'efficacité opérationnel pourraient être ses priorités. Pour beaucoup d'organisations, les applications individuelles des SI rentrent dans une de ses deux catégories, même s'il est difficile de les inclure entièrement dans l'une ou l'autre.

2.4.5 Laquelle des alternatives est la meilleure ?

Les étapes précédentes permettent au client potentiel d'évaluer ce qui existe déjà dans son entreprise, d'avoir le projet bien en main et de former un groupe d'experts pour en discuter. Avec toutes les informations récoltées lors de ces étapes, le client va pouvoir prendre une décision judicieuse. En

⁵⁹Cf. Point 3.1.5

fonction de la décision, il pourra, avec le groupe de travail, proposer un projet d'externalisation.

Voici quelques remarques que le client doit avoir à l'esprit lors de sa réflexion.

Externaliser ?

La gestion à l'externe permet de maintenir une concurrence entre les services, du moins potentielle, tout au long de la relation, concurrence qui n'est généralement pas introduite dans un mode de gestion à l'interne. Cette concurrence accroît la flexibilité de l'entreprise qui externalise et sa capacité d'adaptation à un environnement toujours changeant⁶⁰.

Il est en général beaucoup plus facile pour une firme indépendante que pour une division d'une organisation de réduire ses coûts et de transférer des ressources d'un exercice financier à un autre⁶¹. Selon Poitevin⁶², toucher la totalité des gains de productivité encourage la minimisation des coûts, car les intervenants savent qu'ils ne perdront pas leurs ressources même s'ils ne les consomment pas toutes immédiatement. Cette souplesse facilite également une politique optimale d'investissement en permettant aux agents d'investir au bon moment et sans crainte d'une indisponibilité des ressources. La gestion à l'externe présente donc sur son homologue interne un avantage non négligeable, qui doit être pris en compte, surtout dans des environnements variables. La possession de l'ensemble des gains de productivité est également possible dans un mode de gestion à l'interne, mais rien n'empêche la direction de saisir les épargnes d'un service en "temps de crise". Le risque de saisie limite ainsi l'incitation à l'épargne et à l'effort.

Lorsqu'une activité est exercée à l'externe, des contrats formels et explicites définissent les règles qui régiront sa production et orienteront les incitations de tous les intervenants vers un but commun⁶³. Un système légal garantit le respect de ces contrats et arbitre les différends qui peuvent survenir entre les parties. L'externalisation représente un exemple de mode de production à l'externe où la relation est régie par un contrat explicite d'une durée déterminée. A l'interne, le "système légal" qui régit les rapports de production à l'interne est presque inexistant.

A la différence du mode interne de production, le mode externe facilite le remplacement d'un partenaire non performant qui ne satisfait pas aux clauses

⁶⁰[dldL99]

⁶¹[SAL98a], [dldL99]

⁶²[dldL99]

⁶³[dldL99]

du contrat⁶⁴. Les possibilités d'embauche sont donc plus fortes et incitent davantage à la performance. La production à l'externe permet également de ne pas intervenir de façon indue dans le déroulement d'une activité. En limitant l'accès d'une organisation à l'information, elle réduit les possibilités d'ingérence des gestionnaires, qui, à l'interne, conduisent souvent à une contrainte budgétaire douce, reflet d'un manque d'engagement de l'organisation. L'avantage de la production à l'externe, c'est que les mécanismes de responsabilisation sont plus résistants aux problèmes d'embauche.

Le principal désavantage de la production à l'externe tient aux difficultés à coordonner les informations et les activités des intervenants qui évoluent au sein d'organisations différentes⁶⁵. Les règles de fonctionnement d'instances décisionnelles sont plus difficiles à établir lorsque les rapports entre intervenants sont régis par des contrats explicites. Ces instances doivent être en mesure de s'ajuster aux informations-clés des intervenants. Une telle souplesse s'acquiert plus difficilement lorsque l'activité est régie par des contrats formels et explicites.

Internaliser ?

Le principal avantage de la production à l'interne tient à l'efficacité, à la rapidité et à la flexibilité des canaux de communication⁶⁶. Ces derniers sont nécessaires si l'on veut coordonner les différentes informations privées et s'adapter rapidement à un environnement changeant. Ils sont mis en place par des comités et des instances décisionnelles qui regroupent les principaux détenteurs d'informations et qui doivent tenir compte des exigences de chacun. Lorsque les intervenants proviennent d'une même organisation, le processus décisionnel se trouve en général simplifié.

Nuance ?

Une autre possibilité est que les organisations externalisent une partie des fonctions des SI et gardent le reste en interne⁶⁷. On peut ainsi retrouver les différents degrés d'externalisation présentés dans le chapitre 1⁶⁸. En fractionnant de la sorte, une organisation peut motiver à la fois ses propres employés et son fournisseur. Cette stratégie présente toutefois un double désavantage. D'une part, le coût unitaire des services augmente avec le fractionnement de l'offre si les économies d'échelle sont importantes⁶⁹. D'autre part, les cadres

⁶⁴[SAL98a], [dldL99], [Gro00b]

⁶⁵[SAL98a], [dldL99]

⁶⁶[SAL98a], [dldL99]

⁶⁷Cf. Benoît A. Aubert, Michel Patry et Suzanne Rivard dans [dldL99] et selon l'article intitulé "Outsourcing information systems" [CIM97]

⁶⁸cf 1.2.2

⁶⁹[dldL99]

et employés du client n'ont pas intérêt à révéler la productivité réelle du fournisseur externe et ils sont parfois tentés de manipuler l'information parvenant à la haute direction, ce qui rend problématique l'évaluation de la prestation du fournisseur, puisque c'est sur la base de cette information que l'on compare les performances à l'interne et à l'externe. Le service interne apparaîtra alors d'autant supérieur que le fournisseur sera sous-évalué.

Pour les activités où la coordination des informations est importante, le choix se fait entre la production interne et les types d'externalisation qui établissent des relations à long terme entre les partenaires⁷⁰. Les relations à long terme facilitent l'établissement des canaux de communication nécessaires à la coordination des informations-clés.

2.5 Conclusion

Après avoir identifié leur situation au niveau des SI, les organisations peuvent conclure que les problèmes d'efficacité peuvent être résolus à l'interne. En effet, il est parfois plus avantageux de garder en interne certaines activités que de faire appel à un fournisseur extérieur. Ensuite, un département interne peut être en mesure de rivaliser avec un fournisseur externe. Il suffit parfois de comparer le département interne avec un autre fournisseur pour que le premier réagisse et se mette à être plus productif.

Lacity et Hirschheim⁷¹ insistent sur le fait qu'une décision donne souvent l'illusion d'avoir été prise de manière objective mais, selon eux, une analyse poussée de cette dernière fait ressortir des éléments qui sont tout sauf objectifs.

Le pourcentage des entreprises ayant recours à un fournisseur externe pour les activités informatiques a augmenté de façon significative au cours des quatre années qui séparent les deux enquêtes (1993 et 1997) de Benoît A. Aubert, de Michel Patry et de Suzanne Rivard⁷². Il est cependant intéressant de noter que cette augmentation nette est la résultante de deux mouvements opposés. Des entreprises se sont décidées à faire appel à des fournisseurs externes. Et d'autres entreprises ont réintégré des activités informatiques qu'elles avaient confiées à l'externe, même si à l'époque elles avaient indiqué que cette externalisation était définitive. La première explication qui vient à l'esprit est que les entreprises externalisatrices, insatisfaites de leurs fournisseurs, ont renoncé à leur confier la prestation de leurs services et ont donc réintégré les activités initialement externalisées.

⁷⁰[dldL99]

⁷¹[LH95]

⁷²[Hou00], [dldL99] et cf. Chapitre 1

Chapitre 3

Gestion de l'externalisation

Une formule de l'externalisation peut paraître, selon Bernard Sinclair-Desgagné¹, appropriée a priori, mais s'avérer par la suite désastreuse parce que le transfert d'activités chez le partenaire (en d'autres termes la transition vers un régime d'externalisation) génère des frictions importantes, en particulier avec le personnel, ou bien parce que la relation continue avec le partenaire se détériore en cours de route ou, enfin, parce que l'une des organisations se découvre captive de l'autre lors du renouvellement du contrat d'externalisation.

Selon Duran², une méthode d'externalisation dont la conception, la mise en oeuvre ou l'application sont de piètre qualité pourrait entraîner une perte de contrôle, une souplesse réduite, des problèmes de contrôle de la qualité, de sécurité de l'information et de relation avec le fournisseur, des problèmes de gestion des ressources humaines et la perte de compétences. Un projet d'externalisation doit être pensé et mis en oeuvre avec soin pour faire face aux problèmes de cette nature.

Ainsi, après avoir fait une première ébauche du projet et décidé d'externaliser, il faut établir les plans de mise en oeuvre et de gestion de la relation d'externalisation afin qu'elle se déroule au mieux.

3.1 Mise en oeuvre de la relation d'externalisation

Comme le souligne le guide de l'EDI³(Electronic Data Interchange), une planification et une préparation d'un projet informatique sont indispensables si l'on souhaite minimiser les faux départs, les échecs et l'escalade des coûts lors de la mise en oeuvre. C'est pourquoi nous allons essayer de tracer les

¹[dldL99]

²[Dur97]

³[elC95]

étapes à suivre pour une bonne mise en oeuvre d'une relation d'externalisation.

Le processus menant à l'externalisation est composé des étapes suivantes :

- revoir le projet ;
- préparer une analyse des coûts et des bénéfices ;
- faire un appel d'offre aux différents fournisseurs externes potentiels ;
- évaluer les différents fournisseurs ;
- élaborer un programme de gestion des risques.

Cette liste a été inspirée de l'article intitulé "Outsourcing information systems"⁴ mais a été modifiée afin d'être plus complète et plus judicieuse. Cette modification a été inspirée du livre intitulé "L'EDI et les PME, un rendez-vous d'affaires"⁵.

3.1.1 Révision du projet

Lors de la précédente ébauche du projet⁶, il n'était pas certain que le recours à l'externalisation serait choisi. Avant de lancer un appel d'offre, l'idéal est de revoir si le projet est totalement réalisable avec l'externalisation ou si il ne vaut pas mieux modifier certains points.

L'organisation doit déterminer quelles sont les compétences qui sont trop importantes pour être reléguées à une partie externe. La capacité à déterminer quelles opérations sont critiques lors de la manipulation d'information est un paramètre important pour la réussite d'une relation d'externalisation. Selon l'article "Outsourcing information systems"⁷, pour certaines organisations, le développement d'application et le support aux utilisateurs finaux rentrent dans cette catégorie. Beaucoup d'organisations commencent par externaliser le traitement de leurs données suivi par toutes les opérations qui concernent leur réseau. Selon Duran⁸, certains auteurs estiment que les activités de bases doivent généralement être conservées à l'interne ; cependant, cette hypothèse semble contestable. Même s'il peut y avoir de bonnes raisons de conserver les activités de base à l'interne, des règles rigides qui limitent une évaluation objective ou empêchent l'imagination créatrice⁹ ne permettent pas de tirer parti des possibilités incontestables de l'externalisation.

Souvent, les organisations voient leur produit comme des applications stratégiques et délaissent leur centre de données. Mais que pourrait-il arriver

⁴[CIM97]

⁵[elC95]

⁶cf. point 2.4.3

⁷[CIM97]

⁸[Dur97]

⁹[NT97]

si le centre de données s'effondrait ? De telles opérations sont essentielles pour un bon fonctionnement de l'organisation. La réalisation de l'externalisation par des fournisseurs pas assez qualifiés peut entraîner la perte de contrôle dans des régions clés. Ce qui peut abîmer certains signaux de l'externalisation (sa réputation, la satisfaction de ses clients et la façon de répondre en cas de crise, ...). L'importance critique de la fonction des SI devrait être analysée soigneusement avant que toute activité soit externalisée.

Cette révision du projet doit aboutir à la rédaction d'un cahier des charges qui servira dans les étapes suivantes.

3.1.2 Analyse des coûts et des bénéfices

Avant de clôturer la révision du projet, une analyse des coûts et des bénéfices minutieuse peut révéler que certains degrés d'externalisation ne sont pas des solutions saines au niveau financier.

De même, une fois que le fournisseur sera choisi, il peut être intéressant de refaire une analyse des coûts et des bénéfices en fonction des alternatives que ce dernier propose à l'entreprise client.

Lors d'une des interviews que nous avons effectué au Canada¹⁰, un des intervenants nous déclarait que les raisons financières qui poussent les entreprises à externaliser un service sont des leurres. Selon lui, l'externalisation ne diminue pas les coûts mais elle aurait plutôt tendance à les augmenter. C'est pourquoi une analyse des coûts et des bénéfices des différents degrés d'externalisation peut s'avérer être un outil judicieux.

Ainsi, les gains potentiels associés à chaque fonction considérée par l'externalisation devraient être passés en revue de même que les coûts et les risques des différentes alternatives. Les perspectives pour le futur, couvrant plus que la période du contrat potentiel, devraient être décidées afin que chacun sache vers quoi l'entreprise souhaite tendre. Les coûts intangibles et cachés devraient aussi être analysés. Ces coûts peuvent être variés en fonction du degré d'externalisation considéré. En général, ils comprennent les coûts d'administration du contrat (renégociation, disputes, annulation, etc.), les coûts de conversion des différentes licences, les primes de départ des employés remerciés chez le client s'il y a lieu et l'impact sur le moral du personnel restant (diminution de la productivité, ...), etc.

Une des difficultés de cette analyse est de transposer tous ces facteurs en valeur monétaire.

¹⁰Cf Annexe B

3.1.3 Appel d'offre auprès des différents fournisseurs externes potentiels

La plupart des organisations qui considèrent l'externalisation approchent les vendeurs grâce à un document qui représente l'appel d'offre.

Ce dernier devrait inclure dans le meilleur des cas, selon l'article intitulé "Outsourcing information systems"¹¹, :

- une description de l'organisation demandeuse ;
- les objectifs du document ;
- l'objet du travail (l'appel d'offre devrait exposer quels sont les besoins précis de l'organisation vis-à-vis des fournisseurs) ;
- le degré de flexibilité demandée ;
- les exigences (y compris celles concernant la gestion de la qualité et du risque) ;
- ce que devra apporter le fournisseur pendant et à la fin du contrat ;
- les périodes de négociations ;
- la sélection des critères servant à l'évaluation des performances du fournisseur et leur poids respectif ;
- la date limite pour la remise des réponses à l'appel d'offre ;
- le format et le nombre de pages que doit faire la proposition ;
- une ébauche de plan montrant les différentes étapes du processus de décision et la planification dans le temps des démarches et des décisions ;
- les bases de paiements durant la période de collaboration ;
- un résumé du projet de contrat incluant les points importants tels que la localisation du site, le nombre d'utilisateurs, le temps de réponse, les niveaux de service et les seuils minima de performances acceptés, par exemple ;
- les demandes du point de vue de la sécurité ;
- les plans de contingence.

Il est intéressant à ce niveau de rappeler que, dans certains cas, l'appel d'offre est une obligation légale et il est donc régi par des lois. Le client est obligé d'inclure certains points et ne peut pas faire ce qu'il veut. Cette obligation entraîne souvent une perte de flexibilité.

Dans le même article¹², il est précisé que l'appel d'offre peut s'étaler sur quelques pages tout comme elle peut rapidement atteindre des centaines de pages. Les fournisseurs intéressés par ce projet peuvent répondre en détail à l'appel d'offre. Voici un aperçu de ce que devrait contenir les réponses :

- une description du fournisseur ;
- une description de ce qu'a compris le fournisseur du projet ;
- les façons dont le fournisseur compte approcher le projet (quels besoins

¹¹[CIM97]

¹²[CIM97]

- il peut satisfaire et comment il le fera) ;
- une prévision des honoraires répartie par fonction ou par résultat, estimée pour chaque fonction et globalement et avec le détail des solutions techniques ;
- des études commerciales et financières quand cela est approprié ;
- un programme détaillé indiquant les jours importants et les paiements prévus ;
- les qualifications du personnel clé ;
- les expériences acquises lors de cas similaires ;
- une description du matériel et du personnel disponible ;
- les références du fournisseur.

Une remarque similaire à celle faite sur l'appel d'offre peut être faite concernant les obligations légales.

Ces réponses vont permettre à l'organisation de pouvoir évaluer l'offre de chacun des fournisseurs intéressés. Un fournisseur qui ne serait pas d'accord avec les propositions de solution de l'organisation peut très bien fournir une autre. Ce qui permet à l'organisation de se rendre compte si sa demande est raisonnable et de pouvoir négocier des changements avec les fournisseurs. Ensuite, grâce à l'appel d'offre, une organisation peut éliminer plus rapidement les fournisseurs n'ayant pas les bonnes capacités. Les fournisseurs, eux, ont plutôt intérêt à remplir ce document car ce dernier leur permet d'avoir plus de chance d'être choisi par l'organisation.

3.1.4 Évaluation des différents fournisseurs

Cette évaluation va être réalisée par le groupe de travail formé lors de la prise de la décision d'externaliser¹³. Ce groupe de travail va passer en revue les différents fournisseurs qui se sont proposés c'est-à-dire ceux qui ont renvoyé une réponse à l'appel d'offre. Le choix d'un partenaire obéit d'abord à des critères liés aux capacités technologiques et financières. Le fournisseur doit être aux yeux du groupe de travail capable de réaliser ce qu'on attend de lui, dans les délais prescrits et au coût convenu (de même, le client doit pouvoir assurer la rémunération du fournisseur). En parcourant différents articles¹⁴, on peut remarquer que certains facteurs sont presque toujours considérés lors de l'évaluation :

- *La taille.*
La plupart des organisations recherchent un fournisseur d'une certaine taille. En effet, elles considèrent que la taille est une source de garantie. Mais les gros fournisseurs ne sont pas toujours les meilleurs.
- *La capacité à entrer dans différentes relations.*

¹³Cf. point 2.4.2

¹⁴[CIM97], [dldL99], [SAL98a], [Hou00], [LH95]

L'externalisation peut entraîner une variété de types de relation¹⁵. Il faut donc vérifier que le fournisseur ait les qualités et l'expérience nécessaires pour entrer et maintenir la relation désirée par l'organisation.

– *La réputation.*

La réputation d'un fournisseur provient souvent de ses agissements passés. Elle est donc liée avec l'impression qu'a laissé le fournisseur auprès de ses clients. La réputation apporte des renseignements sur les capacités du fournisseur à fournir des solutions efficaces.

Une entreprise possédant une réputation enviable souhaitera évidemment la maintenir, voire la bonifier. Une telle entreprise recherchera donc toujours l'association de partenaires possédant une réputation aussi bonne, voire meilleure que la sienne.

Une autre raison qui pousse les firmes à tenir compte de leur réputation respective est que la réputation permet de simplifier de façon parfois radicale la négociation, l'écriture et la mise en vigueur des contrats d'externalisation. En effet, la complexité inhérente aux relations d'externalisation fait qu'il est plus facile à deux entreprises souhaitant préserver leur réputation de coopérer ; il suffit généralement qu'elles s'entendent sur les grandes lignes du contrat qui les liera.

De même, une entreprise qui offre une contre-performance risque toujours de voir sa réputation ternie et sa capacité concurrentielle diminuée.

– *La connaissance des affaires de l'organisation.*

L'équipe du fournisseur peut déjà connaître les détails du traitement des informations, elle peut avoir et apporter des connaissances spécifiques au domaine des affaires considéré et ainsi elle est capable d'améliorer les performances mieux qu'une autre équipe qui n'aurait que les connaissances techniques. De même, le fournisseur comprend mieux les processus d'affaire, l'évolution du marché et la culture interne de l'organisation. Le fait que le fournisseur ait déjà travaillé avec des firmes ayant des processus d'affaires similaires est un avantage certain.

– *Les prix.*

Les honoraires sont un des moyens de comparaison entre les fournisseurs le plus utilisé. La manière de fixer les prix doit être compréhensible afin que le groupe de travail puisse comparer les différentes propositions en fonction des moyens utilisés.

– *La flexibilité.*

Si la nature et le volume des demandes en SI peut changer assez rapidement, il faut regarder si le fournisseur sera en mesure de renégocier certains accords et à quel prix. Plus l'organisation peut prévoir la nature des changements, moindre sera le coût supplémentaire dû à la demande de flexibilité.

¹⁵Cf. point 1.2

– *L'expertise et la connaissance des nouvelles technologies.*

Il faut regarder si le fournisseur sait gérer le changement en terme de technologie et de ressources humaines et si il peut aider l'organisation à rester compétitive en utilisant (mieux) les SI. Le fournisseur doit posséder suffisamment d'experts afin de répondre à toutes les difficultés que pourrait rencontrer l'organisation lors d'un passage d'une technologie devenue ou en passe de devenir obsolète vers une technologie de pointe.

– *L'étendue.*

Si l'organisation est répartie sur différents continents, le fournisseur doit avoir des connaissances afin de faciliter l'adaptation aux différentes législations et permettre une communication et une gestion des informations efficaces.

– *La compatibilité.*

La compatibilité du fournisseur avec le personnel et la culture de l'organisation est un point important. Cette compatibilité peut être la source d'opportunités pour les deux parties en présence. Une même vision des choses peut permettre une meilleure collaboration au niveau des innovations techniques et dans les méthodes de gestion et une communication des plus efficaces.

– *La capacité à assumer les risques.*

La mesure dans laquelle un fournisseur est capable de réagir dans les situations difficiles afin de maintenir les niveaux de services appropriés est un élément auquel le client doit s'intéresser lors l'évaluation d'un fournisseur.

– *La capacité à réagir avec le succès.*

Il peut arriver qu'un fournisseur soit dans une phase ascendante suite à un certain succès. Et ce dernier peut alors se développer de façon importante. Dans ce cas, il peut être intéressant d'examiner si le fournisseur va être capable de soutenir sa croissance et les niveaux de services fixés dans le contrat.

– *La manière de conserver son personnel.*

Le roulement du personnel est un problème que rencontre chaque entreprise. Un client potentiel devra alors s'interroger sur ce que le fournisseur met en oeuvre afin d'y remédier¹⁶. Un fournisseur qui n'arrive pas à garder ses experts en son sein pourrait constituer un risque pour le client.

Avec les propositions faites par les différents fournisseurs, on peut être amené à revoir la manière d'aborder le projet. Il peut alors être intéressant de refaire une analyse des coûts et des bénéfices en prenant en compte ces

¹⁶La gestion des connaissances est une des pratiques qui pourrait être appliquée en cas de perte de connaissances due à ces départs

nouveaux paramètres.

À partir de toutes ces informations, le groupe de travail est apte à prendre une décision appropriée concernant le choix d'un fournisseur.

3.1.5 Programme de gestion des risques

Nous allons, dans cette section, brièvement vous présenter la gestion des risques. Cette gestion s'applique à tout projet et ne se limite pas seulement aux projets informatiques.

Chaque entreprise doit élaborer un programme de gestion des risques pour évaluer, pour surveiller et pour contrôler le risque du projet dans le cadre de toutes relations d'externalisation existantes et proposées.

Ce programme, mettant en place toute une série de mécanismes dans le but d'éviter ou de réduire les risques, peut permettre d'éviter que les gains potentiels¹⁷ ne s'évaporent suite aux coûts engendrés par les problèmes rencontrés.

La gestion des risques diffère d'une organisation à l'autre.

Evaluation du risque

Avant de prendre une décision, il est important de peser le pour et le contre de toutes les possibilités qui nous sont offertes afin de choisir laquelle est la plus appropriée dans le cas considéré. Mais il est difficile d'évaluer un projet.

Il existe différentes approches ou perspectives pour étudier le risque.

Selon Henri Barki, Suzanne Rivard et Jean Talbot¹⁸, beaucoup de définitions du risque comprennent deux dimensions : (1) la probabilité associée à un événement indésirable et (2) les conséquences (habituellement financières) de la réalisation de cet événement¹⁹. Mais l'évaluation chiffrée n'est pas parfaite. Certaines probabilités sont très difficiles voire impossibles à calculer. De plus, le risque absolu n'existe pas et l'on parle souvent d'un risque relatif. Ce qui entraîne des nuances subjectives dans l'évaluation du risque. Ensuite, il n'existe pas de norme établie pour comparer les niveaux de risques.

N'étant pas un des objectifs principaux de ce mémoire, nous n'allons pas entrer plus en détail dans les calculs de ces probabilités.

¹⁷Cf Point 2.3.1

¹⁸[BRT93]

¹⁹[APR98], [ADPR98], [APRS00], [BRT93], [dlL99]

Dans certains domaines, il est quasi impossible de procéder de cette façon car il n'existe pas de données antérieures à partir desquelles on peut établir ces probabilités. C'est le cas des grands projets d'ingénierie et des projets de développement de systèmes informatiques²⁰. On adopte, dans ce cas, une approche qui consiste à identifier des facteurs de risques²¹, c'est-à-dire les variables susceptibles d'affecter négativement le succès d'un projet.

L'évaluation du risque dans une situation dynamique se fait en trois étapes répétées autant de fois que nécessaire :

- l'identification des facteurs de risque ;
- l'estimation de ces facteurs ;
- l'évaluation du risque.

L'identification des facteurs de risque Pour identifier les facteurs de risque, on doit considérer le point de vue de tous les acteurs participant au projet (le client, le fournisseur, ...)

Dans le cas d'un projet de développement d'un système informatique, il a été établi que la taille du projet (nombre de département concerné, ampleur du travail à fournir, etc.), la complexité technologique du système en développement(niveau de nouveauté technologique), le manque d'expertise de l'équipe de développement et l'environnement organisationnel (personnes touchées par ce projet et leurs réactions possibles) sont autant de facteurs qui, du côté client, contribuent à augmenter le risque lié à un projet. Du côté du fournisseur, la performance de l'équipe technique, la maintenance du produit, les délais de réalisation et le budget sont les principaux facteurs de risques que l'on peut relever.

Le fait de recourir à l'externalisation influence certains risques²². Par exemple, le fournisseur est sensé posséder du personnel qualifié. Ce qui entraîne moins de risque du côté de l'expérience nécessaire à la bonne marche du projet. Du côté de l'environnement organisationnel, l'externalisation apporte des risques supplémentaires de conflits. Le personnel interne peut résister au changement et boycotter le travail du personnel externe.

L'évaluation du risque d'un projet passera donc par la caractérisation du projet en regard des différents facteurs de risques.

L'estimation de ces facteurs Pour chaque classe de risque identifiée à l'étape précédente, il faut établir un certain nombre d'indicateurs mesurables

²⁰[dldL99]

²¹[Les01] et [Hab02]

²²Les risques présentés au point 2.3.2 sont ceux qui sont principalement touchés

auxquels on associe un poids.

L'évaluation du risque Les deux principaux objectifs de cette étape sont d'évacuer les risques extrêmes et de se ramener à une situation qui paraît contrôlable au décideur, c'est-à-dire au client.

Les deux étapes précédentes nous permettent d'obtenir une grille identificateur de risque/poids. Pour évaluer correctement le risque, l'idéal est de faire remplir cette grille par les différents acteurs du projet. Le nombre d'acteurs pouvant rapidement s'élever, des représentants de chaque partie suffiront²³.

	Très minime	Minime	Modéré	Important	Très important
Taille					
Technologie					
Complexité					
Environnement organisationnel					

FIG. 3.1 – Grille d'évaluation correspondant au cas d'un projet de développement informatique.

Cette évaluation peut conduire :

- Soit à un nombre qui est la somme des scores obtenus pour chaque indicateur. Ce nombre est comparé à des intervalles définissant des degrés de risque : *très minime*, *minime*, *modéré*, *important*, *très important*. Ces intervalles ont pu être élaborés à partir d'analyses ultérieures de projets mis en chantier précédemment dans l'organisation cliente.
- Soit à une appréciation pour chaque classe de risque, selon la même échelle des degrés de risque.
- Soit à une appréciation générique globale du risque, à partir des appréciations réellement faites au niveau de chaque classe.

Afin d'établir si le projet est acceptable ou non, on regarde les points où les différents représentants ne sont pas d'accord. Si la différence est assez forte, on leur demande des explications pour essayer de lever la difficulté en question. On peut alors redéfinir ou modifier un élément du projet.

Si le projet n'est pas accepté, il existe des moyens de réduire le risque qui y est attaché.

Une première méthode est de restreindre le problème ou la solution proposée

²³Le choix de ces représentants peut soulever des problèmes qui ne rentrent pas dans le cadre de ce mémoire

(diminution de la taille du projet, de la complexité technologique, ...).

Une autre possibilité est d'acheter de l'information complémentaire. Pour se faire, on peut soit recourir à un consultant spécialisé, soit procéder à des tests longs et approfondis lors de l'acquisition d'infrastructure matérielle ou de logiciel ou soit construire un prototype²⁴.

Enfin, le transfert de tout ou d'une partie du risque peut aussi être une solution²⁵.

Si le plan est accepté, il existe des mécanismes qui permettent de mieux contrôler les risques. Ces derniers seront développés plus loin.

Conclusion sur l'évaluation du risque Ainsi, pour évaluer le risque lié à un projet informatique, il faut identifier les différents facteurs qui interviennent, leur attribuer un "poids" et trouver des solutions pour diminuer ou éviter ces risques.

Mesurer le risque peut être un élément déterminant d'un projet. Malheureusement, il n'y a pas beaucoup de progrès dans la recherche d'un développement théorique. Ce manque de progrès est dû à une définition du risque pas assez formelle et un manque d'instrument permettant de le mesurer.

Pourtant, selon Poitevin²⁶, le domaine des SI semble être un des domaines les plus avancés dans la mesure des risques. La seule justification que l'on peut trouver dans son ouvrage est que les cycles d'externalisation sont plus avancés dans le domaine des SI et, donc, que c'est le résultat du cumul de l'expérience des clients et des fournisseurs.

Mécanismes de gestion des risques

Après avoir évalué les risques, le client connaît la situation dans laquelle il se trouve ou dans laquelle il va se trouver. Il peut alors décider de prendre des mesures afin de lutter contre les risques ressortis de l'évaluation.

Pour être efficaces, ces mesures doivent être communiquées en temps opportun, exécutées à tous les niveaux de l'organisation et revues périodiquement à la lumière de l'évolution de la situation.

Selon Benoît A. Aubert, Michel Patry et Suzanne Rivard²⁷, il existe trois catégories de mécanismes de gestion des risques :

- les mécanismes de mitigation ;
- les mécanismes de déflexion ;

²⁴Il ne faut oublier que toutes ces méthodes ont un coût.

²⁵Cette possibilité est favorisée par l'externalisation.

²⁶[dlL99]

²⁷[dlL99]

- l'établissement d'un plan de contingence incluant la gestion des connaissances.

Le contrat permet aussi de réduire voire éliminer des risques.

Mécanismes de mitigation Le terme mitigation renvoie à des mesures prises pour réduire la probabilité d'occurrence d'un sinistre. Ces mécanismes comprennent l'abandon du projet considéré et le fait d'agir directement sur les facteurs de risque pour réduire la probabilité d'occurrence de sinistres. Par exemple, la décision d'externaliser une portion seulement d'une activité ou d'un service ou de mieux préciser les mesures de performance constituent des mécanismes de mitigation. La collecte d'informations sur les coûts de transition et de gestion des contrats, les discussions préalables avec les syndicats, une campagne de sensibilisation interne, l'établissement de canaux de communication efficaces²⁸ et le choix d'un fournisseur ayant de l'expérience dans le domaine de l'activité externalisée sont autant de moyens de diminuer la probabilité de sinistres.

Mécanismes de déflexion La déflexion consiste à “modifier la direction” des impacts découlant d'un sinistre, donc à transférer le risque, en tout ou en partie²⁹. C'est, par exemple, la stratégie qu'adopte le propriétaire de maison lorsqu'il contracte une police d'assurance. Les facteurs demeurent toujours présents, l'importance du sinistre demeure la même, mais une tierce personne accepte, par contrat, d'assumer le risque.

En acceptant de lier rémunération et performance, le fournisseur accepte de supporter une partie du coût de toute contre-performance. En revanche, il touche une partie des gains d'efficience et de productivité qu'il générera.

Dans le cas des garanties, il s'agit de clauses contractuelles qui permettent au client d'exiger du fournisseur qu'il reprenne certains travaux ou qu'il verse un dédommagement en cas de contre-performance.

Dans le cas des obligations, il peut s'agir de toute forme d'engagement que prend volontairement le fournisseur et qui lui imposerait une pénalité en cas d'insatisfaction du client.

Établissement d'un plan de contingence En gestion du risque, l'établissement d'un plan de contingence consiste à prendre des mesures ayant pour but de diminuer l'impact d'une conséquence non souhaitée³⁰.

²⁸[Gal01]

²⁹[dldL99]

³⁰[Car02] et [Ram02]

Ainsi, avec un tel plan de contingence, le client s'assure une sortie convenable en cas d'échec de la relation d'externalisation. Il peut s'agir d'un groupe de personnes internes qui pourraient reprendre la partie critique du travail du fournisseur en cas de défaillance de ce dernier en plus de centres informatiques de relève.

La gestion des connaissances est un moyen de contrôler les flux de compétences³¹. Elle permet de garder au sein de l'entreprise des connaissances même si ces dernières n'y sont plus utilisées et évite ainsi à l'entreprise de devenir dépendante de quelqu'un possédant celles-ci. La gestion des connaissances peut rentrer dans le cadre d'un plan de contingence dans le sens où, en cas de départ de personnel ou en cas de rupture avec un fournisseur donné et ses experts, elle permet de rester en possession des connaissances nécessaires au bon fonctionnement de l'entreprise.

Contrat d'externalisation Selon Duran³², le contrat est l'expression des attentes des deux parties. Tous les termes doivent y être définis clairement car les suppositions peuvent mener à des difficultés. Lors de nos différents interviews³³, il nous est apparu que c'était le mécanisme de gestion des risques le plus employé. "Tout se trouve dans le contrat" nous ont signalé plusieurs intervenants.

Un contrat équilibré est important pour assurer la qualité de la future coopération entre les parties concernées.

Les contrats d'externalisation incluent généralement une description des moyens, des méthodes et de la structure accompagnant l'offre des produits et des services qui vont être externalisés aussi bien que des contrôles de qualité. Le caractère formel ou légal de ces accords dépend de la relation entre les parties et des demandes concernant la performance des services externalisés. Chaque contrat est différent et tout est négociable. Les négociations peuvent commencer avec l'émission de l'appel d'offre plutôt qu'avec la sélection d'un fournisseur. Au moment où un fournisseur a été choisi, il est généralement trop tard pour les négociations.

Dépendant de la taille et l'importance du contrat potentiel, on peut faire appel aux services d'un consultant indépendant pour qu'il aide l'organisation durant les négociations avec le fournisseur extérieur.

"Certes, dresser un calendrier de réalisation du projet représente un in-

³¹Cf Partie suivante

³²[Dur97]

³³Cf. Annexe B

vestissement en temps parfois important mais cependant indispensable pour mener à bien l'ensemble du processus d'implantation"³⁴. Ce calendrier permet de clarifier les objectifs, de fixer des échéances et de permettre une évaluation de l'avancement du projet.

Établir quelles évaluations à mettre en place. Des évaluations quantitatives, grâce à des statistiques pas toujours faciles à calculer, et qualitatives sur base d'audits, permettent de voir l'avancement du projet et si il correspond bien aux attentes initiales.

Conclusion de la gestion des risques

“Externaliser ou pas”, telle est la question que se posent de nombreuses organisations au sujet d'une variété de leurs activités. L'environnement changeant dans lequel les organisations évoluent exige un niveau élevé de flexibilité. L'externalisation est un des moyens privilégiés pour atteindre cette flexibilité. Pourtant, si elle comporte de nombreux avantages, elle peut aussi avoir des conséquences négatives pour l'organisation qui choisit cette voie. C'est pourquoi il est important qu'une décision d'externalisation s'accompagne d'une démarche d'évaluation du risque qui lui est associée, et qu'elle soit assortie de divers mécanismes de gestion de ce risque (voir figure 3.2).

Un programme de gestion des risques sera plus complexe, utilisant un maximum de mécanismes, lorsque le degré d'externalisation est élevé. La présence d'un consultant au sein d'un groupe de travail entraîne moins de risques que si toute l'activité concernée était externalisée. Et, les méthodes de gestion des risques sont alors appliquées en conséquence.

3.2 Déroulement de la relation d'externalisation

3.2.1 Transition vers l'externalisation

L'externalisation consiste en une relation dynamique et complexe entre deux entreprises où il est impossible de prévoir au départ toutes les éventualités. Comme dans toute relation bilatérale et relativement étroite, la plupart des problèmes non prévus se manifestent dans les premiers kilomètres. Il est alors important de bien surmonter ces premiers obstacles, car ce sont souvent eux qui marqueront le pas, donneront le ton au reste de la relation et risqueront parfois de la faire déraiser. Certaines compagnies trouvent parfois la transition vers l'externalisation si complexe qu'elles implémentent des systèmes de gestion “spécial-projet” pour assurer la réussite.

Parmi les problèmes associés à la transition vers un régime d'externalisation, on peut distinguer ceux qui dépendent de l'environnement industriel et

³⁴[Die01]

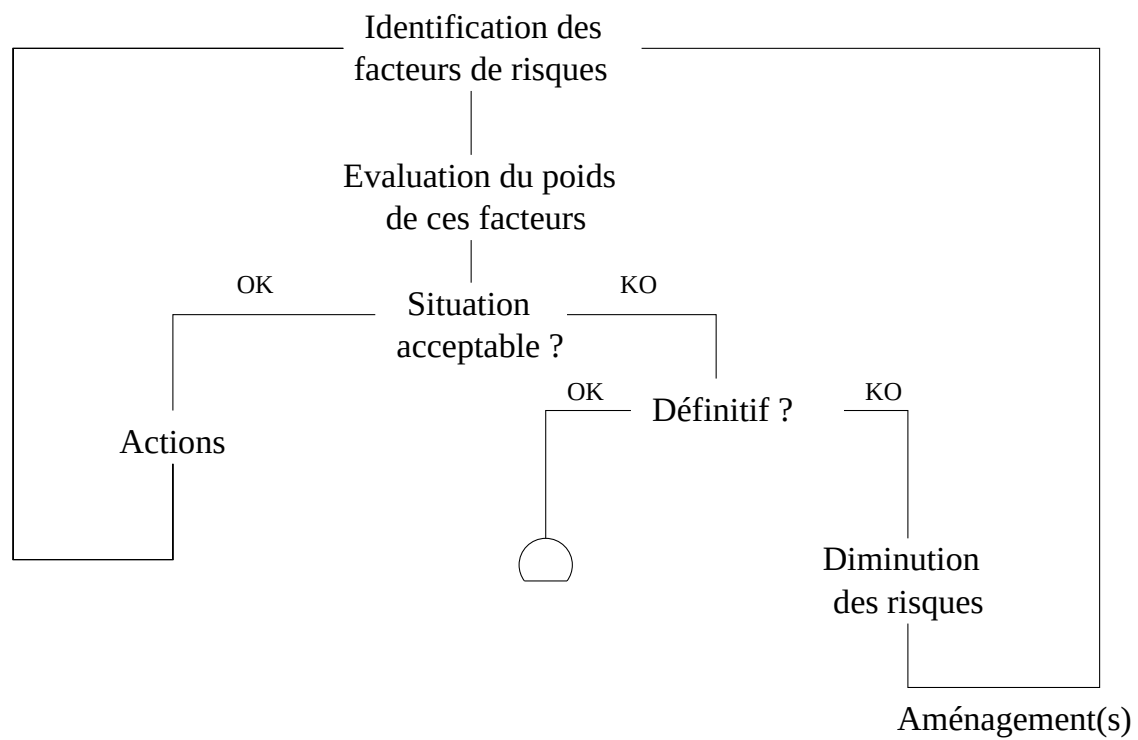


FIG. 3.2 – Les différentes étapes de l'évaluation et de la gestion du risque.

institutionnel des firmes en présence, ceux qui sont liés à la perception des parties prenantes, ceux qui se rapportent au jeu politique et aux luttes de pouvoirs au sein des organisations et enfin, ceux relatifs à l'ajustement des actions locales.

Le redéploiement du personnel

Lors de la transition vers l'externalisation, il arrive que le client doive redéployer, dans un autre département ou chez le fournisseur, ou se séparer de son personnel. Selon Gilbert³⁵, ce redéploiement du personnel est une des tâches les plus difficiles que le client doit accomplir car il risque de faire face à des résistances ou des pertes d'efficacité de son personnel.

Les employés qui restent dans une compagnie après que cette dernière ait externalisé la majorité de ses fonctions TI initiales souffrent souvent d'une crise d'identité.

Une des causes est que les talents demandés à l'équipe TI interne sont assez différents du travail habituel. Alors le besoin de tierces personnes avec d'autres connaissances est nécessaire. Pourtant, une équipe interne est plus apte à répondre à un problème de dernière minute, urgent car elle connaît mieux l'entreprise qu'une équipe externe qui doit d'abord se renseigner sur la culture, les réels besoins de la partie demanderesse.

L'environnement industriel et institutionnel

Dans l'environnement industriel et institutionnel, il est important de pouvoir gérer les turbulences. Celles-ci peuvent être dues à diverses raisons³⁶ :

- l'innovation technologique accélérée qui change le panorama de la stratégie et modifie du même coup les rapports entretenus entre les diverses activités ;
- la versatilité des consommateurs qui peut entraîner des ajustements importants du niveau de certaines activités ;
- les réactions, souvent imprévisibles, et les succès relatifs des concurrents peuvent amener les deux partenaires à se brouiller plutôt qu'à se serrer les coudes ;
- la volatilité de l'électorat et les bouleversements politiques qui, par l'impact qu'ils ont sur la réglementation affectent le partage des responsabilités et des risques initialement voulus par les parties.

Les parties en présence vont alors improviser et se débrouiller tout en désirant une réponse adroite et sans précipitation. L'intérêt pour les partenaires

³⁵[Gil01]

³⁶[dlL99]

de bien gérer les turbulences dès le début de la relation d'externalisation réside dans l'établissement entre eux d'une relation basée sur la confiance. Avec l'autorité et les mécanismes formels de contrôle, la confiance reste l'un des instruments privilégiés de la coordination des agents économiques. Elle est souvent le seul recours possible quand, comme dans le cas de l'externalisation, la relation entre les agents est bilatérale, complexe et soumise à de nombreux aléas externes. La confiance élimine alors les négociations longues et coûteuses et constitue du même coup un facteur d'agilité des organisations.

La perception des parties prenantes

Afin que la relation d'externalisation se déroule le mieux possible, chaque intervenant se doit d'entretenir la confiance des syndicats (pouvant entraîner des entraves juridiques, etc.) et des consommateurs.

Pour établir une relation de confiance, l'idéal serait que tout soit transparent vis-à-vis de toutes les parties prenantes, à toutes les étapes du processus menant à l'externalisation. Une communication réussie (bien présenter les décisions, etc.) et l'entretien d'attentes réalistes, voire optimistes, de la part de chacune des parties sont aussi des moyens d'établir et de maintenir la confiance.

Le jeu politique

La décision d'externaliser certaines activités plutôt que d'autres, de même que le choix d'un fournisseur particulier, donne souvent lieu à des débats très polarisés au sein de l'entreprise³⁷. Ces débats constituent un jeu véritablement politique dont les séquelles se feront sentir parfois vivement dans la période de transition vers un régime d'externalisation. Certains acteurs réfractaires à un tel régime essaieront parfois de le saboter ; mais la plupart des opposants resteront prudemment en retrait, attendant de voir leurs réticences confirmées par les événements.

Les mécanismes pour la résolution des conflits, au point de départ, devraient tenter de dépersonnaliser les positions afin d'éviter précisément les vengeances personnelles. Il faudra aussi proposer des voies de sortie honorables aux parties qui se sentent lésées.

L'hostilité de certains individus ou certains groupes à l'égard de l'externalisation est souvent due à la présence de "rentes", de "pouvoir" que ces derniers n'entendent pas perdre. Une des solutions possible c'est que ce groupe devienne un fournisseur indépendant qui aurait ce contrat-là et il pourrait en même temps s'ouvrir à d'autres clients.

³⁷[LH95], [dlL99]

La cohérence des actions locales

Le succès de l'externalisation requiert que l'on désapprenne certaines "façons de faire", qui peuvent être ancrées dans l'organisation depuis longtemps, pour introduire des méthodes plus appropriées³⁸. Ce processus peut être long et ardu. Il faut d'abord bien identifier les méthodes devenues obsolètes, ce qui n'est jamais facile, puisque celles-ci sont souvent tacites, inconscientes et non formalisées. De nouvelles méthodes doivent ensuite être introduites, parfois de façon explicite, à l'aide de manuels d'instruction, la plupart du temps de manière expérimentale, en procédant par essais et erreurs. Les partenaires devraient collaborer tout au long de ce processus, en particulier au stade de la formation du personnel. Les méthodes introduites doivent enfin être conçues comme évolutives, c'est-à-dire aptes à s'adapter à mesure que s'articulent les objectifs stratégiques des partenaires.

3.2.2 Gestion continue de la relation avec le fournisseur externe

Il arrive qu'une relation, quoique mise sur pied avec beaucoup de précautions, se termine mal pour au moins l'un des partenaires. Les causes d'échec sont multiples et variées : départ d'acteurs qui jouaient un rôle crucial, aléas du marché et de la technologie, déceptions répétées de l'un des partenaires, comportement du client perçu comme autoritaire et dominateur, etc. S'il faut bien admettre que certains impondérables peuvent venir perturber une relation de partenariat, il convient toutefois de reconnaître que la contribution du hasard peut toujours être réduite. On propose ici deux moyens complémentaires pour ce faire : (1) il s'agit en premier lieu de mettre en place des systèmes de gestion appropriés, (2) il faut aussi veiller constamment à favoriser la croissance de chacune des firmes. Ce dernier moyen présuppose, bien sûr, la réciprocité dans l'échange d'informations, de manière à alimenter les compétences-clés de chacun.

Le climat qui s'instaure au démarrage de l'externalisation dépend largement de la bonne volonté et du leadership des individus en place à ce moment³⁹. On ne peut toutefois compter sur l'éternelle présence, voire la volonté, de ces mêmes individus pour maintenir le climat au beau fixe. Si l'on veut soustraire le plus possible la relation d'externalisation aux aléas des mouvements de personnel, il faut s'en remettre à des structures. Celles-ci doivent être légères et flexibles et ne pas constituer un carcan empêchant le développement des organisations. Elles doivent aussi transmettre à toutes les parties concernées des signaux cohérents en évitant, par exemple, d'appuyer trop visiblement certaines tâches alors que d'autres toutes aussi importantes

³⁸[LH95]

³⁹[LH95],[dldL99]

restent mal rétribuées.

On part du principe qu'il existe une différence importante entre le système de gestion qui s'avère approprié à l'intérieur d'une entreprise et celui devant prévaloir pour la réunion de l'entreprise cliente et l'entreprise fournisseur. Dans ce dernier cas, en effet, la rétribution, le contrôle et les incitations doivent être modelés en fonction des intérêts de deux organisations distinctes et non pas d'une seule. Ce n'est pas sans conséquence pour l'organisation.

Comme des changements se produiront dans l'organisation au cours de l'externalisation, le succès repose donc sur la qualité avec laquelle cet engagement est géré, justifié et contrôlé. Il existe des changements contrôlés - les nouveaux produits et services, la restructuration des méthodes de travail, la nouvelle technologie et les demandes des clients, par exemple ; il y a aussi des changements que l'on ne maîtrise pas, entre autres les problèmes humains et les inquiétudes des employés. Des recherches⁴⁰ démontrent que le succès de l'externalisation risque davantage d'être limité par des problèmes humains que par des problèmes techniques. Il est donc important de choisir les personnes qu'il faut pour travailler avec le fournisseur.

Ceux qui ont recours à l'externalisation avec le plus de succès gardent le contrôle sur leurs fournisseurs en entretenant des rapports personnels étroits au niveau des employés et en ayant beaucoup d'influence et de compréhension au(x) niveau(x) supérieur(s). Les compétences en communication, la confiance et la collaboration sont les compétences essentielles qui entrent en jeu.

La rémunération et les sanctions

On aura beau faire les plus beaux discours sur la nécessité de coopérer, sur la valeur du travail en équipe et sur l'ampleur des synergies possibles, les intentions stratégiques initiales ne pourront pénétrer les organisations en présence si les acteurs concernés ne voient pas leur rémunération et leurs perspectives de carrière conformément à ce qui est annoncé.

En effet, avec l'arrivée d'une relation d'externalisation, les employés des parties concernées peuvent voir leur plan de carrière modifié. Si ce dernier ne va pas dans le sens prévu, les employés peuvent montrer de la résistance envers la relation d'externalisation. Ensuite, le client devra ajuster certains salaires en fonction des nouvelles attributions (suite au redéploiement ou aux nouvelles responsabilités de son personnel). Deux personnes ayant un poste semblable devront être payées de manière similaire. Sinon, il y a des

⁴⁰[Dur97]

chances pour que la partie moins bien payée réagisse. De plus, si, pour un même poste, il y a une grande différence de salaire, les employés internes, si ils s'estiment laissés, peuvent très bien rejeter le travail des externes.

Concernant les sanctions, apparemment, toutes les mesures se trouvent dans le contrat. Il s'agit essentiellement de pénalités. Nous n'avons pas trouvé de textes rapportant d'autres moyens.

L'évaluation des performances

La relation d'externalisation étant fort complexe, on ne peut généralement apprécier la performance des principaux acteurs sur la base d'une échelle numérique. La performance doit être évaluée par rapport à plusieurs critères sur lesquels les organisations en présence devraient d'abord se mettre d'accord. Certains de ces critères seront quantitatifs, mais d'autres resteront subjectifs et flous. Il faut, bien sûr, ordonner chaque critère en fonction de son importance pour les organisations en présence et non pas en fonction de son degré de précision. Sinon, les acteurs risqueraient de se concentrer sur les aspects les plus visibles de leur performance au détriment d'autres aspects tout aussi vitaux mais moins évidents.

On mesure régulièrement le volume des services offerts, on compare le volume prévu au volume réel, on calcule le temps de traitement d'un service ainsi que le coût de sa prestation⁴¹. L'évaluation précise de chaque activité est devenue une composante essentielle de la gestion des activités : elle permet de développer une expertise de mesure qui s'applique non seulement aux opérations, mais aussi à l'ensemble de l'entreprise. Il existe des évaluations et des indicateurs internes pour chaque type d'activités relatives aux TI.

Les principales méthodes d'évaluation de la performance⁴² sont :

- l'échelonnage (benchmarking) c'est-à-dire estimer seulement la performance relative plutôt qu'absolue.
- l'audit, qui est une opération destinée à contrôler, dans une entreprise, la bonne gestion et la sauvegarde du patrimoine financier et l'application des décisions prises⁴³.
- la concurrence entre fournisseurs.

L'échelonnage De manière générale, un client a tout intérêt à expliciter les niveaux de performance désirés et à définir des mesures de performance vérifiables par une tierce partie. Pour que l'échelonnage ait du sens, il faut que les équipes et les tâches qu'elles accomplissent se ressemblent afin que

⁴¹[CIM97]

⁴²[Hou00], [dlL99], [CIM97], [SAL98a]

⁴³Définition provenant de <http://www.francophonie.hachette-livre.fr>

les performances soient comparables. Cela limite bien sûr l'usage de cette technique, car elle exige toujours un certain excédent de ressources dont le coût (ex. : l'existence d'un réservoir d'experts ou de travailleurs spécialisés) dépasse souvent les bénéfices (économies en termes de mesure de la performance et d'incitations).

L'audit Il faut d'abord spécifier clairement les critères de choix de l'auditeur, qui porteront non seulement sur la compétence de celui-ci mais aussi sur son indépendance vis-à-vis des parties en présence. Il faut ensuite prescrire les règles de l'audit afin de pouvoir éventuellement comparer les informations obtenues à des moments différents. La plupart du temps, satisfaire à ces contraintes n'est pas une mince affaire et l'audit demeure, lui aussi, un instrument coûteux.

La concurrence entre fournisseurs En ayant plusieurs fournisseurs, on évite de devenir l'otage d'un seul. Et, entre eux, les fournisseurs vont se "surveiller". De même, la concurrence entre fournisseur, dans la mesure où elle est effective, est une source précieuse d'informations. En choisissant un mode approprié d'adjudication des contrats, le client incite les fournisseurs à révéler une partie de l'information privée à leur disposition.

Il n'est pas rare qu'un fournisseur produise au-delà des normes spécifiées dans le contrat ou, encore, adapte sa prestation, même s'il n'est pas tenu de le faire, dans le but de protéger soit sa réputation, soit la relation commerciale à long terme qu'il a établie avec son client.

Lorsqu'il y a un lien entre deux phases d'une activité externalisée, le fournisseur sera davantage motivé à bien s'acquitter de la première phase, car une mauvaise performance lors de la première phase entraîne souvent des efforts supplémentaires lors de la seconde.

3.2.3 Suite ou fin de la relation ?

A l'échéance du contrat d'externalisation, chacune des organisations en présence peut évaluer le bien-fondé du maintien de leur relation. Si cette relation fut bien amorcée et si la gestion a été bien menée, il y aura toujours un préjugé en faveur du renouvellement du contrat.

La relation d'externalisation doit être basée sur une vision stratégique de la firme, sur une lecture lucide de l'état des lieux et de l'environnement économique à venir et sur la comparaison des coûts et des bénéfices des alternatives organisationnelles disponibles. Il faut savoir envisager froidement la suite des choses, avec ou sans le partenaire actuel.

Le divorce doit toujours rester une option crédible pour les partenaires d'une relation d'externalisation. D'abord, il permet de discipliner les firmes en présence par la menace constante de perdre un client important ou un fournisseur compétent. Ensuite, il pourrait constituer le meilleur choix, voire le seul viable, si le contexte industriel venait à changer.

Il importe toutefois de bien doser le coût d'un tel divorce afin de ne pas dissuader les acteurs de bonifier la relation d'externalisation en y investissant des ressources importantes. Il convient aussi que les organisations en présence aient au préalable bien compris leurs objectifs réciproques afin que, le cas échéant, leur séparation se déroule sans heurts et sans animosité. Enfin, le principal danger à éviter lors d'un divorce organisationnel est l'affaiblissement de ce qui fonde la compétitivité de la firme. En d'autres termes, les compétences-clés ne doivent pas souffrir des contrecoups d'une rupture de la relation d'externalisation. La gestion des connaissances est une solution envisageable pour protéger ces compétences-clés.

3.3 Leçons tirées des différentes initiatives d'externalisation

Le pourcentage des entreprises ayant recours à un fournisseur externe pour les activités informatiques a augmenté de façon significative au cours des quatre années (de 1993 à 1997) qui séparent les deux enquêtes de Benoît A. Aubert, de Michel Patry et de Suzanne Rivard⁴⁴. Il est cependant intéressant de noter que cette augmentation nette est la résultante des deux mouvements opposés. Certaines entreprises se sont décidées à externaliser. Et d'autres ont réintégré des activités informatiques qu'elles avaient confiées à l'externe, même si à l'époque elles avaient indiqué que cette externalisation était définitive. Probablement insatisfaites de leurs fournisseurs, elles ont renoncé à leur confier la prestation de leurs services et ont donc réintégré les activités initialement externalisées.

Grâce à ces mêmes enquêtes sur l'externalisation des services informatiques au Canada en 1993 et en 1997⁴⁵, on peut remarquer que la majorité des mécanismes de gestion des risques sont relativement peu utilisés. Il y a, selon ces auteurs, principalement deux raisons qui peuvent expliquer cette sous-utilisation. Soit que les activités externalisées sont tangibles et facilement mesurables. Dans ce cas, le besoin de recourir à des modes de gestion des risques est réduit au minimum, et les mesures définies dans les contrats suffisent. Soit que la mise en place de tels mécanismes est difficile à prévoir : elle se fait alors de façon ponctuelle, seulement en cas de besoin. Mais, malgré

⁴⁴[Hou00], [dldL99]

⁴⁵[Hou00],[dldL99]

leur faible utilisation, l'usage de ces procédés se répand au cours du temps. En 1997, très peu de répondants ne recourent à aucun moyen d'ajustement alors qu'en 1993 ce n'était pas le cas.

Les incitatifs comme la prime à la performance ou le partage des gains ne sont pas couramment employés. Les mécanismes privilégiés par les entreprises consistent davantage en des mesures de protection contre d'éventuels manquements des fournisseurs (option de renouvellement, clause de pénalités, de rupture de contrat). Pourtant elles ne semblent pas être généralisées.

Apparemment, ce sont les contrats qui se complexifient au niveau des mécanismes de gestions qu'ils incluent.

En général, les organisations évaluent leurs relations d'externalisation comme positives. Pourtant ces relations ont un impact négatif sur la satisfaction de la clientèle qui est plus regardante à ce qui est fait par un fournisseur externe et sur la performance des services internes qui perdent leur confiance. Cela varie en fonction du degré d'externalisation. Plus le degré est élevé, plus l'impact est grand.

La principale critique que les répondants formulent au sujet de l'externalisation porte sur l'escalade des coûts que la délégation des activités ou des services provoque parfois. Parmi les cinq griefs les plus souvent cités, trois sont relatifs à la gestion du contrat d'externalisation et au contrat même signé par les parties : l'escalade des coûts, le risque d'être captif de la relation avec le fournisseur et la difficulté de résilier un contrat. En deuxième lieu figurent les critiques de nature plus opérationnelles (perte de contrôle des activités informatiques, réduction de la qualité des services et perte de sécurité). Enfin, les répondants estiment que les répercussions négatives de l'externalisation des services informatiques sur des aspects plus globaux comme l'identité corporative et l'habileté de la firme à définir sa stratégie sont de peu d'importance. Il faut noter que les réponses des entreprises, en fonction de leur degré respectif d'externalisation, ne présentent aucune différence significative.

3.4 Conclusion

La réduction des coûts et l'accès à une expertise technologique de pointe semblent être les principaux motifs invoqués pour justifier une décision d'externalisation. Curieusement, l'escalade des coûts reliés à la délégation des activités informatiques est le sujet de mécontentement le plus souvent mentionné. Il semble malgré tout que les entreprises soient en général satisfaites de leur expérience, et tout particulièrement de la performance des fournis-

seurs et de la qualité des services.

Dans divers documents⁴⁶, la relation d'externalisation a été comparée au mariage. Pour avoir un maximum de chance de succès, les conjoints doivent avoir une relation basée sur la confiance, où chacun est l'égal de l'autre et où les agissements de l'un viennent compléter, voir renforcer l'autre.

⁴⁶[dlL99],[APR96]

Conclusion

L'externalisation : l'enjeu de la gestion des connaissances

Historiquement motivées par une recherche de minimisation des coûts, les entreprises s'orientent aujourd'hui vers une politique d'externalisation pour acquérir un savoir-faire indisponible en interne ou difficile à préserver. On cherche ainsi à "faire faire" en externe des activités qui seraient trop difficiles ou trop chères à réaliser en interne. C'est pourquoi nous nous sommes intéressées à l'externalisation et son éventail de possibilités dans le domaine de l'informatique, c'est-à-dire les degrés d'externalisation que nous vous avons présentés.

Nous nous sommes ensuite penchées sur les raisons qui poussent les entreprises à considérer l'externalisation. Nous avons ensuite relevé les gains et les risques liés à celle-ci. Comme l'externalisation n'est pas adéquate à tout type d'organisation, nous avons ensuite présenté les différents éléments à prendre en compte pour une telle décision.

Une fois la décision d'externaliser prise, il reste aux entreprises à mettre sur pied cette relation et à la gérer tout au long de sa durée. Toute une série de mécanismes a été proposée afin de diminuer les risques liés à l'externalisation et pour éviter que cette relation n'aboutisse à un échec.

Parmi les risques relevés dans le deuxième chapitre, le risque de perte de connaissances est celui que nous considérons comme le plus important dans une relation d'externalisation. Ainsi, une entreprise qui externalise se voit confrontée au risque de devenir dépendante d'un tiers qui posséderait les connaissances perdues. Dans les mécanismes de gestion des risques présentés, nous avons proposé la gestion des connaissances. Nous pensons qu'elle peut être une solution à ces pertes de connaissances et ainsi éviter le risque de dépendance vis-à-vis d'un fournisseur. Cette solution nous est parue cruciale et nous avons donc décidé de lui consacrer la partie suivante. Dans cette

partie, nous définirons les concepts de donnée, information, connaissance, gestion des connaissances et mémoire d'entreprise avant de passer en revue les différentes méthodes susceptibles de diminuer ce risque. Il reste à savoir si la gestion des connaissances peut s'appliquer dans le cadre des services informatiques. De même, y a-t-il une méthode qui s'adapte plus facilement à un degré d'externalisation fixé ? C'est ce à quoi nous tenterons de répondre après avoir présentés les principales méthodes de gestion des connaissances.

Deuxième partie

La gestion des connaissances

Chapitre 4

Introduction à la gestion des connaissances

Si par le passé, pour rester compétitive, une entreprise devait augmenter son capital physique et sa force de travail, de nos jours, la connaissance est pressentie comme un nouvel actif immatériel de l'économie. Une entreprise qui gère ses connaissances de manière efficace possède dès lors un avantage compétitif sur ses concurrents.

Mais avant de définir l'expression “*gestion des connaissances*”, qui se retrouve également dans la littérature sous l'expression anglo-saxonne de “Knowledge Management”, nous allons faire le point sur ce que signifie pour nous les concepts de *donnée*, d'*information* et de *connaissance*. Tel sera le but de notre première section. La seconde section aura pour objet la *gestion des connaissances*, ainsi que les définitions y afférant qui ont retenu notre attention. La troisième section sera consacrée à la *mémoire d'entreprise* : sa définition, ses typologies et les différentes approches permettant de l'élaborer. Enfin, la quatrième section définira une liste de critères que nous utiliserons pour évaluer les méthodes de gestion de connaissances développées dans les chapitres 5 et 6.

Les deux chapitres qui suivront présenteront en détails différentes méthodes de gestion des connaissances.

4.1 Définitions

Tout comme Prax¹, nous allons distinguer les concepts de *donnée*, d'*information* et de *connaissance*. Nous ne ferons pas de distinction entre les notions de connaissance et de savoir. Par conséquent, ces deux termes seront utilisés indifféremment par la suite.

¹[Pra00]

4.1.1 La donnée

“Une donnée est un fait discret et objectif ; elle résulte d’une acquisition, d’une mesure effectuée par un instrument naturel construit par l’homme. Elle peut être qualitative (le ciel est bleu) ou quantitative (la température extérieure est de 20°C). Il n’y a normalement pas d’intention ni de projet dans la donnée, c’est ce qui lui confère son caractère d’objectivité”².

Des données sont, en d’autres mots, des faits non contextualisés, objectifs et sans lien entre eux.

4.1.2 L’information

“Une information est une collection de données organisées pour donner forme à un message, le plus souvent sous une forme visible, imagée, écrite ou orale. La façon d’organiser les données résulte d’une intention de l’émetteur, et est donc parfaitement subjective. (...) L’émetteur est certes obligatoire, car il faut qu’il y ait une intention de délivrer un message à un récepteur ; en revanche ce dernier n’est pas intrinsèquement obligatoire : une information peut acquérir le statut d’information (...) sans nécessairement qu’il y ait un récepteur.”³.

Une information est donc une agrégation de données. Remarquons que l’information n’a aucune valeur si celle-ci n’est pas interprétée ni mise en relation avec le travail exécuté.

4.1.3 La connaissance

D’après Barthelme-Trapp et Vincent⁴, “la connaissance n’est ni une donnée, ni une information mais une capacité humaine acquise avec le temps, qui permet de relier des informations en leur donnant du sens. (...) La connaissance d’une organisation recouvre en fait l’ensemble des savoirs et des savoir-faire qui y sont mis en oeuvre. Il y a donc nécessité de considérer les connaissances dans l’action, c’est-à-dire comme un objet dynamique et évolutif.”

La connaissance est donc l’ensemble des connaissances explicites (savoirs) et des connaissances tacites (savoir-faire).

²[Pra00]

³[Pra00]

⁴[BTV]

Connaissance explicite et connaissance tacite

Maintenant que nous cernons mieux le concept de connaissance, nous pouvons en distinguer deux types :

– *Les connaissances explicites* :

Ce sont les connaissances codées de manière claire, dans un langage formel et systématique, sur un support idéalement partageable⁵.

– *Les connaissances tacites* :

Il s’agit de “l’ensemble des savoirs-faire détenus par un professionnel en activité. On parle aussi de “tour de main” spécifique à un ouvrier, par exemple. Il s’agit donc d’une technique éprouvée et pouvant résulter de plusieurs années d’expérience professionnelle. Ce genre de connaissance est typiquement celle qu’un Maître transmettra à ses apprentis, dans le cadre de leur formation. Un tel transfert de connaissance est généralement oral, complété par des schémas et explications en situation.”⁶.

Cette “classification”, qu’on retrouve fréquemment dans la littérature, est celle de Polanyi. Elle est à la base de la théorie de la création des connaissances de Nonaka et Takeuchi⁷.

La théorie de la création des connaissances ⁸

Nonaka et Takeuchi⁹ ont envisagé, à partir de cette distinction entre les connaissances explicite/tacite, quatre évolutions possibles qui constituent la théorie de la création de connaissances (voir figure 4.1) :

- *la socialisation* ;
- *l’externalisation* ;
- *la combinaison* ;
- *l’intériorisation*.

La socialisation (de la connaissance tacite vers la connaissance tacite)

Elle repose sur le transfert de savoir tacite entre individus sans utiliser de langage mais seulement par observation, imitation et pratique. Elle nécessite donc énormément d’interactions entre les individus.

L’externalisation (de la connaissance tacite vers la connaissance explicite)

“Cette transformation peut s’opérer par la combinaison de raisonnements déductifs et inductifs, en élaborant des métaphores, en employant des modes

⁵[Anok], [Han]

⁶[Han]

⁷[NT97]

⁸Cette section se base sur [Anok], [Anol], [Com98], [CR01], [Han], [LL], [NT97], [Pra00]

⁹Pour en savoir plus, nous vous conseillons de consulter “La connaissance créatrice : La dynamique de l’entreprise apprenante”. [NT97]

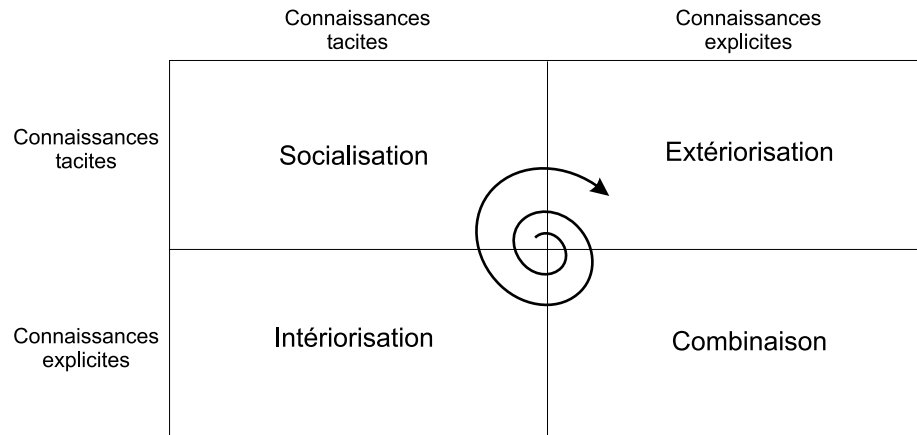


FIG. 4.1 – Les quatre évolutions de la connaissance

de raisonnement analogiques.”¹⁰.

La combinaison (de la connaissance explicite vers la connaissance explicite)

Grâce à la confrontation, l’association de connaissances explicites, de nouvelles connaissances explicites sont créées.

L’intériorisation (de la connaissance explicite vers la connaissance tacite)

“À force de répétitions, la connaissance explicite va s’enraciner chez l’individu qui la retransmet alors sous forme de savoir-faire automatique.”¹¹.

Dans cette théorie, la création de connaissances s’effectue selon un cycle continu (voir figure 4.1). Dans un premier temps, une base commune de connaissances tacites est construite par socialisation. Les connaissances sont ensuite externalisées afin de faciliter leur diffusion au sein de l’entreprise, puis combinées et finalement intériorisées. Ce cycle recommence sans cesse, enrichissant continuellement la connaissance au sein de la firme.

4.2 La gestion des connaissances

Maintenant que nous avons défini les concepts de base, nous pouvons donner quelques définitions de la gestion des connaissances provenant de différents auteurs.

¹⁰[LL]

¹¹[Com98]

Selon Barthelme-Trapp et Vincent, “La gestion des connaissances recouvre un ensemble de modèles ou méthodologies pouvant mettre en oeuvre des outils de traitement de l’information et de communication visant à structurer, valoriser et permettre un accès par toute l’organisation aux connaissances qui y ont été développées et qui y ont été ou sont encore mises en pratique en son sein.”¹².

D’après Bouteillier, “La gestion des connaissances est une nouvelle science visant à réorganiser l’entreprise autour de sa richesse immatérielle.”¹³.

D’autres auteurs affirment que “Le Knowledge Management est un ensemble de processus de valorisation de l’activité et de la compétence de l’entreprise, s’appuyant sur la circulation et la capitalisation des connaissances générées par l’utilisation des nouvelles technologies de l’information.”¹⁴.

Ernst & Young pense que la gestion des connaissances est un cadre de travail ou un système conçu pour aider les entreprises à capturer, analyser, mettre en pratique et réutiliser les connaissances dans le but d’essayer d’obtenir plus rapidement des décisions meilleures et plus élégantes¹⁵.

Hamilton défend l’idée que “La gestion des connaissances est un processus de création, d’acquisition, de transfert et d’utilisation des connaissances dans le but d’améliorer le rendement de l’organisation ; la gestion des connaissances est liée à deux types d’activités : a) les activités par lesquelles on tente de documenter et de s’approprier les connaissances individuelles et celles servant à diffuser ce savoir au sein de l’organisation et, b) les activités qui facilitent les échanges humains, dans le cadre desquelles on partage un savoir non codifié.”¹⁶.

La gestion des connaissances doit, selon nous, permettre de collecter tous les types de connaissances au sein de l’entreprise, d’en créer de nouvelles et de les partager au sein de l’entreprise, afin qu’elles parviennent à la bonne personne au bon moment. Cette définition est la synthèse des concepts qui nous ont semblé important dans les définitions données par les différents auteurs.

La gestion des connaissances peut s’effectuer avec des outils simples comme, par exemple, un Intranet ou alors, par des outils plus élaborés mettant en oeuvre des méthodes de capitalisation des connaissances. Les mé-

¹²[BTV]

¹³[Jac00]

¹⁴[Anom]

¹⁵[Jac00]

¹⁶[Jac00]

thodes de capitalisation des connaissances, aussi appelées méthodes de gestion des connaissances, sont des méthodes permettant de gérer les connaissances au sein d'une entreprise. Ces méthodes permettent donc de collecter tous les types de connaissance existants au sein d'une entreprise. Les connaissances collectées et formalisées par les méthodes de capitalisation forment ce qu'on appelle un mémoire d'entreprise.

4.3 La mémoire d'entreprise

Dans cette section nous citerons différentes définitions de mémoire d'entreprise relevées dans la littérature. Nous verrons ensuite les typologies des mémoires et nous énumérerons les étapes d'élaboration et de gestion d'une mémoire d'entreprise. Nous clôturerons par un mot sur les différentes approches d'élaboration de mémoire d'entreprise.

4.3.1 Définitions

Nagendra Prasaf et Plaza parlent de la mémoire d'entreprise comme étant "l'ensemble des données collectives et des ressources de connaissances d'une entreprise."¹⁷.

Dieng propose la définition suivante : "une mémoire d'entreprise est la "représentation persistante, explicite, désincarnée, des connaissances et des informations dans une organisation, afin de faciliter leur accès, leur partage et leur réutilisation par les membres adéquats de l'organisation, dans le cadre de leurs tâches"."¹⁸.

Combet défend la définition suivante : la mémoire d'entreprise "a pour objectif de recueillir, afin de les préserver et de les transmettre, les savoirs acquis par une organisation, savoirs qui comprennent à la fois les connaissances détenues par les acteurs vivants et les documents produits ou utilisés par l'entreprise."¹⁹.

4.3.2 Les typologies

Nous citerons deux typologies de mémoire. La première est proposée par Pomian²⁰ ; la seconde par Tourtier²¹.

Pomian distingue trois types de mémoire :

¹⁷[DCG⁺00]

¹⁸[DCG⁺00]

¹⁹[Com98]

²⁰[Com98]

²¹[DCG⁺00]

- *La mémoire projet* :
Elle rassemble les connaissances, le savoir-faire, les compétences, les documents qui ont été nécessaires à l'accomplissement d'un projet.
- *La mémoire organisationnelle* :
Elle rassemble les connaissances pertinentes pour les activités de l'organisation, à tous les niveaux.
- *La mémoire technique* :
Elle se rattache à un métier et s'intéresse à l'aspect opérationnel de l'entreprise, c'est-à-dire à l'expérience acquise liée au travail et permettant à l'entreprise de vivre. Elle est constituée des connaissances liées à un métier et nécessaires à l'exécution des tâches par des individus de l'entreprise en vue d'une activité particulière.

Tourtier²² propose la typologie suivante :

- *La mémoire de la profession* :
Elle est composée des références, des documents, des outils et des méthodes employés dans une profession donnée.
- *La mémoire de la société* :
Elle est liée à l'organisation, aux activités, aux produits et aux acteurs.
- *La mémoire individuelle* :
Elle contient le statut, les compétences, le savoir-faire et les activités d'un salarié donné.
- *La mémoire de projet* :
Elle est constituée de la définition d'un projet, des activités attenantes, de l'historique et des résultats.

Ce sont ces typologies que nous emploierons dans les tableaux récapitulatifs des chapitres 5 et 6.

4.3.3 Les étapes pour l'élaboration et la gestion d'une mémoire d'entreprise

Au vue des coûts que peuvent engendrer l'élaboration et la gestion d'une mémoire d'entreprise, il est important de la constituer et de la gérer de manière rigoureuse. Pour ce faire, Dieng propose une série d'étapes²³ :

- *Détection des besoins* :
“En s'appuyant sur l'analyse des besoins et attentes des utilisateurs potentiels et des situations probables d'emploi, cette phase doit permettre de déterminer le type de mémoire d'entreprise adéquat (...), les utilisateurs potentiels, et dans le meilleur des cas, les modes possibles d'une exploitation utile et adaptée aux environnements de travail.”²⁴.

²²[DCG⁺00]

²³Pour en savoir plus, le lecteur est invité à lire [DCG⁺00].

²⁴[Com98]

- *Construction de la mémoire d’entreprise* :
Cette phase est celle où une méthode de capitalisation des connaissances est mise en oeuvre.
- *Diffusion* :
Cette étape consiste en la “diffusion d’éléments adéquats de la mémoire d’entreprise aux membres appropriés de l’entreprise.”²⁵
- *Utilisation* :
Une mémoire d’entreprise doit être utilisée par les membres appropriés, ce qui implique de pouvoir rechercher des informations et des connaissances dans de bonnes conditions.
- *Évaluation* :
“Les projets de ce type étant généralement coûteux et longs à mettre en place, une évaluation est nécessaire. Elle doit se faire de différents points de vue : socio-économique, socio-organisationnel et technique, et il faut différencier l’évaluation menée par les utilisateurs de celle des administrateurs.”²⁶.
- *Maintenance* :
“Les problèmes liés à la cohérence (...) sont à traiter - et pour certains, dès la conception de la mémoire entreprise. Enfin, il est indispensable de prendre en compte les avis des utilisateurs pour pouvoir fournir un système performant, qui soit accepté et surtout employé par les membres de l’entreprise.”²⁷.

4.3.4 Différentes approches pour l’élaboration d’une mémoire d’entreprise

Les méthodes utilisées pour constituer une mémoire d’entreprise dépendent évidemment des sources disponibles (experts, documents existants, bases de données, ...) mais également de la nature de la mémoire désirée et donc des utilisateurs visés²⁸.

Dans les chapitres qui suivent nous considérerons d’abord une série de méthodes de capitalisation de connaissances, toutes natures de mémoire confondues. Ensuite nous considérerons à part les approches de mémoire de projet. Cette “distinction” entre les méthodes de capitalisation des connaissances et celles de mémoire de projet provient de “Méthodes et outils pour la gestion des connaissances”²⁹. Cet ouvrage, rédigé par une équipe de chercheurs de l’INRIA³⁰, a été à la base de nos recherches pour répertorier les méthodes

²⁵[Com98]

²⁶[Com98]

²⁷[Com98]

²⁸[Com98]

²⁹[DCG⁺00]

³⁰Institut National de Recherche en Informatique et Automatique

de gestion de connaissances, et ce, principalement pour deux raisons :

- il existe divers rapports de recherche qui ont précédé cet ouvrage concernant les méthodes de gestion de connaissances ;
- il y a grand nombre de méthodes qui sont répertoriées et analysées dans cet ouvrage.

Nous tenons tout de même à préciser que tous les auteurs ne sont pas d'accord avec cette “distinction” mais elle nous a semblé judicieuse et appropriée dans le cadre de ce mémoire.

4.4 Critères d'évaluation des méthodes

Avant de clôturer ce chapitre et de passer à la présentation des différentes méthodes, nous allons définir une série de critères qui vont nous permettre de faire le point sur chacune des méthodes et de voir lesquelles sont les plus appropriées dans le cas qui nous intéresse : la gestion des connaissances que l'on perd lorsqu'on externalise.

Pour établir cette liste de critères, nous nous sommes basées sur divers auteurs³¹. Voici la liste :

- les objectifs de la méthode ;
- la description de la méthode ;
- le public concerné ;
- les types d'entreprise ;
- les sources de connaissance ;
- les types des tâches étudiées ;
- les types de mémoires définies ;
- les outils ;
- les points forts ;
- les points faibles ;
- les adaptations ;
- les degrés d'externalisation compatibles.

4.4.1 Les objectifs de la méthode

Nous décrirons brièvement dans ce critère les objectifs de la méthode considérée.

4.4.2 La description de la méthode

Une description brève de la méthode sera donné afin de donner le résumé de la mise en place, des concepts-clés et des différentes étapes qui constituent la méthode.

³¹[Anoj], [Anon], [Anop], [Anoq], [BCCD99] et [DCG⁺00]

4.4.3 Le public concerné

On retrouvera dans ce critère l'ensemble des différentes personnes impliquées dans la conception de la mémoire d'entreprise aussi bien que celles qui vont l'exploiter.

4.4.4 Les types d'entreprises

Nous donnerons le relevé des différents types d'entreprise (domaine et taille) qui ont utilisé ou qui utilisent toujours la méthode considérée.

4.4.5 Les sources de connaissance

Nous énumérerons les sources (personnes, documents, ...) qui permettent de remplir la mémoire d'entreprise.

4.4.6 Les types des tâches étudiées

Nous retrouverons dans ce point les aspects du métier qui sont étudiés par la méthode.

4.4.7 Les types de mémoires définies

Nous préciserons le type de mémoire qui est défini par la méthode en se basant sur les typologies définies dans ce chapitre.

4.4.8 Les outils

Certaines méthodes sont supportées par des outils ; nous les énumérerons dans ce point.

4.4.9 Les points forts et faibles

Lorsque la littérature nous le permettra, nous énumérons les points forts et faibles de la méthode.

4.4.10 Les adaptations

Nous essayerons de donner les modifications que l'on pourrait apporter à la méthode afin qu'elle s'adapte aux services informatiques et à l'externalisation de ces derniers.

4.4.11 Les degrés d'externalisation compatibles

Nous énumérons l'ensemble des degrés d'externalisation qui peuvent s'accommoder d'une telle méthode. Pour ce critère, nous n'allons considérer que les degrés où le fournisseur joue un rôle relativement important. Il faut cependant garder à l'esprit que de telles méthodes peuvent s'utiliser lorsque toutes les activités sont effectuées en interne mais cela sort du cadre de notre mémoire.

4.5 Conclusion

Lors de ce chapitre, nous avons introduit deux concepts importants : la gestion des connaissances et la mémoire d'entreprise.

La citation de Tarondeau³² reprend bien les idées développées à propos de la gestion des connaissances : "L'avantage concurrentiel d'une firme repose sur son portefeuille de savoirs. En effet, ce qui donne à une entreprise un avantage décisif sur ses concurrents est le fait de posséder un actif qui lui permette de se différencier sur un marché. Mais pour que cet avantage soit durable, il faut que cet actif ne soit pas facilement appropriable, accessible et imitable par d'autres. Les ressources les plus importantes pour les organisation ne sont ni la terre, le travail ou le capital. Il s'agit des actifs intangibles spécifiques à une firme, c'est-à-dire, ses connaissances explicites (ou transcrites) mais surtout tacites. L'objectif de la gestion des connaissances est précisément de formaliser les connaissances tacites afin de les rendre mobilisables et opérationnelles au niveau de l'organisation entière. Il s'agit enfin de créer les conditions propices à la création de connaissances nouvelles."

Concernant la mémoire d'entreprise, nous avons noté que sa constitution et son bon fonctionnement ne dépendent pas seulement de ses "créateurs" mais surtout des "fournisseurs de connaissances". En effet, l'implication, la motivation et la participation, autant de la haute direction que de la base, sont capitales pour mener à bien un tel projet, surtout lorsque nous savons les coûts de mise en place que ces mémoires engendrent.

Dans les chapitres qui suivent, nous allons développer quelques-unes des méthodes de gestion des connaissances existantes. Nous tenons à signaler dès à présent qu'il existe encore beaucoup d'autres méthodes mais, pour le relevé, nous nous sommes focalisées sur les principales.

³²[Tar98]

Chapitre 5

Les méthodes de capitalisation des connaissances

Dans ce chapitre, nous allons considérer quelques méthodes de capitalisation des connaissances. Nous avons choisi de décrire les plus courantes : Atelier FX, CommonKADS, Componential Framework, CYGMA, KOD, MEREX, MKSM et REX.

Un tableau comparatif basé sur les critères définis dans le chapitre précédent nous permettra de faire un récapitulatif de ces méthodes.

5.1 Atelier FX ¹

L'atelier FX est une méthode basée sur la Méthode 3A², qui se base elle-même sur la technique “observateur-apprenti” pour capitaliser les connaissances relatives à une activité quelconque. Aucune information concernant l'origine de cette méthode n'a été trouvée.

5.1.1 Technique de l'observateur-apprenti

La première étape consiste à choisir un observateur-apprenti parmi les membres du personnel de l'entreprise. Cet observateur-apprenti sera formé aux techniques d'observation, d'entretien et de description des connaissances comme le préconise la méthode 3A. La tâche de cet observateur sera d'enregistrer la manière de faire du praticien jusqu'au point où il se sent capable d'accomplir les activités du praticien de manière convenable.

¹La description de cette méthode se base sur [CMR99], [DCG⁺00], [KPPO01]

²La Méthode d'Analyse Autonome de l'Activité est une méthode qui a été développée en France, en 1995.

L'observateur rédige ensuite une notice d'instructions, décrivant les connaissances qu'il vient d'acquérir. Un troisième membre de l'entreprise est alors sollicité pour exécuter les actions décrites afin de les valider. Cette notice sera ensuite versée à la documentation existante, appelée "Base technologique".

Atelier FX a été défini dans le but d'offrir un accès à la base documentaire de l'entreprise et donc à la base technologique définie. Cet atelier exploite le logiciel NOMINO, pour indexer les documents. NOMINO permet une analyse morpho-syntaxique d'un corpus de textes. C'est-à-dire que "cette analyse découpe le texte en phrases et met en évidence dans chaque phrase des catégories de noms, verbes, adjectifs, adverbess et termes complexes. Un lexique de termes est ainsi produit. Ce lexique peut être rangé par ordre alphabétique ou suivant la fréquence d'apparition des termes dans le texte."³.

Le lexique fait partie d'un catalogue descriptif appelé "catalogue raisonné" et offrant un accès à la base technologique.

5.1.2 Le catalogue raisonné

Ce catalogue contient trois dossiers :

- *Un inventaire de documents de l'entreprise :*

Chaque document est répertorié par son origine, ses auteurs et leurs adresses, un historique, ainsi que les données et les concepts auxquels le document fait référence.

- *Un dossier données :*

Ce sont des données établies par le personnel et jugées utiles. Chaque donnée est définie par son nom, sa catégorie, des extraits dans lesquels la donnée apparaît, des références vers les documents qui contiennent ces extraits et des mots-clés. Des fiches sont définies pour répertorier les données utilisées dans l'entreprise.

- *Un lexique :*

Il est défini comme un dictionnaire des termes utilisés dans l'entreprise. Chaque terme est décrit par sa définition, la liste de notions correspondantes et la liste de notions associées. Chacun d'eux est lié à l'aide d'une référence au document dans lequel il apparaît.

5.1.3 Les outils et les applications

Atelier FX est non seulement une méthode mais également un outil.

³[DCG⁺00]

5.2 Méthodologie CommonKADS (Common Knowledge and Analysis Design Support) ⁴

La méthodologie CommonKADS (1992) est le fruit de deux autres méthodologies : KADS-I (1985) et KADS-II (1990). Elle a récemment évolué pour prendre en considération les aspects propres à la gestion des connaissances, en plus de l'aspect ingénierie des connaissances. "La gestion des connaissances, c'est faire en sorte que les gens partagent leurs connaissances. CommonKADS repose sur le constat de l'apparition des "travailleurs de la connaissance" et de la nécessité d'avoir une approche structurée de la gestion de connaissances. Elle permet de faire de l'analyse des connaissances et d'aider au développement de systèmes fortement basés sur les connaissances."⁵.

La méthodologie se focalise en premier lieu sur les aspects conceptuels, l'aspect programmation étant éventuellement pris en compte, mais plus tard. Selon cette méthode, la connaissance a une structure qui permet d'être analysée à travers des types de connaissances et des rôles.

CommonKADS propose comme méthodologie de développement un modèle de gestion de projet en spirale, inspiré de la spirale de Boehm. Mais avant de parler du modèle de gestion en spirale nous allons expliquer les six modèles de CommonKADS.

5.2.1 Les six modèles

CommonKADS propose le développement de six modèles pour analyser la connaissance (voir figure 5.1) :

- *Le modèle de l'organisation* :
Il donne la description de l'entreprise dans son ensemble, ainsi que celle des grandes fonctions.
- *Le modèle de tâche* :
Il décrit les tâches effectuées pour réaliser les fonctions identifiées dans le modèle de l'organisation.
- *Le modèle d'agent* :
Il décrit les agents, tant humains qu'informatiques, qui sont impliqués dans la réalisation des tâches.
- *Le modèle de communication* :
Il rend compte de la communication homme-machine.
- *Le modèle des connaissances* :
Il modélise les expertises nécessaires aux agents pour réaliser les tâches. Cela permet de clarifier la structure des tâches à base de connaissances.

⁴La description de cette méthode se base sur : [Anoj], [Anon], [AGC00], [Bar98d], [BCCD99], [CMR99], [DCG⁺00], [KPPO01], [Rap]

⁵[DCG⁺00]

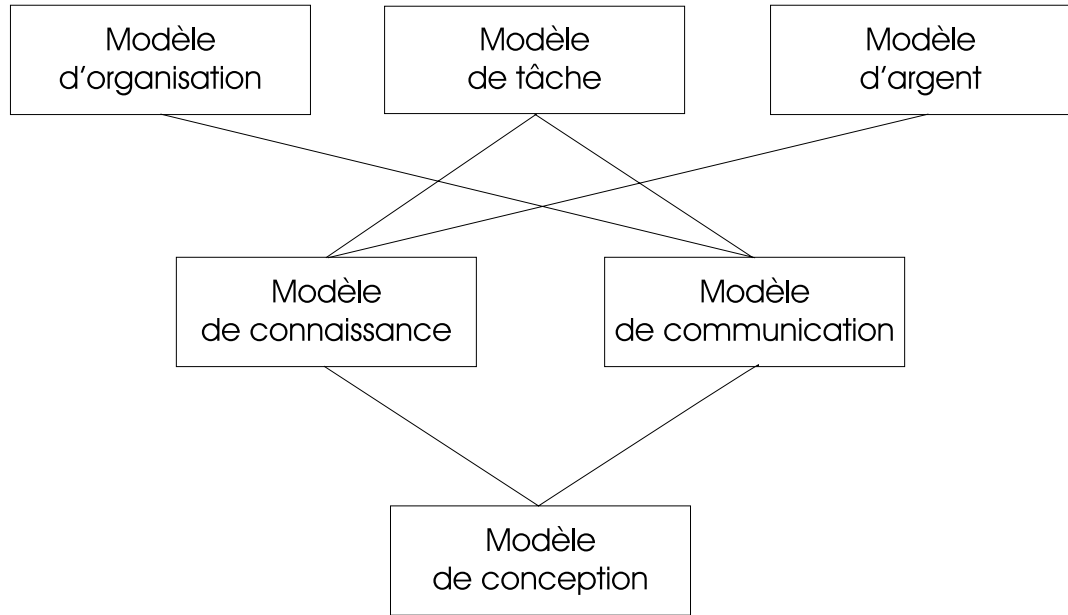


FIG. 5.1 – Les six modèles

Les modèles de connaissance ne sont pas destinés à rendre fidèlement la connaissance humaine, mais plutôt modéliser une future application. Les fonctions sont décrites de manière indépendante par rapport à la structure des données afin de faciliter la réutilisabilité. Les fonctions s'expriment en termes de rôles orientés tâche.

– *Le modèle de conception* :

Il traite spécifiquement de la conception d'un système à base de connaissances destiné à implémenter les connaissances modélisées.

5.2.2 La bibliothèque et le principe de la réutilisation

La méthodologie propose une typologie standard des tâches à base de connaissances. Une bibliothèque apportant une aide à la modélisation est fournie. Elle permet d'éviter de repartir à zéro au démarrage de toute nouvelle application.

Cette bibliothèque se présente sous forme de patrons de tâches (task template), sur le modèle des patrons de conception (design pattern) en programmation. Elle distingue les tâches d'analyse et les tâches de synthèse, et propose la réutilisation de combinaisons d'éléments de modèles.

CommonKADS utilise les conventions graphiques d'UML⁶ pour repré-

⁶Unified Modeling Language

senter les modèles. Sa vision consiste à expliciter différents points de vue qui sous-tendent la modélisation du domaine pour permettre une réutilisation ultérieure si le contexte est semblable.

Les points de vue dépendent et rendent compte du contexte de modélisation et d'utilisation d'un objet. On ne peut donc pas savoir à l'avance tous les points de vue sur un objet.

5.2.3 Le modèle de la gestion en spirale

Nous l'avons dit plus haut, CommonKADS prône le modèle en spirale pour le management de projet à base de connaissances. Le modèle de gestion de projet se concentre sur les productions et les résultats plutôt que sur les activités et les phases.

Le cycle de management de projets comporte quatre activités :

- *Revue (review)* :
Faire l'évaluation de l'état courant du projet et établir les objectifs pour le prochain cycle.
- *Évaluation des risques (risk)* :
Identifier et évaluer les risques, prévoir les actions pour les éviter.
- *Planification (plan)* :
Planifier le travail à partir des deux premières étapes, découper en tâches et faire un planning, allouer les ressources et établir un critère d'acceptation du cycle.
- *Supervision (monitor)* :
Supervision du travail explicité dans les étapes précédentes, préparation de la prochaine phase de Revue.

5.2.4 Les outils et les applications

Il existe des logiciels propres à la méthode tel que KADS Tools et OpenKADS.

5.3 Approche Componential Framework ⁷

L'approche Componential Framework, créée en 1993⁸, est une méthode qui a été proposée dans le cadre de l'acquisition des connaissances pour développer des systèmes à base de connaissances. Elle a été ensuite adaptée pour supporter la gestion des connaissances. Dans cette méthode, une activité peut être définie selon trois perspectives : la tâche, l'information et la

⁷La description de cette méthode se base sur : [CMR99], [DCG⁺00], [KPPO01]

⁸Nous n'avons aucune information concernant l'auteur ou le pays d'origine de la méthode.

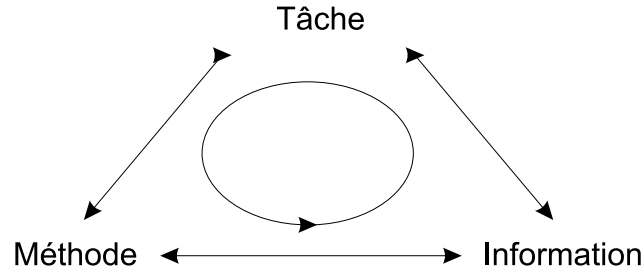


FIG. 5.2 – Les trois perspectives

méthode (voir figure 5.2).

La perspective “Tâche” décrit les objectifs à atteindre. La perspective “Information” met en évidence les informations et les connaissances consultées pour effectuer les tâches. Enfin, la perspective “Méthode” explique comment les informations ont été utilisées pour effectuer les tâches.

5.3.1 Perspective Tâche

Une tâche est définie par un but à atteindre. Ce but est représenté par un état “cible”. Les informations consultées ou utilisées pour atteindre un but sont appelées “sources”. Une tâche peut produire ou utiliser des informations provenant ou étant destinées à une “interface”. Elle peut être décomposée en sous-tâches.

Un “diagramme de dépendances” permet de représenter le flux de données entre les informations “sources”, les tâches et les informations “cibles”. La décomposition en sous-tâches est représentée graphiquement par un arbre de tâches qui est appelé “structure de tâches”.

5.3.2 Perspective Information

Différents types d’information sont utilisés dans une activité. Ils sont organisés sous forme de deux modèles dans Componential Framework :

- *Le modèle du domaine* :
Il décrit les informations et les connaissances du domaine d’application.
- *Le modèle de cas* :
Il décrit les informations utilisées dans un cas précis.

On peut donc déduire que le modèle de cas est une spécialisation de certaines informations du modèle du domaine.

5.3.3 Perspective Méthode

Une méthode définit comment une (ou plusieurs) tâche(s) peut (peuvent) être réalisée(s). Elle est décrite comme un flot de contrôle qui gère une série de tâches. Un modèle peut être :

- composite, s’il gère plusieurs tâches.
- atomique, s’il n’en gère qu’une.

Un “diagramme de contrôle”, représenté sous forme d’automate fini, décrit graphiquement le flot de contrôle.

5.3.4 Les outils et les applications

Le logiciel KREST a été développé pour supporter la méthode. Il permet de représenter les différentes perspectives et les diagrammes de relations entre celles-ci. Des liens hypertextes permettent la navigation entre les descriptions graphiques et textuelles. Il est possible de développer des logiciels permettant, pour une application spéciale, de décrire les tâches et les méthodes.

5.4 Méthode CYGMA (CYcle de vie et Gestion des Métiers et des Applications)⁹

La méthode CYGMA est une méthode qui a été développée par la société KADE-TECH en 1997, en France. Elle a été essentiellement appliquée dans les industries manufacturières et en particulier dans l’activité de conception.

CYGMA distingue six catégories de connaissances industrielles :

- les connaissances singulières ;
- les connaissances terminologiques ;
- les connaissances structurelles ;
- les connaissances comportementales ;
- les connaissances stratégiques ;
- les connaissances opératoires.

C’est en se basant sur ces catégories que la méthode définit des référentiels métiers appelés “Bréviaire de connaissances de filière métier”, ainsi que des bases de connaissances exploitables par des moteurs d’inférence.

La méthode préconise des entretiens avec les experts et une étude de la documentation de l’entreprise afin de produire un “Bréviaire de connais-

⁹La description de cette méthode se base sur : [CDGR98], [CMR99], [DCG⁺00], [KPPO01]

sances”. Ce Bréviaire sera ensuite validé avec les experts. Les connaissances reprises dans ce Bréviaire sont structurées en quatre documents :

- le glossaire métier ;
- le livret sémantique ;
- le cahier de règles ;
- le manuel opératoire.

5.4.1 Le glossaire métier

Le glossaire métier contient les deux premières catégories de connaissances industrielles :

- *les connaissances singulières* :
Le recueil de cas particuliers, apportant des éléments de définition des limites du domaine.
- *les connaissances terminologiques* :
La liste de termes utilisés dans le domaine métier.

Chaque élément du vocabulaire est décrit dans le glossaire par sa définition, sa traduction, sa source et ses références.

5.4.2 Le livret sémantique

Le livret sémantique est défini par la troisième catégorie, les connaissances structurelles. Ces connaissances sont décrites sous forme de :

- *Les connaissances ontologiques* :
L’organisation hiérarchique en classes d’objets des connaissances terminologiques. Cette organisation est effectuée à partir d’opérateurs logiques, de valeurs booléennes et de listes énumérées.
- *Les connaissances factuelles* :
Un ensemble d’instances des classes d’objets ; une connaissance factuelle peut être définie explicitement ou implicitement.
- *Les connaissances “faits initiaux”* :
Un sous-ensemble des connaissances factuelles explicites définissant le problème à résoudre.
- *Les connaissances “buts initiaux”* :
Un sous-ensemble des connaissances factuelles explicites décrivant la solution du problème à résoudre.

Le livret sémantique est décrit sous forme d’arbre, en mettant en valeur les opérateurs logiques qui existent entre les classes d’objets.

5.4.3 Le cahier de règles

Le cahier de règles est un document en langage naturel décrivant les règles utilisées dans le métier pour résoudre les problèmes. Il comprend des connaissances comportementales définies par :

- *Les connaissances d'intégrité* :
Un ensemble de contraintes associées à une (ou plusieurs) propriété(s) d'une classe d'objets.
- *les connaissances existentielles* :
Un ensemble de règles détectant l'existence d'un objet métier.
- *Les connaissances synthétiques* :
Un ensemble de connaissances définies sous forme de règles de production permettant d'écrire des faits synthétiques.

Chaque règle est définie suivant une fiche dont l'en-tête met en avant le projet, la référence, la date, le type de la règle et le titre. Le corps de cette fiche permet de décrire l'historique, les sources, la genèse de la règle, l'objectif, la description et les remarques ainsi qu'un schéma de la règle.

5.4.4 Le manuel opératoire

Le manuel opératoire rassemble les deux dernières catégories de connaissances :

- *Les connaissances stratégiques* :
Elles permettent l'emploi optimisé des connaissances structurelles et comportementales.
- *Les connaissances opératoires* :
Elles sont représentées sous forme d'enchaînement d'activités décrivant le processus de résolution.

Le manuel opératoire comporte trois parties :

- la carte décrivant l'enchaînement des phases du processus de résolution ;
- le parcours décrivant graphiquement les multiples chemins possibles d'enchaînement des étapes ;
- les étapes précisant les agents, les actions mises en oeuvre et les moyens utilisés.

5.4.5 Les outils et les applications

Aucun outil n'a été trouvé dans la littérature consultée concernant cette méthode.

5.5 Méthode KOD (Knowledge Oriented Design)¹⁰

La méthode KOD a été développée par l'anthropologue Claude Vogel en 1989, en France. Elle propose des cadres de collecte et de modélisation de

¹⁰La description de cette méthode se base sur : [Bar98e], [Bar98f], [DCG⁺00], [KPPO01], [Rap]

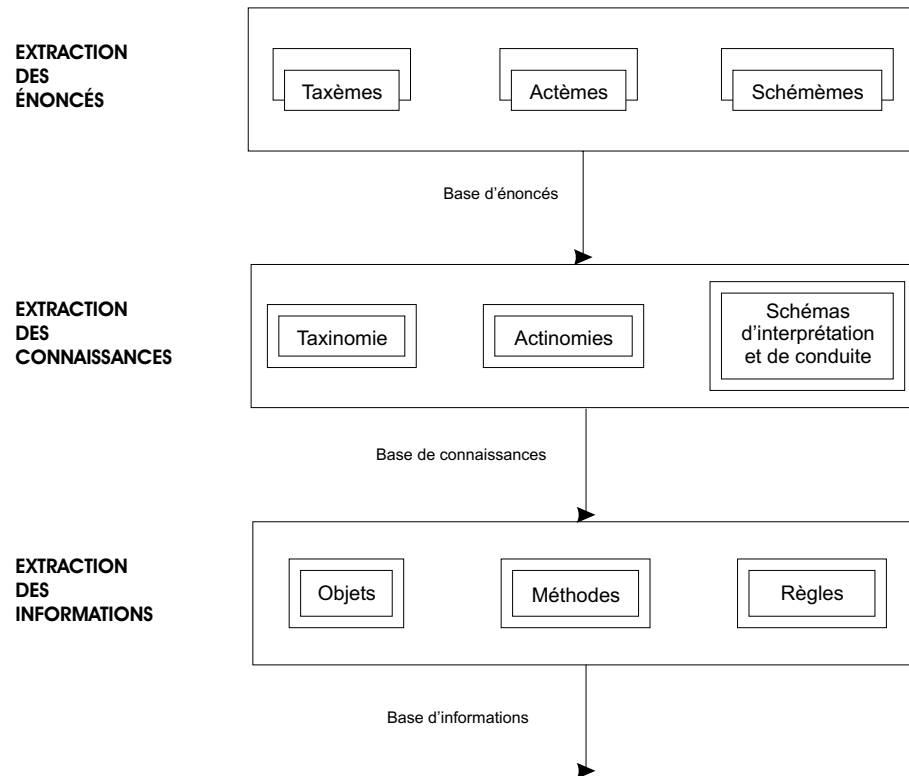


FIG. 5.3 – Les trois niveaux de la méthode

la connaissance et permet la transformation de cette connaissance en une information manipulée par la machine.

Les processus de recueil et de modélisation se basent sur trois modèles, le modèle pratique, le modèle cognitif et le modèle informatique, et trois paradigmes, l'être, le faire et le dire ou encore la description, l'action et la déclaration. KOD ne propose une aide que pour les deux premiers modèles et se base sur une décomposition du monde en objets, actions et raisonnements.

Le modèle pratique identifie les éléments d'expertise, le modèle cognitif structure et valide les connaissances acquises et le modèle informatique met en forme ces connaissances dans un programme informatique.

5.5.1 Définitions

Cette méthode a un vocabulaire difficile à maîtriser, c'est ce qui a mené à son abandon en pratique. Voici les définitions de quelques entités manipulées par la méthode (voir figure 5.3) :

- *Taxinomies* :

Ce sont les représentations hiérarchiques des entités du monde physique.

– *Actinomies* :

Ce sont des représentations, des combinaisons d’images mentales orientant et organisant l’action.

– *Schémas d’interprétation* :

L’expert regroupe les inférences possibles dans des formes stables, liées aux caractéristiques observables des phénomènes. Ce sont ces paquets d’inférences qui définissent les schémas d’interprétation. Ils servent aux experts à mieux interpréter le réel ainsi qu’à capturer les raisonnements stéréotypés. Il en existe très peu car ils sont longs et difficiles à constituer.

– *Schémas de conduite* :

Ils prescrivent ou prohibent les modalités de transformation de ces propriétés.

– *Taxèmes* :

Ce sont les objets physiques de manifestations verbales des unités taxinomiques utilisées par l’expert. Ils désignent les objets du monde physique.

– *Actèmes* :

Ce sont les manifestations verbales des unités actinomiques manipulées par l’expert. Ils décrivent le changement d’état causé par un sujet sur un destinataire.

– *Schémèmes* :

Ce sont les manifestations verbales des schémas d’interprétation et de conduite. Dans le cas des schémas d’interprétation, on parlera de schémèmes causaux ou d’inférence. Dans le cas de ceux de conduite, on parlera de schémèmes modaux ou de contraintes.

– *Inférences* :

Ce sont des opérations permettant aux experts de produire de nouvelles propositions à partir d’autres propositions déjà connues.

– *Raisonnement* :

C’est un enchaînement de plusieurs inférences.

Le modèle pratique et le modèle cognitif permettent de passer du discours de l’expert au modèle informatique exécutable.

5.5.2 Le cycle de vie

L’idée de base est que les relations de l’homme avec le monde sont basées sur trois paradigmes. Ces trois paradigmes se retrouvent dans chacun des trois modèles (voir figure 5.3) ¹¹ :

¹¹[DCG⁺00]

- *Le modèle pratique* :
 - Les formes statiques décrivant un état ou une possession correspondent au paradigme de la description.
 - Les formes causatives décrivant une action correspondent au paradigme de l'action.
 - Les formes déclaratives décrivant une déclaration, sur un état ou sur une action, correspondent au paradigme de déclaration.
- *Le modèle cognitif* :
 - Les objets sont classés par des taxinomies.
 - Les actions sont représentées par des actinomies.
 - Les déclarations sont représentées par des schémas.
- *Le modèle informatique* :

Vogel considère différents modèles de programmation se référant aux paradigmes.

 - La programmation par objets permet d'exprimer l'aspect description.
 - La programmation par acteurs permet d'exprimer l'aspect action.
 - La programmation par la logique permet d'exprimer l'aspect déclaration.

Ce cycle de vie peut être comparé à une méthodologie de conduite de projet. La phase de spécification correspond au modèle pratique, la phase de conception globale correspond au modèle cognitif et la phase de conception détaillée au modèle informatique.

Le modèle pratique

Le modèle pratique permet d'obtenir une spécification de l'expertise en précisant les domaines de compétence, les phases de mise en oeuvre, les taxèmes, les actèmes et les inférences utilisées. Ce modèle pratique est basé sur les données recueillies lors d'entretiens avec des experts, sur des observations ou sur des sources documentaires.

Ce modèle guide, par ailleurs, la collecte afin de faciliter la structuration ultérieure des connaissances.

Les données recueillies subissent différents filtrages, de manière à faire ressortir les entités manipulées, les comportements associés à ces entités et les inférences qui permettent d'interpréter, de prévoir et d'expliquer ces comportements. A partir de cela, l'expert obtient un lexique organisé sous forme d'une base de taxèmes et d'actèmes ainsi qu'une liste d'inférences produites à partir de la base des taxèmes.

Le modèle cognitif

A partir des taxèmes, des actèmes et des schémèmes identifiés dans le modèle précédent, d'une revue structurée des observations, des études de cas et des interviews centrées sur les structures en cours d'élaboration (taxinomies, actinomies et schémas), le modèle cognitif permet de préciser une spécification détaillée de la base de connaissances à implémenter.

Les taxinomies sont issues des entretiens dirigés pendant lesquels l'expert présente une classification des objets. C'est le cogniticien qui définit ces taxinomies.

La spécification détaillée des actinomies est effectuée à partir de la liste des actèmes et de l'analyse des études de cas.

Le cogniticien déduit les schémas d'interprétation à partir de la liste d'inférences, d'une série d'entretiens et d'une série d'études de cas.

5.5.3 Les étapes de la méthode KOD

En résumé, voici les étapes de la méthode KOD :

- La modélisation pratique :
 - Conduire les entretiens libres.
 - Constituer le modèle pratique.
 - Valider le modèle pratique.
- Modélisation cognitive
 - Conduire l'entretien d'étude de cas.
 - Constituer le modèle cognitif.
 - Valider le modèle pratique.
- Bilan
 - Dresser le bilan critique de la base de connaissances.
 - Définir et choisir les orientations.

5.5.4 Les outils et les applications

Un outil appelé K-STATION a été développé par ILOG afin de faciliter l'utilisation de la méthode KOD.

5.6 Méthode MEREX (Mise en Règle de l'EXpérience)¹²

MEREX est une méthode de capitalisation de l'expérience mise au point par Jean-Claude Corbel en 1995. Elle se présente comme un système basé sur le principe de retour d'expérience, qui facilite l'accès aux connaissances des acteurs. Elle permet de capitaliser des solutions produits ou process pour "faire bon du premier coup". La méthode permet de regrouper les savoir-faire collectifs, de les diffuser, de les partager et de les réexploiter lors de nouveaux projets. Elle permet également de diminuer le décalage entre le niveau d'expérience personnel et celui de l'entreprise.

5.6.1 Les composants de la méthode

La méthode repose sur deux composants principaux :

- les fiches ;
- les check-lists.

La méthode consiste à parcourir une liste de questions pour vérifier si toutes les étapes d'un processus ont été réalisées. Dans le cas contraire, des plans d'action sont proposés.

Les fiches

Une fiche doit obligatoirement tenir sur une page A4. Elle suit une structuration issue d'un modèle dont la représentation graphique a été élaborée de façon à assurer la clarté de l'information et à faciliter son exploitation.

Voici les principaux composants d'une fiche Merex :

- *Titre* :
Il doit être significatif car il sera utilisé ultérieurement pour réaliser les check-lists.
- *Énoncé/Croquis* :
Un énoncé ne doit pas faire plus qu'une quinzaine de lignes, il doit être précis, ne doit correspondre qu'à un seul problème et la solution apportée doit avoir fait ses preuves.
- *Conséquences d'un non-respect* :
Elles indiquent les conséquences (autant les effets client que le délai, la qualité, la coût, la sécurité) en cas de non respect de la règle.
- *Contexte* :
Il précise le champ d'application de la solution proposée.
- *Solution de retouche* :
C'est une solution de rechange en cas d'échec de la première.

¹²La description de cette méthode se base sur : [BCCD99], [DCG⁺00], [KPPO01]

- *Éléments de validation :*

Il s'agit des moyens de vérifier si la règle est bien mise en oeuvre.

Trois temps sont nécessaires pour capitaliser les connaissances :

- *La création :*

Cette étape de création s'effectue à l'aide d'un modèle de documents sous Word®. La fiche, une fois créée, est transmise à l'animateur Merex qui se charge de la publier après l'approbation du responsable métier, du gestionnaire technique et la validation de tous les experts concernés.

- *Le partage :*

L'animateur Merex publie la fiche via Lotus Notes® sur l'intranet.

- *La consultation :*

La consultation des fiches Merex est possible via un navigateur Web.

Les check-lists

Les check-lists regroupent l'ensemble des titres de fiches et servent à faire le tour du problème avant de prendre une décision.

5.6.2 Les outils et les applications

Comme nous l'avons vu dans le point précédent, les outils utilisés par Merex pour capitaliser et diffuser les connaissances sont Word®, pour ce qui est de la création, Lotus Notes®, pour la publication, et un browser Web, pour la consultation.

5.7 MKSM (Methodology for Knowledge System Management)¹³

MKSM est une méthode qui a été développée au CEA en 1993 par Jean-Louis Ermine. "MKSM fournit une méthodologie d'analyse permettant d'aboutir, au moins en partie, à la maîtrise de la complexité dans les projets de gestion des connaissances, avant d'aboutir à un projet "opérationnel"."¹⁴.

5.7.1 Les fondements de la méthode MKSM

Cette méthode repose sur une base conceptuelle mêlant théorie sémiotique et théorie systémique. La connaissance se perçoit comme un signe qui contient de l'information, du sens et du contexte (triangle systémique). Ces trois points de vue, sous l'angle de la systémique, peuvent ensuite se décliner

¹³La description de cette méthode se base sur : [Anon], [Anop], [Bar98g], [BCCD99], [CDGR98], [CMR99], [CR01], [DCG⁺00], [ECB⁺96], [Erm], [KPPO01]

¹⁴[Erm98]

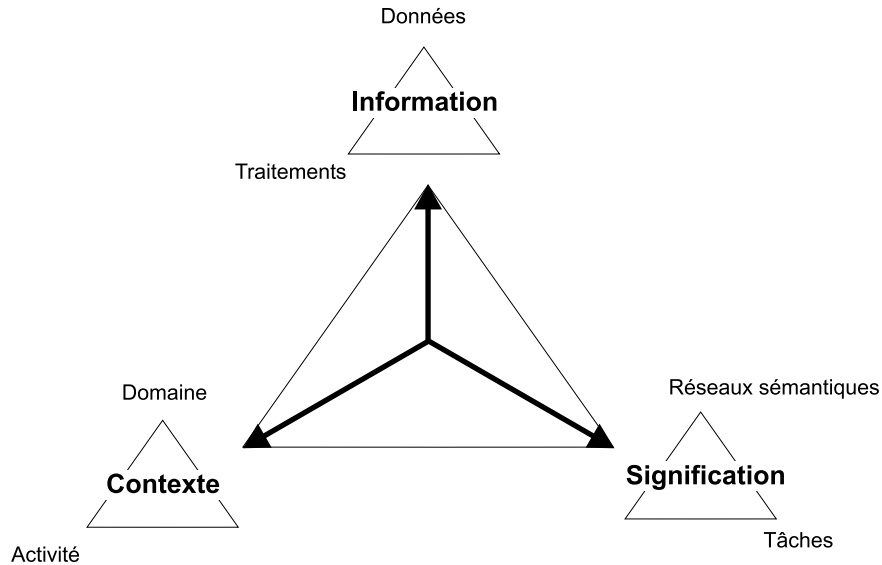


FIG. 5.4 – Le macroscopie de la connaissance

suivant leur fonction, leur structure et leur évolution (triangle sémiotique).

Cette décomposition d'un système en neuf points de vue est à la base de la méthode MKSM et est considérée comme le macroscopie (voir figure 5.4) qui va nous permettre d'aborder et de maîtriser la complexité des systèmes à gérer et à étudier. À cela, viennent s'ajouter des postulats qui vont permettre d'interpréter et d'adapter le macroscopie à la problématique de la connaissance.

Le premier postulat est que l'aspect syntaxique de la connaissance concerne l'information. En d'autres termes, l'information concerne la partie visible, la mise en forme de la connaissance, de la même façon que l'orthographe ou la grammaire concernent la partie visible du langage.

Le second postulat est que l'aspect sémantique de la connaissance concerne la signification de l'information, qui est bien sûr distincte de sa forme, tout comme dans le langage, le sens d'une phrase ne dépend pas exclusivement de sa syntaxe.

Le troisième postulat est que l'aspect pragmatique de la connaissance concerne le contexte dans lequel le sens, décrit ci-dessus, va se mettre en place.

Un système de connaissances est vu à travers le macroscopie comme de

l'information prenant une certaine signification dans un contexte donné.

Le cycle de modélisation de MKSM comporte cinq phases s'inscrivant dans la logique du microscope. Les phases procèdent par raffinements successifs de l'analyse et de la modélisation du patrimoine de connaissances, jusqu'au "grain" suffisant qui permet d'avoir une visibilité correcte sur les connaissances à gérer, les projets possibles à mettre en place et les critères de décision pertinents.

5.7.2 La modélisation du système de référence

La première difficulté dans un problème de gestion des connaissances est de savoir où sont localisées ces dernières. Tout système complexe peut être représenté par trois sous-systèmes : le système opérant, le système de décision (ou de pilotage) et le système d'information. Chaque partie du système possède des connaissances (voir figure 5.5) :

- *Le système opérant* :
Le savoir-faire des opérateurs, les savoirs des experts, ...
- *Le système de décision* :
Sa connaissance de l'environnement extérieur, sa capacité organisatrice, ...
- *Le système d'information* :
La somme considérable de savoirs "dormant" dans les documents, les bases de données, ...

La connaissance n'est pas un attribut propre à un des sous-systèmes. Elle existe comme un patrimoine propre au système. Ce fait justifie l'hypothèse de l'existence d'un quatrième sous-système, qu'on appellera patrimoine de connaissances. Ce sous-système est vu comme un sous-système actif. Cette activité se traduit par des flux qui créent des interrelations actives avec les autres sous-systèmes.

Ces flux se classent en deux catégories : ceux qui partent des sous-systèmes vers les sous-systèmes de connaissances (production de connaissances) et ceux qui partent du système de connaissances vers les autres sous-systèmes (acquisition de connaissances). Le flux de compétences correspond à l'enrichissement du patrimoine de connaissances du système. Le flux de cognition correspond à l'appropriation implicite ou explicite de ce patrimoine en vue de l'utiliser dans le processus de transformation propre au système. Le système de référence (voir figure 5.5) désigne le système de transformation des flux intrants en flux extrants qui répondent à une finalité donnée, avec ses quatre composants : opérant, information, décision et patrimoine de connaissances (modèle O IDC).

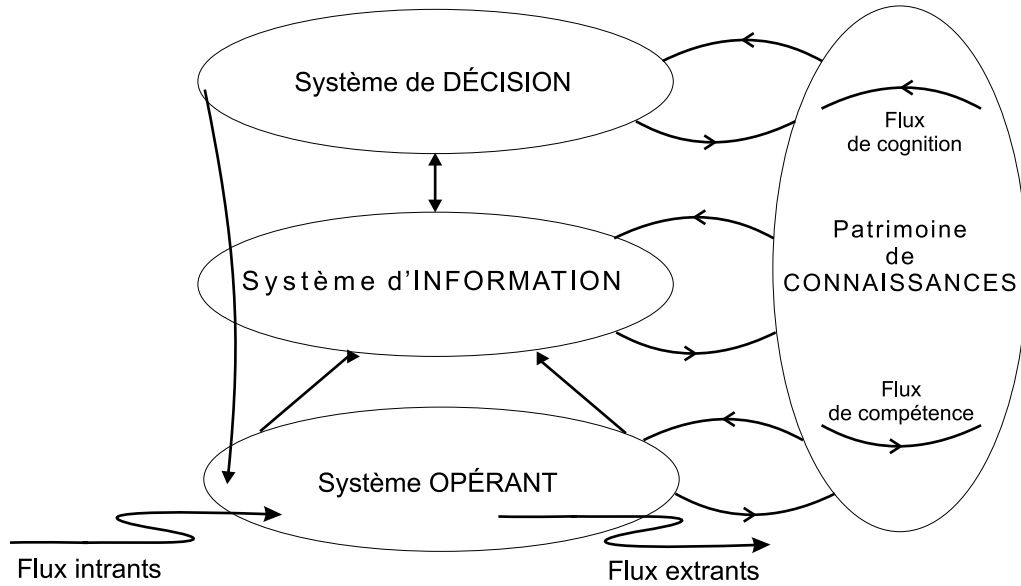


FIG. 5.5 – Le système de référence et les flux cognitifs

Le modèle de la figure 5.5 permet d'identifier et de caractériser les connaissances et les flux cognitifs du système et de réaliser une première cartographie des connaissances. C'est la phase 1 de la modélisation dans MKSM, qui définit et délimite le système.

Cette première phase consiste en la définition précise des intrants et des extrants. Dans le système opérant et le système de décision, on identifie les acteurs qui participent à l'enrichissement ou à l'utilisation du patrimoine de connaissances sous forme d'agents cognitifs. Le terme agent cognitif doit être pris au sens large. Il peut s'agir tant de personnes physiques (opérateurs, spécialistes, responsables, managers, ...), que de matériels (procédés, ...) ou de sous-systèmes spécifiques (service statistique, service juridique, organisation externe...). Un agent cognitif est caractérisé par les attributs suivants : son rôle, les informations consommées, les informations produites, les connaissances utilisées, les connaissances produites. Les informations sont données en terme d'information "matérialisable". Les connaissances sont données en terme de savoirs ou savoir-faire du domaine. Les informations identifiées sont placées dans le système d'information et les connaissances constituent le patrimoine.

5.7.3 La modélisation du point de vue contextuel des connaissances

Dans les phases 2 et 3 de la modélisation selon la méthode MKSM, on construit respectivement le modèle du domaine et le modèle de l'activité.

Le modèle du domaine

L'hypothèse fondamentale qui est faite dans cette phase est que le domaine est décrit par l'ensemble des processus qui s'y déroule. Il ne reste plus qu'à fournir un modèle de définitions et de descriptions de processus. Pour ce faire, MKSM utilise la théorie du système général qui se base sur deux dualités fondamentales : la dualité flux/champ et la dualité source/cible. Cette modélisation est appelée modèle SCFC (pour Source-Cible-Flux-Champ). L'ensemble des processus sous forme de modèle SCFC et l'ensemble des scénarios constituent le modèle du domaine de MKSM. Il est, de manière générale, complété par les fiches analytiques qui sont rédigées par des experts pour chaque processus et qui fournissent les éléments scientifiques et quantitatifs utiles à la compréhension du processus.

Le modèle de l'activité

Cette phase 3 de modélisation est une phase d'analyse de l'activité du système qui produit ou utilise les connaissances et cherche à replacer les connaissances du domaine dans le cadre d'une utilisation opérationnelle. L'analyse de toute l'activité est descendante, hiérarchique, modulaire et structurée. La modélisation décrit l'activité en termes d'entrées, sorties, ressources et acteurs. Les entrées sont les flux utilisés par l'activité, les sorties sont des flux comportant les résultats fournis. Les ressources sont soit les connaissances nécessaires à l'accomplissement de l'activité, soit les informations, le matériel, ... nécessaires à l'accomplissement de l'activité. Les acteurs sont ceux qui accomplissent l'activité. La description arborescente de la hiérarchie des activités fournit l'arbre fonctionnel du modèle d'activité.

5.7.4 La modélisation du point de vue cognitif des connaissances

Les deux phases précédentes permettent de mettre en contexte l'ensemble des connaissances qu'on désire gérer. Cette approche globale utilise des concepts et des méthodes systémiques. Dans les deux phases suivantes, c'est le point de vue de la sémantique qui est utilisé. Elles se proposent de fournir des modèles qui décrivent de manière précise les savoirs et les savoir-faire qui sont mis en oeuvre dans le système de connaissances étudié (l'aspect cognitif des connaissances).

La plupart des méthodes de génie cognitif suivront deux axes : celui de la connaissance statique (modélisant les objets et les concepts du domaine considéré) et celui de la connaissance dynamique (modélisant les stratégies d'utilisation de cette connaissance statique destinée à résoudre un (ou plusieurs) problème(s) déterminé(s)). Dans MKSM, le modèle des connaissances statiques correspond au modèle des concepts et le modèle des connaissances dynamiques correspond au modèle des tâches. Cette étape est considérée comme le passage à une “granularité” plus fine car l'étape précédente ne consistait qu'une mise en contexte la connaissance.

Le modèle des concepts

Comme nous l'avons dit précédemment, ce modèle représente l'aspect “statique” de la connaissance. Un objet décrit une entité du monde réel et possède une identité propre. Un concept désigne une catégorie d'objets ayant des propriétés communes. Les propriétés communes aux objets d'un concept sont représentées par des attributs. Pour décrire la façon dont les concepts sont organisés, on utilise la relation de spécialisation qui permet de les hiérarchiser. Les concepts de base, ou types, sont définis de deux manières :

- *Par intension* :

On définit de façon générique les instances du concept.

- *Par extension* :

On nomme toutes les instances du concept.

Tout concept est défini à partir d'autres concepts et de concepts de base en utilisant des relations de spécialisation et des attributs.

Le modèle des tâches

Le modèle des tâches de MKSM décrit la connaissance dynamique. C'est une représentation de la stratégie mise en oeuvre pour résoudre les problèmes qui sont posés dans le système de connaissances considéré. La connaissance dynamique peut être vue sous deux angles : celui de la résolution de problèmes et celui de la manipulation de la connaissance statique. Pour construire un modèle de tâches, le langage MKSM comporte la description de l'ordonnancement des tâches à accomplir par une décomposition hiérarchisée. Une tâche peut être terminale si on ne souhaite pas approfondir son analyse. Sinon, elle est décomposable en plusieurs sous-tâches. L'ensemble des sous-tâches constitue le corps de tâche. La tâche possède un type qui décrit la manière dont elle agence ses sous-tâches. Les principaux types de tâches sont :

- *Le type séquence* :

L'ordre de description des sous-tâches donne l'ordre dans lequel elles seront exécutées.

- *Le type alternatif* :

Chaque sous-tâche est exécutée si la condition qui lui est associée est vérifiée.

– *Le type itération :*

Elle donne la possibilité d'exécuter une tâche autant de fois qu'il y a d'objets dans un tuple¹⁵.

– *Le type parallèle :*

Elle exécute ses sous-tâches en parallèle.

Remarquons qu'il est possible de définir des nouveaux types de tâches à partir de ceux de base. La description des tâches et de leur décomposition, avec leur type jusqu'aux tâches terminales constitue l'arbre des tâches qui est représenté graphiquement dans le modèle des tâches de MKSM.

En pratique, les modèles des concepts et des tâches se construisent en séquence ou en parallèle sans s'inquiéter du flot de données qui est assez lourd à établir en pratique.

5.7.5 Déroulement d'un projet MKSM

La phase de cadrage

Pour chaque projet, en plus de définir son objectif en termes stratégiques ou tactiques, il faut définir les phases de modélisation qui seront utiles pour atteindre cet objectif. C'est ce qui est réalisé lors de cette phase de cadrage.

Les phases de modélisation

Les phases de modélisation constituent le centre du problème de la connaissance. Elles s'effectuent sur base de sources de connaissances, c'est-à-dire d'experts ou de documentations. Elles comportent une phase de recueil sous forme d'entrevues ou d'interprétations de documentations. Cette phase est guidée par les modèles vus précédemment. Elle est suivie par une phase d'écriture et de mise en qualité effectuée à partir d'outils spécifiques. L'ensemble des modèles construits est alors réuni dans un document qu'on appelle "Livre de Connaissances" du domaine.

Le schéma d'orientation de gestion des connaissances

La phase d'élaboration d'un schéma d'orientation est une phase stratégique distincte des phases de modélisation qui ne s'intègre pas nécessairement à un endroit précis du cycle de modélisation. Cette phase se place souvent au moment où on estime avoir une vision suffisamment globale et partagée

¹⁵tuple n.m. [MATH] Élément d'un produit cartésien. Couramment, c'est une ligne d'une table dans une base de données. Exemple : (nom, prénom, âge, profession). Cette définition provient du site <http://www.linux-france.org/prj/jargonf/T/tuple.html>

de la diversité des connaissances, de leur localisation, de leur rôle et de leur origine. Le schéma d'orientation se construit essentiellement à deux niveaux :

- *Le niveau stratégique* :
Définition des objectifs de la gestion des connaissances.
- *Le niveau tactique* :
Recherche des actions précises à mener pour atteindre ces objectifs.

5.7.6 Les outils et les applications

L'un des objectifs principaux de MKSM étant de s'intégrer facilement dans l'environnement courant des utilisateurs, il n'est pas prévu pour le moment de fournir un outil intégré et complexe supportant MKSM. Ce choix est donc dû, d'une part à l'obligation d'intégration aisée dans l'environnement de l'utilisateur, d'autre part, à des raisons de coût. Les outils utilisés sont, par conséquent, des outils courants sur le marché : Windows95[®], Word[®], Excel[®], Visio[®], Access[®] et Visual Basic[®].

5.8 Méthode REX (Retour d'EXpérience)¹⁶

REX est une méthode qui a été développée au CEA en 1993 par Patrick Prieur. Cette méthode a été élaborée dans le but de capitaliser les expériences de conception de réacteurs nucléaires au sein du CEA. Cette méthode a été, par la suite, utilisée dans divers domaines, par exemple la conception aéronautique et les spécifications de signalisation SNCF.

“Le principe de base de la méthode consiste à constituer des “éléments d'expériences”, extraits d'une activité quelconque et à restituer ces éléments pour qu'un utilisateur puisse les valoriser. Les éléments d'expérience ainsi définis sont stockés dans une mémoire d'expérience appelée CEMem avant d'être restitués.”¹⁷ (voir figure 5.6).

5.8.1 Élément d'expérience

Un élément d'expérience est défini par :

- un en-tête ;
- une description de corps ;
- une liste de références.

Le corps est lui-même décomposé en trois parties :

- une description neutre d'un fait. ;
- une opinion propre et des commentaires ;

¹⁶La description de cette méthode se base sur : [Anon], [Anoq], [BCCD99], [CDGR98], [CMR99], [CR01], [DCG⁺00], [KPPO01]

¹⁷[CMR99]

Les éléments d'expérience peuvent être extraits de documents techniques, des standards, des procédures, etc. Ces éléments d'expérience sont ensuite organisés dans un modèle du domaine de manière à être facilement réutilisables. Cette organisation est spécifique à chaque domaine d'activité.

5.8.2 Modèle du domaine

Le modèle du domaine (ou mémoire d'expérience) est constitué d'un réseau terminologique, aussi appelé lexique, d'un modèle descriptif, des éléments d'expérience et de la documentation. Nous parlerons de la documentation ci-dessous.

Le réseau terminologique ou lexique

Le lexique est construit pour permettre des requêtes proches du langage naturel. Il est constitué de mots ou de phrases nominales appartenant au domaine considéré. Il exploite les abréviations et les synonymes. Il permet d'accéder aux objets du modèle descriptif et d'en exploiter les liens.

Le modèle descriptif

Le modèle descriptif permet de représenter les différents points de vue présents dans une entreprise. Une dizaine de points de vue maximum sont représentés. Au-delà de cette limite, le réseau développé par ces points de vue serait inexploitable.

Chaque point de vue est représenté par un réseau d'objets, définis sous forme de concepts, et reliés entre eux suivant un réseau sémantique.

Notons que ce modèle ne peut être défini de manière exhaustive ; il sera donc enrichi au fur et à mesure.

Les éléments d'expériences

Un élément d'expérience est considéré comme élémentaire dans la mémoire. Il est relié à un ensemble d'objets dans les points de vues. Cette opération peut être automatique. Remarquons que le choix final des liens à établir est laissé au cognitif.

5.8.3 Les outils et les applications

Cet outil permet, d'une part, de stocker les éléments de connaissances et fournit, d'autre part, une interface d'accès à ces éléments. Les éléments de connaissances sont gérés par un système de base de données orienté objet et fonctionnent dans un environnement Intranet, ce qui permet l'utilisation

d'un simple navigateur pour la consultation des fiches et des objets liés.

Lorsqu'un utilisateur formule une requête en langage libre, l'outil exploite, à partir des termes et des expressions contenus dans cette requête, le modèle descriptif et le lexique et collecte les éléments de connaissances qui sont ensuite présentés sous forme de dossiers. Les dossiers obtenus peuvent être sauvegardés par l'utilisateur.

5.9 Tableau comparatif des méthodes de capitalisation de connaissances

Maintenant que nous avons passé en revue les principales méthodes de capitalisation des connaissances, nous allons dresser un récapitulatif de ces méthodes via des tableaux. Nous rappelons que les critères utilisés ont été définis à la fin du chapitre 4. Nous voulons préciser que, n'ayant pas pu mettre en pratique ces méthodes, les tableaux n'ont pas pu être remplis complètement.

	Atelier FX	Common KADS	Componential Framework	CYGMA
Objectifs	- Capitaliser les connaissances d'une activité quelconque. - Faciliter la recherche sur les réseaux Internet et Intranet.	Aide à la modélisation des connaissances d'un expert ou groupe d'experts dans un but de réaliser un système d'aide à la décision basé sur la connaissance.	- Acquérir des connaissances pour développer des systèmes à base de connaissances. - Adapter par la suite pour la gestion des connaissances.	Définir des référentiels métiers exploitables par le moteur d'inférence.
Description	- Choisir un observateur-apprenti parmi les membres du personnel. - Former l'observateur-apprenti à des méthodes d'observation et de description. - Rédaction par l'observateur d'une notice d'instructions décrivant la manière de faire du praticien dans ses moindres détails. - Exécution des actions décrites dans la notice par un autre membre du personnel. - Validation de la notice. - Ajout de cette notice dans le catalogue raisonné	- Modélisation conceptuelle des connaissances en plusieurs étapes successives allant du général au particulier : - modèle de communication. - modèle d'expertise (étape la plus importante). - modèle de formalisation.	- Chaque activité est définie selon 3 perspectives : - Tâche : décrit les objectifs que l'activité doit atteindre. - Information : met en évidence les informations et les connaissances nécessaires pour effectuer les tâches. - Méthode : explique la manière dont les informations ont été utilisées pour effectuer des tâches.	- Constitution d'un "bréviaire de connaissances" à partir d'entretiens avec les experts et d'une étude de la documentation de l'entreprise. - Ce bréviaire, regroupant 6 catégories de connaissances, est structuré en 4 documents : - le glossaire métier regroupe les connaissances singulières et terminologiques. - le livret sémantique définit les connaissances structurelles. - le cahier de règles comprend les connaissances comportementales. - le manuel opératoire rassemble les connaissances stratégiques et opératoires.

TAB. 5.1 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances

	Atelier FX	Common KADS	Componential Framework	CYGMA
Types d'entrepises	– Domaine : l'électricité. – Taille : aucune information.	– Domaine : indifférent. – Taille : indifférent.	– Domaine : gestion de production. – Taille : aucune information.	– Domaine : activités de conception dans les industries manufacturières, automatique, ... – Taille : aucune information.
Public concerné	Tous publics.	Experts ou groupes d'experts.	Aucune information sur ce point.	Experts.
Sources de connaissances	Documents (notices d'instructions).	Experts et documents.	Experts et documents.	Experts et documents.
Types de tâches étudiées	Conception, supervision.	Tous types de tâches.	Tous types de tâches.	Conception.
Types de méthodes définies	Mémoire technique.	Mémoire technique.	Mémoire technique.	Mémoire métier.
Outils	Atelier FX.	KADS Tools, OpenKADS, KADS workbench, Cokace.	KREST.	Aucun.

TAB. 5.2 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)

	Atelier FX	Common KADS	Componential Framework	CYGMA
Points forts	Facilité de compréhension de la méthode.	Méthodologie qui s'adapte à toute situation d'expertise. Elle ne s'arrête pas à la phase de test du système expert mais assure aussi le suivi.	Facilité de compréhension de la méthode.	
Points faibles	Domaine d'application restreint.	Outillage logiciel lourd.		Aucun outil ne supportant la méthode.
Adaptation	Adaptable mais à des cas très limités.	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Cette méthode nous semble difficilement adaptable car elle a été conçue à la base pour des industries manufacturières.
Degrés d'externalisation compatibles	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	

TAB. 5.3 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)

	KOD	MEREX	MKSM	REX
Objectifs	– Proposer des cadres de collecte et de modélisation de la connaissance. – Permettre le passage de cette connaissance en une information manipulée par la machine.	– Regrouper les savoir-faire collectifs afin de les diffuser, les partager et les réexploiter. – Assurer la traçabilité des solutions techniques et diminuer les erreurs sur la chaîne de production.	– Maîtriser la complexité dans les projets de gestion des connaissances avant d'aboutir à un projet "opérationnel".	– Capitaliser les connaissances et favoriser le retour d'expérience.
Description	– Les processus de collecte et de modélisation reposent sur 3 modèles spécifiques : – le modèle pratique ; – le modèle cognitif ; – 3 paradigmes sont considérés : – l'être ; – le faire ; – le dire. – KOD fournit des facilités pour construire des modèles pratiques et cognitifs et repose sur une décomposition d'un domaine d'intérêts en 3 entités : – objets ; – actions ; – raisonnements.	– La méthode se base sur 2 composants principaux : les fiches et les check-lists. – Pour vérifier un processus, on prend la check-list correspondante et on la passe en revue. Chaque point de la check-list correspond au titre d'une fiche. – En cas de non-respect d'un point de la check-list, la fiche correspondante propose un plan d'action.	– La méthode procède par entretiens pour explorer le système cognitif de chaque expert. Elle aboutit à un classement des résultats obtenus en différents types de connaissances. – Les phases de la méthode procèdent par raffinements successifs de la modélisation du patrimoine de connaissances jusqu'au grain suffisant qui permet d'avoir une visibilité correcte sur les connaissances à gérer, les projets possibles à mettre en place et les critères de décision pertinents.	– Constitution d'une base de connaissances à partir d'expériences humaines. – Mémoirisation (décomposition en "éléments de connaissances"). – Valorisation de la mémoire par la réintroduction des savoirs au niveau des savoir-faire individuels (réalisation de fiches par des "auditeurs").

TAB. 5.4 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)

	KOD	MEREX	MKSM	REX
Public concerné	Experts.	Tout le monde peut remplir une fiche mais elle doit être validée par un responsable qualité pour chaque métier.	Toute personne ou groupe de personnes produisant et/ou utilisant des connaissances.	Tous publics.
Types d'entrepises	– Cette méthode n'a jamais été mise en pratique.	– Domaine : conception autonome. – Taille : indifférent.	– Domaine : indifférent. – Taille : PME à grande entreprise.	– Domaine : indifférent. – Taille : indifférent.
Sources de connaissances	Experts et documents.	Experts.	Experts et documents.	Experts et documents.
Types de tâches étudiées	Tous types de tâches.	Conception.	Conception, supervision et gestion.	Conception.
Types de mémoires définies	Mémoire technique.	Mémoire technique.	Mémoire technique.	Mémoire individuelle.
Outils	K-Station.	Utilisation de logiciels bureautiques : Word®, Lotus Notes®, navigateur Web.	Utilisation de logiciels bureautiques : Windows95®, Word®, Excel®, Visio®, Access® et Visual Basic®.	Outil REX.

TAB. 5.5 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (suite...)

	KOD	MEREX	MKSM	REX
Points forts		– Facilité de compréhension de la méthode. – Les outils utilisés sont des outils courants.	– Méthode supportée par des outils informatiques simples à mettre en oeuvre. – Large champ d'application. – Méthode qui a fait ses preuves. – Le principe de modélisation a un grand pouvoir de représentation et de communication entre les acteurs.	– Fait l'objet d'une large diffusion. – Les différents niveaux de modélisation permettent une méthode rigoureuse.
Points faibles	La complexité du vocabulaire a amené à son abandon en pratique.	Domaine d'application restreint.	L'évolution du système de connaissances est encore peu prise en compte. La modélisation peut parfois s'avérer lourde à mettre en place.	Peut être difficile à mettre en place.
Adaptation	Cette méthode n'a jamais été mise en pratique.	Aucune adaptation ne nous semble requise mais à utiliser pour des processus simples.	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Aucune adaptation ne nous semble requise.
Degrés d'externalisation compatibles		– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.

TAB. 5.6 – Tableau comparatif des méthodes de capitalisation des connaissances (fin)

5.10 Conclusion

Nous venons de passer en revue les principales méthodes de capitalisation des connaissances. Nous pouvons remarquer que la majorité de ces méthodes sont adaptables au cas de la “connaissance informatique”. Mais, à ce propos, nous avons une réserve à émettre. En effet, il nous semble très difficile, voire impossible, de modéliser certaines des connaissances informatiques comme, par exemple, celles relatives à un langage de programmation.

En ce qui concerne les degrés d’externalisation, dans les cas adaptables, ils nous semblent tous appropriés. En effet, quelque soit le degré d’externalisation, il est toujours intéressant de “garder” les connaissances au sein de l’entreprise.

En lisant attentivement chacune des méthodes, nous pouvons constater qu’elles ne sont pas nécessairement exclusives mais peuvent être complémentaires, dans la mesure où elles s’inscrivent vers des finalités différentes.¹⁸. Par exemple, “Rex complète l’approche Merex par une modélisation du domaine de connaissance ; il offre en outre la possibilité de répondre à une question par un dossier regroupant plusieurs points de vue.”¹⁹.

¹⁸[Pra00]

¹⁹[Pra00]

Chapitre 6

Les approches pour une mémoire de projet

Dans ce chapitre, nous allons traiter quelques-unes des méthodes de capitalisation des connaissances de mémoire de projet : le système EMMA, la méthode IBIS, l'approche QOC et la méthode SAGACE. Nous avons choisi ces méthodes car elles sont les plus courantes et les plus présentes dans la littérature.

Un tableau comparatif basé sur les critères soulevés dans le chapitre 4 nous permettra de faire le point sur ces méthodes et de voir dans quels cas elles sont les plus appropriées.

6.1 EMMA (Evolution-Memory Management System)¹

EMMA est un outil de gestion d'informations développé par CoGenTex, Inc., sous le patronage du programme de l'EDCS (Evolutionary Development of Complex Software) fondé par le DARPA. Il a été conçu pour supporter le développement collaboratif et l'évolution de systèmes complexes. Il "fournit un modèle de représentation appelé "Méta-modèle" qui permet de décrire le processus de conception d'un logiciel sous forme de buts à atteindre."².

Ce processus de conception a pour base quatre concepts :

- les *buts* pour développer le système ;
- les *plans* servant à accomplir ces buts ;

¹La description de cette méthode se base sur : [Anoe], [Anof], [CMR99], [DCG⁺00], [KMW], [KMW99]

²[DCG⁺00]

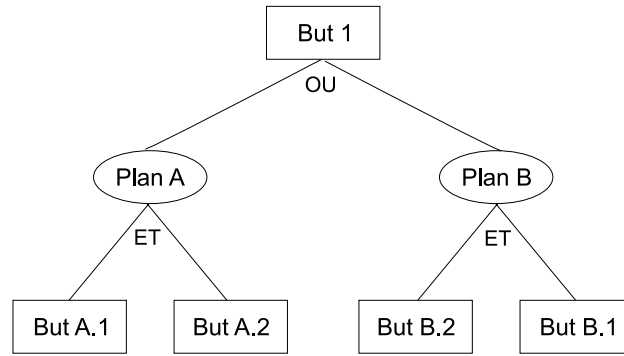


FIG. 6.1 – La structure de solution

- les *hypothèses* sous lesquelles les buts doivent être accomplis ;
- les *éléments de changement* qui peuvent altérer les buts, les plans ou les hypothèses.

Les buts, les plans et les hypothèses fournissent le contexte pour les décisions de conception en reliant les décisions de bas-niveau à des buts de haut-niveau et à des hypothèses selon lesquelles ces décisions sont prises.

Il existe deux types d'éléments de changement supportés par EMMA :

- les *changements top-down* : ils sont dus à un changement des exigences ou des plans ;
- les *changements bottom-up* : ils sont dus à des “exceptions” apparues lors de l'implémentation de solutions de bas-niveau.

En utilisant les relations entre les buts, les plans et les éléments de changement, EMMA est capable de tracer les impacts prévus lors de changements évolutifs.

6.1.1 La structure de solution

Le processus de conception est représenté par une structure de solution qui met en association les buts, les plans et les sous-buts. Les buts représentent ce qui doit être accompli. A chaque but est associé une série de plans alternatifs qui représentent des approches différentes pour accomplir le but. Chaque plan est lui-même divisé en sous-buts simplifiés (voir figure 6.1).

Les buts et les sous-buts

À chaque (sous-)but est associé une série de données :

- *l'annotation de la solution* ;
- *les spécifications de la solution* ;

- le contexte de la solution ;
- l'élaboration du but ;
- l'information sur la collaboration ;
- l'information sur l'évolution.

Étant donné que l'information sur l'évolution est commune aux buts et aux plans, ce point sera traité ultérieurement.

L'annotation de la solution

Elle contient l'information concernant la solution qui est élaborée pour remplir le but. Elle est composée d'un nom de solution, de sa description et de diverses références.

Les spécifications de la solution

Elles décrivent les propriétés qui doivent être satisfaites par la solution. Elles sont composées :

- d'un type formel ou informel de la solution désirée ;
- d'une description informelle des caractéristiques attendues de la solution ;
- d'une liste de propriétés que la solution doit détenir. Chaque propriété est caractérisée par son nom, les faits formels ou informels qui soutiennent la solution et les références de la source de la propriété.

Le contexte de la solution

Il donne l'information de fond à partir de laquelle la solution est développée.

Il est composé :

- d'une liste des termes utilisés dans les spécifications ainsi que de leurs définitions respectives ;
- d'une liste d'hypothèses selon lesquelles la solution est développée ;
- d'une liste de ressources nécessaires à la mise en oeuvre de la solution.

L'élaboration du but

Comme nous l'avons signalé précédemment, à chaque but correspond plusieurs plans alternatifs. Parmi ces plans, un seul est choisi pour devenir le plan actif. A celui-ci, on associe une justification expliquant ce choix.

L'information sur la collaboration

À chaque but, on associe une liste de développeurs travaillant sur celui-ci. Il existe deux types particuliers de développeurs :

- *Le propriétaire d'un but* qui est un développeur ou un chef de projet qui a les droits pour changer le contexte et les spécifications de ce but ;
- *Le sous-traitant d'un but* qui est un développeur qui a le droit de créer un plan pour atteindre le but. Le sous-traitant devient le propriétaire du plan et de ses sous-buts.

Les plans

Associées à chaque plan, on retrouve :

- *l’élaboration du plan* ;
- *l’information sur la collaboration*.

L’élaboration du plan

Elle est conçue en donnant :

- un but de travail qui décrit ce que le plan tente d’accomplir.
- un nombre de sous-buts.

Associée à cette élaboration du plan, il y a une justification décrivant comment les solutions produites par les sous-buts contribuent à la solution du but de travail.

L’information sur la collaboration

Contrairement aux buts qui ont des propriétaires et des sous-traitants, un plan n’a que des propriétaires.

L’information sur l’évolution

L’information sur l’évolution d’un but ou d’un plan est constituée d’informations concernant les changements qui ont affecté ou qui vont affecter ce but. Cette information est constituée :

- d’une liste d’évènements de changements émis ;
- d’une liste d’évènements de changements souscrits ;
- d’une liste de réponses anticipées aux évènements de changement ;
- d’une liste d’enregistrements d’évènements de changement ;
- d’une liste d’enregistrements d’exceptions.

Évènement de changement

Il s’agit d’un changement qui affecte la structure de solution. Il indique un changement des spécifications ou des hypothèses. Il est composé de son nom, de sa description, de la description des circonstances sous lesquelles il peut survenir et, éventuellement, d’un “delta-but” (i.e. la description des changements à apporter aux spécifications, propriétés, hypothèses, ressources ou termes).

Exception

Il s’agit d’un changement imprévu provenant d’un problème ou d’une opportunité apparu à niveau plus bas. Elle comporte son nom, sa description, le nom du sous-traitant et du noeud qui l’a soulevée et, éventuellement, un “delta-but” décrivant le but modifié.

Mise en place d'une structure de solution³

1. Initialement, un développeur ou un chef de projet démarre un nouveau système en créant un nouveau but de haut-niveau et se déclare propriétaire. Le développeur élabore ensuite le but en effectuant les tâches suivantes :
 - (a) Création de l'annotation de la solution en :
 - i. nommant la structure de solution ;
 - ii. nommant le système à construire ;
 - iii. donnant la description du système ;
 - iv. fournissant les références.
 - (b) Création des spécifications pour la solution et l'annotation des propriétés avec les références aux documents sources.
 - (c) Création du contexte en utilisant les résultats des discussions avec les clients à propos de l'environnement opérationnel et des comportements attendus des utilisateurs. Le développeur ajoute au contexte les définitions des termes utilisés dans les hypothèses ou les spécifications.
 - (d) Création des événements de changement représentant les chemins pour les upgrades possibles ou les autres changements d'hypothèses ou des exigences. Les événements de changement seront ajoutés à la liste des événements de changement émis pour un noeud but.
 - (e) Le développeur remplit la liste des sous-traitants pour le but avec les noms des personnes qui travailleront sur ce but.
2. La structure de solution pourra s'agrandir par :
 - (a) Création d'un nouveau plan attaché à un but et mise à disposition d'une annotation de la solution, les spécifications et le contexte. Le créateur de ce nouveau plan devient le propriétaire de celui-ci ainsi que de tous les sous-buts qui en découleront.
 - (b) Création de sous-buts pour un plan.
 - (c) Introduction des noms des sous-traitants pour un sous-but.
 - (d) Introduction de la justification pour la décomposition du plan en sous-buts.
 - (e) Souscription des événements de changement auxquels le noeud plan est intéressé et introduction des réponses anticipées correspondantes.
 - (f) Soulèvement d'une exception pour signaler tout problème ou écart entre le but de travail du plan et le but parent du plan.

³Traduction d'un extrait de [Anof]

Grâce à la structure arborescente de la structure de solution, il est facile de voir l'impact d'un changement sur l'ensemble d'un projet. De par ce fait, EMMA apporte un support tout au long du développement et de l'évolution d'un système.

6.1.2 Les outils et les applications

“L’outil EMMA est développé en Java. Il est basé sur des interfaces hypertextes. Il permet aux concepteurs et aux gestionnaires de logiciels complexes d’explorer, de choisir et de documenter d’une façon collaborative les solutions envisagées.”⁴.

6.2 Méthode IBIS (Issues-Based Information System)⁵

IBIS est une méthode qui a été développée par Horst Rittel et ses collègues au début des années 70. Elle a pour but “d’améliorer la qualité des processus de dialogue de conception en fournissant une structure à la discussion dans des problèmes complexes”⁶.

6.2.1 Notion de “wicked problems”

Le terme “wicked problems”, utilisé originellement par Rittel en opposition aux “tame problems”⁷, peut être traduit par l’expression “problèmes complexes”. Les “wicked problems” ont quatre caractéristiques⁸ :

- On ne comprend pas le problème tant qu’on ne l’a pas formulé ou tant qu’on n’a pas trouvé la solution.
- Les intéressés, qui sont les personnes ayant un intérêt dans le résultat, ont des points de vue radicalement différents.
- Les contraintes sur la procédure de résolution du problème telles que deadline, budget, les personnes appartenant à l’équipe, la structure organisationnelle, changent dans le temps.
- Le problème n’est jamais “résolu” de manière traditionnelle, on tombe simplement à court de ressources, principalement à court de temps ou d’argent.

⁴Extrait de [DCG⁺00]

⁵La description de cette méthode se base sur : [DCG⁺00], [CMR99], [Anoh], [BC98], [Con], [Con87], [Hof93], [Hoi96], [KR70], [Lew95], [LZ99]

⁶[LZ99]

⁷L’expression “tame problems” traduite littéralement donne “problèmes dociles”. En fait ce sont des problèmes simples qui n’évoluent pas dans le temps.

⁸[Con]

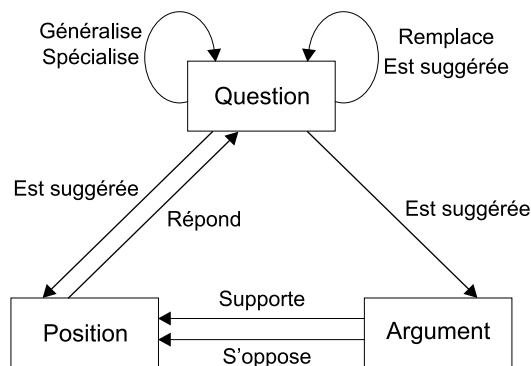


FIG. 6.2 – Diagramme IBIS

6.2.2 Composants de la méthode

IBIS est composé de trois éléments, ou noeuds, principaux : les questions, les positions et les arguments. Ces éléments sont reliés entre eux par neuf types de liens (voir figure 6.2) :

- une question est suggérée par une position ;
- une question est suggérée par un argument ;
- une question généralise une question ;
- une question spécialise une question ;
- une question remplace une question ;
- une question est suggérée par une question ;
- une position répond à une question ;
- un argument supporte une position ;
- un argument s'oppose à une position.

Types de question

D'après Jeff Conklin⁹, il existe six types de questions :

- *Les questions déontologiques (Deontic Questions)* :
ce sont des questions du type “Que devons-nous faire ?”.
- *Les questions contributives (Instrumental Questions)* :
ce sont des questions du type “Comment devons-nous le faire ?”
- *Les questions “critère” (Criterial Questions)* :
ce sont des questions du type “Quels sont les critères ?”
- *Les questions conceptuelles (Conceptual Questions)* :
ce sont des questions du type “Que veut dire 'X' ?”
- *Les questions pratiques (Factual Questions)* :
ce sont des questions du type “Qu'est-ce 'X' ? Est-ce que 'X' est vrai ?”
- *Les questions de fond (Background Questions)* :

⁹ cf. <http://cogexus.org/SEPG-tutorial.ppt>

ce sont des questions du type “Quel est le fil conducteur de cette réunion ?”

6.2.3 Principe de la méthode

Cette méthode permet aux différents “acteurs” de la société de donner leur point de vue et leur expertise pour résoudre un problème rencontré. Mais elle ne permet en aucun cas de résoudre le problème soulevé. Le but de ces discussions est de permettre aux “acteurs” de se comprendre entre eux, voire de convaincre les autres que leur point de vue est préférable aux autres.

Le principe d’IBIS est simple : lorsqu’un utilisateur rencontre un problème complexe, il le met sous forme de questions et ajoute éventuellement une position. D’autres utilisateurs viennent ensuite ajouter d’autres éléments, en les liant aux autres par un des neufs types de liens définis ci-dessus. Tout utilisateur peut donc ajouter de nouveaux éléments à l’arbre ainsi constitué. Il n’y a pas de règle d’arrêt : une décision est prise lorsque l’on a fait le tour de la question. Ce qui n’empêche pas que de nouveaux éléments soient ajoutés par la suite.

Il y a toutefois deux réserves, émises par Lewkowicz et Zacklad¹⁰, liées au caractère schématique de la méthode :

- “les positions des interlocuteurs sont uniquement classées du point de vue de la question à laquelle elles répondent localement. Il n’y a aucun moyen de représenter les relations que ces différentes options entretiennent entre elles.” ;
- “les relations entre les questions elles-mêmes ne sont pas représentées. Si une question n’est pas débattue par les participants, elle ne sera pas mise en avant dans l’outil alors même qu’elle pourrait correspondre à un point susceptible d’influencer le processus de conception.”

6.2.4 Les outils et les applications

Il existe plusieurs outils qui implémentent cette méthode, les principaux sont gIBIS, rIBIS, CM/1 et QuestMapTM.

gIBIS (graphical IBIS) est un outil qui fonctionne sur des stations SUN et qui permet de construire et de naviguer sur les “arbres” IBIS¹¹.

rIBIS (real IBIS) fonctionne sur UNIX. C’est un système hypertexte qui permet à plusieurs utilisateurs de naviguer et d’éditer plusieurs vues simul-

¹⁰[LZ99]

¹¹[Hof93]

tanément sur un “arbre” hypertexte¹².

CM/1 fonctionne sur PC/Windows et Unix. C’est un outil groupware graphique¹³.

QuestMapTM fonctionne sur Windows et propose des noeuds supplémentaires, par exemple les noeuds note, référence, décision, ...¹⁴

6.3 Approche QOC¹⁵

La notation QOC a été développée par des chercheurs du Rank Xerox Europarc. Elle est une représentante des techniques de Design Rational. Tout comme la méthode IBIS présentée précédemment, “elle consiste à explorer le plus systématiquement possible l’espace solution correspondant à un problème donné.”¹⁶

Cette notation comporte 3 types d’objets :

- Question.
- Options.
- Critères.

6.3.1 Question

Les Questions identifient les questions-clés de conception.

Les “bonnes” Questions sont critiques car elles vont structurer la manière de voir la logique de conception.

Les Questions sont donc raffinées et restructurées jusqu’à obtenir plus de finesse dans les résultats formant la conception.

Chaque Question doit avoir au moins deux Options qui lui sont associées.

Caractéristiques des Questions¹⁷

- *Recentrer sur un seul intérêt :*

S’assurer que la Question inspire seulement les Options qui se concentrent sur un argument autour d’un seul intérêt.

¹²[Hof93]

¹³[Hof93]

¹⁴[Anoh]

¹⁵La description de cette méthode se base sur : [BMM91], [BMMY91], [Cal99], [CMR99], [DCG⁺00], [FP], [FHMS93], [HS93], [JMM⁺93], [Kar96], [MM95], [Nas], [Sal95a], [Shu93]

¹⁶extrait de [Sal95a]

¹⁷extrait de [BMM91]

- *Rendre les hypothèses importantes explicites :*
Contrôler que toutes les hypothèses affectant la Question soient explicites.
- *Utiliser les hypothèses pour généraliser les Questions :*
Cela signifie que les Questions et leurs Options peuvent être plus clairement représentées comme étant reliées ou non aux hypothèses.
- *Maintenir une abstraction appropriée :*
Ceci est important si la Question veut être claire avec son intérêt principal. Ajouter des options détaillées à une Question résumée porterait à confusion sur l'intérêt en le mélangeant avec d'autres sujets.
- *S'assurer que toutes les Options s'adressent réellement à la même Question :*
Les Options doivent donc être examinées en profondeur pour vérifier que des Questions cachées ne sont pas confondues avec la Question d'intérêt.

6.3.2 Options

Les Options sont des représentations possibles des réponses aux Questions.

6.3.3 Critères

Les Critères sont utilisés pour favoriser ou discriminer les Options relatives à une Question. Ils décrivent les caractéristiques des différentes Options en relation entre elles.

6.3.4 Diagramme QOC

A chaque Question correspond au moins deux Options. En regard de ces Options, il y a des Critères. Les relations entre les Options et les Critères sont appelés "évaluation" (assessment) et peuvent prendre deux valeurs : "supporte" et "s'oppose". Ces "évaluations" sont représentées graphiquement de manière différente. On peut "attacher" à chaque relation un argument qui explique la (les) raison(s) pour laquelle (lesquelles) on "supporte" ou on "s'oppose" au Critère concerné.

Les Options peuvent générer d'autres Questions. Un diagramme générique est présenté à la figure 6.3

6.3.5 Les outils

Aucun outil n'a été référencé. Quelques allusions ont toutefois été faites aux outils utilisés par la méthode IBIS.

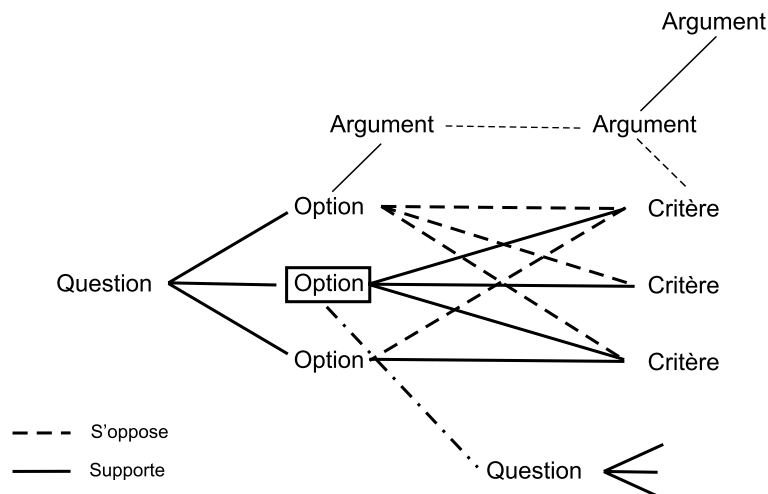


FIG. 6.3 – Diagramme de QOC

6.4 Méthode SAGACE¹⁸

La méthode SAGACE a été développée en 1990 au CEA par Jean-Michel Penalva. Elle a pour but d'aider à modéliser explicitement un système complexe. “La méthode guide ses utilisateurs dans l’élaboration d’un référentiel de connaissances structuré, adapté au type d’interventions envisagées permettant ainsi une prise de décision pertinente et argumentée.”¹⁹

6.4.1 Les étapes de la méthode SAGACE

La méthode se décompose en trois étapes (voir figure 6.4) :

- *Étude système* :
Elle comprend la phase de cadrage et la systémographie qui correspond à une modélisation de premier niveau.
- *Investigation* :
Elle consiste en une modélisation détaillée.
- *Exploitation* :
C'est la réflexion sur le mobile et l'élaboration des résultats de projet.

Le cadrage

“Cette étape vise à cerner le projet, par l’identification de la situation, des acteurs en présence, du système à modéliser, de son environnement (sa

¹⁸La description de cette méthode se base sur : [Anoc], [Bar98i], [BDK99], [CMR99], [DCG⁺00], [LM99]

¹⁹[Anoc]

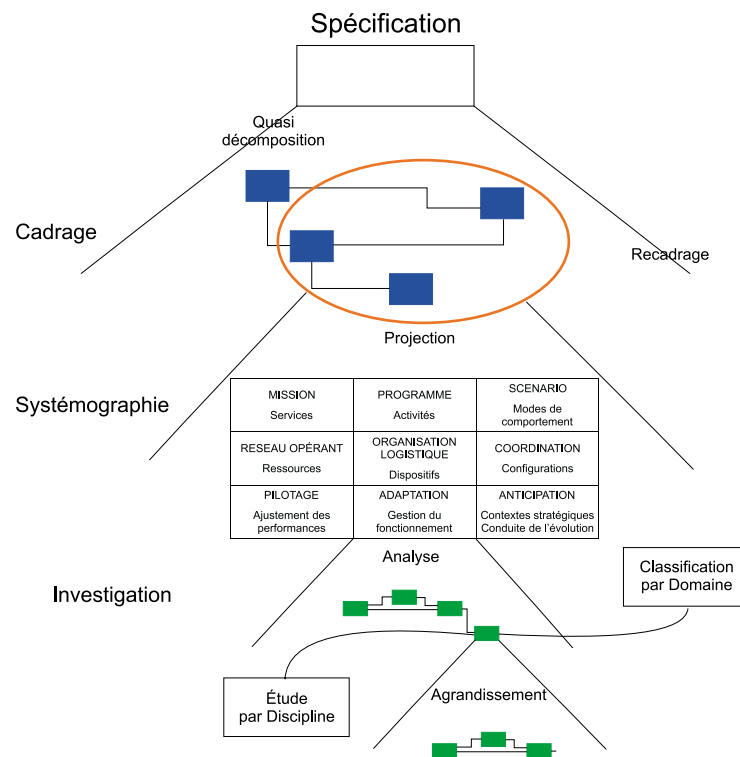


FIG. 6.4 – Représentation SAGACE d'un système

mission, ses entrées-sorties, les contraintes et les attentes qui pèsent sur lui) et la nature de l'intervention projetée"²⁰.

La modélisation

Elle consiste à décrire le système selon neuf points de vue (voir figure 6.5) qui proviennent du croisement de :

- Trois visions :
 - *Fonctionnelle* :
Ce que fait le système.
 - *Organique* :
Ce qu'est le système.
 - *Opérationnelle* :
Ce que décide le système.
- Trois perspectives :
 - *Fonction-performance* :
Elle met en oeuvre "la logique des fonctions constitutantes du système, indépendamment de leur décalage dans le temps. (...) C'est une logique préopératoire qui permet de formaliser une partie de la structure du système et de déterminer les compétences de pilotage qu'il nécessite." ²¹.
 - *Fonction-stabilité* :
Elle "met l'accent sur la régularité des opérations mises en oeuvre et leur reproductibilité." Elle permet de faire apparaître les activités. "C'est une logique opératoire qui met également en évidence les compétences de gestion nécessaires au système pour résister aux changements induits par l'environnement." ²².
 - *Évolution-intégrité* :
Elle "met l'accent sur l'évolution du système, c'est-à-dire sur la capacité à changer de comportement, de configuration ou de contexte d'évolution. Ce qui permet, entre autres, d'identifier les comportements stables et les logiques de changements de forme ainsi que les fonctions stables. Ces notions de stabilité permettront de définir les principaux modes de comportement et les changements de contextes nécessaires à l'élaboration de stratégies." ²³.

La modélisation est basée sur un langage unique pour chacun des neuf points de vue, mais est interprétée de manière différente pour chacun de ces points de vue. Ce langage unique est appelé langage idéographique. Il met en relation les trois entités : le processeur, le flux et l'observateur (voir figure

²⁰[Anoc]

²¹Les extraits proviennent de [LM99]

²²Les extraits proviennent de [LM99]

²³Extraits de [LM99]

	Fonction	Fonctionnement	Évolution	
Vision fonctionnelle	MISSION Services	PROGRAMME Activités	SCENARIO Modes de comportement	Ce que fait le système
Vision organique	RESEAU OPÉRANT Ressources	ORGANISATION LOGISTIQUE Dispositifs	COORDINATION Configurations	Ce qu'est le système
Vision opérationnelle	PILOTAGE Ajustement des performances	ADAPTATION Gestion du fonctionnement	ANTICIPATION Contextes stratégiques Conduite de l'évolution	Ce que décide le système
	Performance	Stabilité	Intégrité	

FIG. 6.5 – Matrice de représentation de SAGACE

6.6).

Ce langage “exprime la notion de processeur effectuant des transactions avec son environnement (axe horizontal) soumis à l’influence de son milieu par des interactions (axe vertical). Certaines caractéristiques de ces flux sont appréhendées par des observateurs.” ²⁴.

Pour représenter ces trois entités, le langage SAGACE utilise trois symboles (voir figure 6.6) :

- la boîte associée au processeur ;
- la flèche associée au flux ;
- l’ellipse associée à l’observateur.

Ces trois symboles permettent de construire des diagrammes de plus en plus significatifs.

6.4.2 Les outils et les applications

Un logiciel nommé “le Systémographe” a été conçu pour faciliter la mise en oeuvre de la méthode de même que pour construire des référentiels de connaissances.

²⁴Extrait de [LM99]

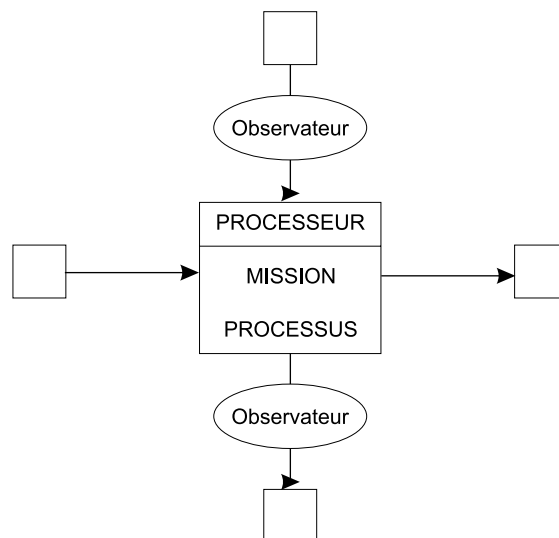


FIG. 6.6 – Les trois symboles de base du langage idéographique

6.5 Tableau comparatif des méthodes pour une mémoire de projet

Nous venons de décrire quelques-unes des méthodes de mémoire de projet. Tout comme pour les méthodes du chapitre précédent, nous allons dresser un tableau récapitulatif. Les critères utilisés sont les mêmes que pour les méthodes du chapitre 5 et nous rappelons qu'ils sont définis à la fin du chapitre 4. Nous donnerons la même précision que dans le chapitre précédent, n'ayant pas pu mettre en pratique les méthodes, les tableaux n'ont pas pu être remplis complètement.

	EMMA	IBIS	QOC	SAGACE
Objectifs	Supporter le développement collaboratif et l'évolution de systèmes complexes.	Améliorer la qualité des processus de dialogue de conception en fournissant une structure à la discussion dans des problèmes complexes.	Explorer le plus systématiquement possible l'espace solution correspondant à un problème donné.	Guider les utilisateurs dans l'élaboration d'un référentiel de connaissances structuré, adapté au type d'intervention envisagé permettant ainsi une prise de décision pertinente et argumentée.
Description	- EMMA fournit un modèle de représentation qui permet de décrire le processus de conception d'un logiciel sous forme de buts à atteindre. - Ce processus de conception est représenté par une structure de solution qui met en relation des buts, des plans et des sous-buts sous forme d'arbre.	- IBIS est composé de 3 éléments : - Question ; - Position ; - Argument. - Lorsqu'un utilisateur rencontre un problème, il le met sous forme de question et y ajoute, éventuellement, une position. D'autres utilisateurs viennent ensuite ajouter leurs positions et/ou les arguments relatifs à cette question.	- Cette approche comporte 3 types d'objets : - Question ; - Options ; - Critères. - À chaque Question est attachée au moins 2 Options qui sont supportées ou réfutées par différents Critères.	- La méthode se décompose en 3 étapes : - L'<i>étude système</i> qui comprend la phase de cadrage et la modélisation de premier niveau. - L'<i>investigation</i> qui consiste en une modélisation détaillée. - L'<i>exploitation</i> qui est la réflexion sur le mobile et l'élaboration des résultats du projet.

TAB. 6.1 – Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet

	EMMA	IBIS	QOC	SAGACE
Types d'entreprises	– Domaine : informatique. – Taille : indifférent.	– Domaine : indifférent. – Taille : indifférent.	– Domaine : indifférent. – Taille : indifférent.	– Domaine : indifférent. – Taille : aucune information.
Public concerné	Toute personne impliquée dans le développement du projet informatique.	Touts publics.	Tous les utilisateurs.	Toute personne impliquée dans le projet.
Sources de connaissances	Développeurs et documents.	Utilisateurs.	Utilisateurs.	Personnes impliquées dans le projet et documents.
Types de tâches étudiées	Conception de logiciels.	Conception.	Conception.	Tous types d'applications.
Types de mémoires définies	Mémoire de projet.	Mémoire de projet.	Mémoire de projet.	Mémoire de projet.
Outils	EMMA.	gIBIS, rIBIS, CM/1 et Quest Map TM .	Aucun outil n'a été référencé. Quelques allusions à propos des outils utilisés par IBIS ont été faites.	Systémographie.

TAB. 6.2 – Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet (suite...)

	EMMA	IBIS	QOC	SAGACE
Points forts	Facilité la mise en place de la méthode.	Facilité de compréhension de la méthode.	Facilité de compréhension de la méthode.	Simplicité du langage idéographique permettant la modélisation.
Points faibles	– Domaine d'application restreint.	– Aucun moyen de représenter les relations entre les options découlant d'une même Question. – Aucun moyen de mettre en avant une Question en particulier.	– Absence de guide permettant de déterminer les critères pertinents. – QOC ne permet pas de trancher entre 2 Options qui satisfont à des Critères différents non contradictoires. – Aucune pondération ne permet de mettre un degré d'importance sur les Critères.	
Adaptation	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Aucune adaptation ne nous semble requise.	Aucune adaptation ne nous semble requise.
Degrés d'externalisation compatibles	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transitions. – Services partagés. – Traitements à distance. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transition. – Services partagés. – Traitements à distances. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.	– Profil mixte. – Profil CPU. – Profil global. – Consultation. – Intégration de systèmes. – Gestion de services. – Gestion de transition. – Services partagés. – Traitements à distances. – Gestion de centre de calcul à distance. – Partenariat stratégique.

TAB. 6.3 – Tableau comparatif des méthodes de mémoire de projet (fin)

6.6 Conclusion

Nous venons de donner les descriptions des quatre méthodes de mémoire de projet les plus courantes. Nous avons constaté que, même si elles sont adaptables au domaine de l'informatique, ces méthodes sont limitées à la gestion des projets, et donc, toutes les connaissances de l'entreprise ne sont pas prises en compte. Nous pourrions, dès lors, utiliser ce genre de méthodes en complément, par exemple, de celles permettant une capitalisation des connaissances. Pour rappel, ces méthodes sont expliquées dans le chapitre précédent.

Concernant les degrés d'externalisation, nous pouvons réitérer la même constatation que dans le chapitre précédent : il est toujours avantageux de garder les connaissances au sein de l'entreprise.

Troisième partie

Le développement de notre portail

Chapitre 7

Développement d'un portail

7.1 Introduction

7.1.1 Qu'est-ce qu'un portail ?

“Un portail est un site Web qui propose, à partir d'une page d'accueil, un ensemble de services à un ensemble d'utilisateurs défini (grand public, membre d'une profession ou d'une branche d'activité, etc.).”¹

Le public visé par notre portail est constitué d'entreprises qui désirent s'investir dans un projet d'externalisation ou de mise en place d'une méthode de gestion des connaissances. Par ailleurs ce site s'adresse également aux personnes désirant en savoir plus sur l'externalisation et la gestion de connaissances.

7.1.2 Pourquoi un portail ?

Avec l'importance que prend Internet de nos jours, le portail nous semble un support idéal pour diffuser les résultats de nos recherches. En effet, Internet nous permet de toucher un large public à moindre coût. De plus, la majorité de notre documentation possède une source informatique.

Le développement de ce portail nous a également permis d'apprendre et de mettre en application le langage de script émergeant sur la “Toile” : le PHP. Cet aspect du portail nous semblait intéressant dans le cadre de notre formation en informatique.

7.2 Architecture du portail

Notre portail est mis en oeuvre à l'aide d'un modèle à trois niveaux (voir figure 7.1) composé de :

¹Cette définition provient du site : <http://www.abf.asso.fr/liens/definitions-internet.html>

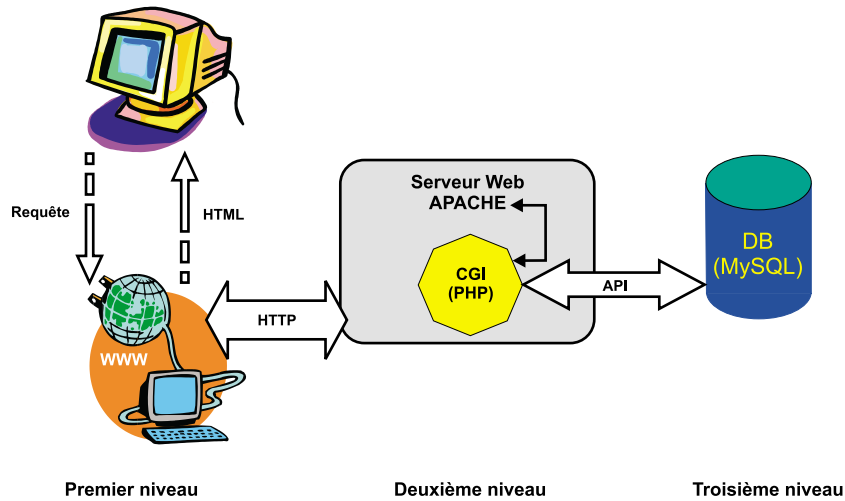


FIG. 7.1 – Architecture du portail.

- Un serveur de Base de Données : serveur MySQL ;
- Un serveur Web : Apache avec prise en charge de bases de données MySQL et de scripts PHP ;
- Un client Web.

Le choix de ces outils n'est pas un choix innocent. En effet, nous voulions, dès le départ, utiliser des outils "Open Source" et des outils fonctionnant sur différentes plates-formes (Linux, Windows).

Nous allons décrire ci-dessous chacun de ces niveaux ainsi que les outils utilisés.

7.2.1 Le serveur MySQL

En consultant plusieurs sites traitant du langage de script PHP, nous avons remarqué que MySQL était plus souvent conseillé que son concurrent en "Open Source" PostgreSQL. Nous avons donc opté logiquement pour MySQL.

Les figures 7.2 et 7.3 donnent, respectivement, les schémas conceptuel et relationnel de la Base de Données. Remarquons que des tables sont ajoutées dans le schéma relationnel par rapport au schéma conceptuel. Ce fait est dû à la normalisation de la Base de Données. En effet, étant donné que nous avons des relations *many-to-many* entre les tables SECTION et DEFINITION ainsi que entre les tables SECTION et BIBLIOGRAPHIE, nous avons dû créer des tables intermédiaires pour remédier à cette situation.

Nous allons maintenant décrire en quelques mots les différentes tables

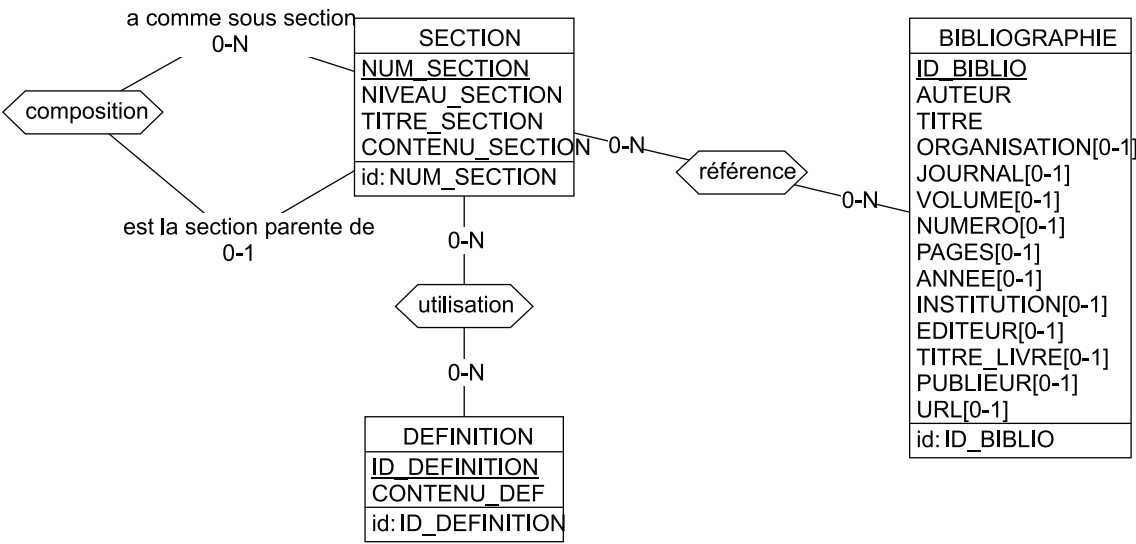


FIG. 7.2 – Schéma conceptuel de la Base de Données du portail.

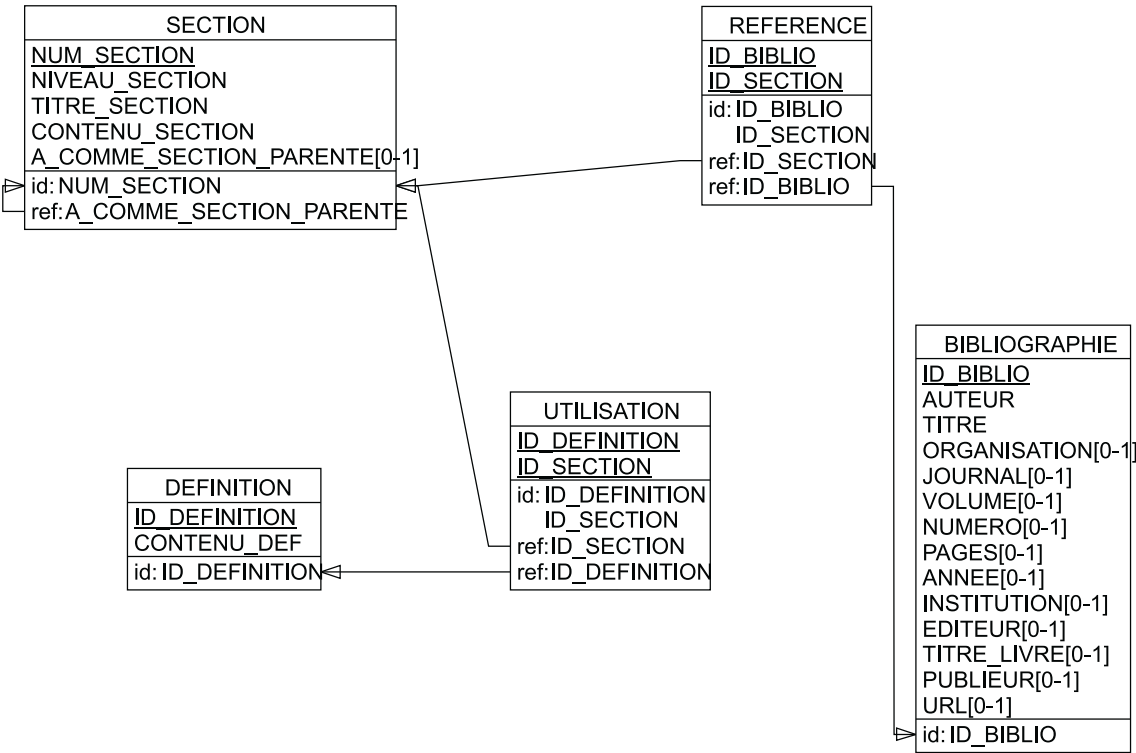


FIG. 7.3 – Schéma relationnel de la Base de Données du portail.

constituant la Base de Données du portail, ainsi que leurs attributs. Le code de cette Base de Données se trouve à l'Annexe C.1.

La table SECTION

La table SECTION comprend :

- *Un numéro de section (NUM_SECTION) :*
Cet attribut est de type `char(20)` et contient le numéro de la section.
Par exemple, si on a 2-1-2 cela signifie “Partie 2 Chapitre 1 Section 2”.
Cet attribut est l'identifiant de la table.
- *Un niveau de section (NIVEAU_SECTION) :*
Cet attribut, de type `char(2)`, nous renseigne sur le niveau de la section dans la hiérarchie des sections.
- *Un titre de section (TITRE_SECTION) :*
Cet attribut, de type `char(200)`, contient le titre de la section.
- *Un contenu de section (CONTENU_SECTION) :*
Cet attribut, de type `char(50)`, contient le chemin menant au fichier ayant le contenu de la section.

La table DEFINITION

Cette table a été construite afin de constituer un dictionnaire propre à notre mémoire, ce qui permet une consultation aisée des termes nécessaires à la bonne compréhension du contenu du mémoire.

Cette table comporte :

- *Un identifiant de la définition (ID_DEFINITION) :*
Cet identifiant est de type `char(30)`.
- *Un contenu de la définition (CONTENU_DEF) :*
Cet attribut, de type `char(50)`, comporte le chemin menant au fichier contenant la définition.

La table BIBLIOGRAPHIE

La table BIBLIOGRAPHIE comporte les attributs suivants :

- *L'identifiant (ID_BIBLIO) :*
L'identifiant est de type `char(20)`.
- *L'auteur de la référence (AUTEUR) :*
Cet attribut est de type `char(200)`.
- *Le titre de la référence (TITRE) :*
Cet attribut est de type `char(200)`.
- *L'organisation publiant la référence (ORGANISATION) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.
- *Le journal contenant la référence (JOURNAL) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.

- *Le numéro de volume de la référence (VOLUME) :*
Cet attribut est de type `decimal(5,0)` et est facultatif.
- *Le numéro de la référence (NUMERO) :*
Cet attribut est de type `decimal(10,0)` et est facultatif.
- *Les pages contenant la référence (PAGES) :*
Cet attribut est de type `char(10)` et est facultatif.
- *L'année de publication de la référence (ANNEE) :*
Cet attribut est de type `char(50)` et est facultatif.
- *L'institution publiant la référence (INSTITUTION) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.
- *L'éditeur de la référence (EDITEUR) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.
- *Le titre du livre contenant la référence (TITRE_LIVRE) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.
- *Le publieur de la référence (PUBLIEUR) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.
- *L'url de la référence (URL) :*
Cet attribut est de type `char(200)` et est facultatif.

7.2.2 Le serveur Web

Pourquoi Apache ?

Nous avons opté pour un serveur Apache car il peut prendre en charge une Base de Données MySQL et le langage de script PHP. Ce choix motivé par principalement trois raisons :

- Apache est “Open Source”.
- Apache peut s'utiliser sur différentes plates-formes.
- Apache alimente 60% du Web².

Pourquoi PHP ?

En plus d'être “Open Source”, PHP (abréviation de PHP Hypertext Pre-processor) permet de créer des pages dynamiques, contrairement au langage HTML³ qui ne permet de constituer que des pages statiques.

Créer des pages dynamiques nous permet de modifier le contenu des pages Web sans pour autant modifier le code des pages en lui-même. Il nous suffit, pour ce faire, de ne modifier que le contenu de la Base de Données. Le code PHP du portail est repris dans l'Annexes C.2.

²D'après les auteurs de [CRS⁺01]

³Hyper Text Markup Language



FIG. 7.4 – Page d'accueil du portail.

7.3 Le client Web

Les figures 7.4, 7.5 et 7.6 donnent un aperçu du portail. Notre portail offre différents services à partir de la page d'accueil :

- *Un sommaire* :
Cette page donne le sommaire du contenu du mémoire.
- *Une page de recherche* :
Cette page permet d'effectuer des recherches à partir de mots-clés sur les titres et la bibliographie.
- *Un glossaire* :
Cette page permet d'effectuer une recherche sur le glossaire.
- *Une page de contact* :
Cette page contient les adresses e-mail des personnes-contact.
Une copie du portail se trouve sur le CD qui figure à la fin de ce mémoire.

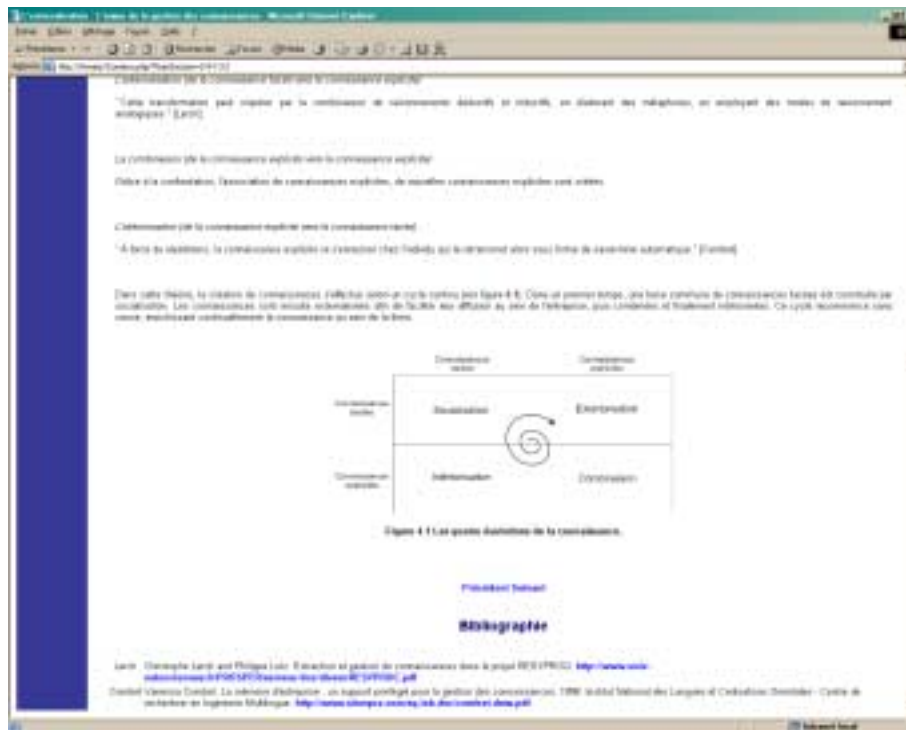


FIG. 7.5 – Page du portail.

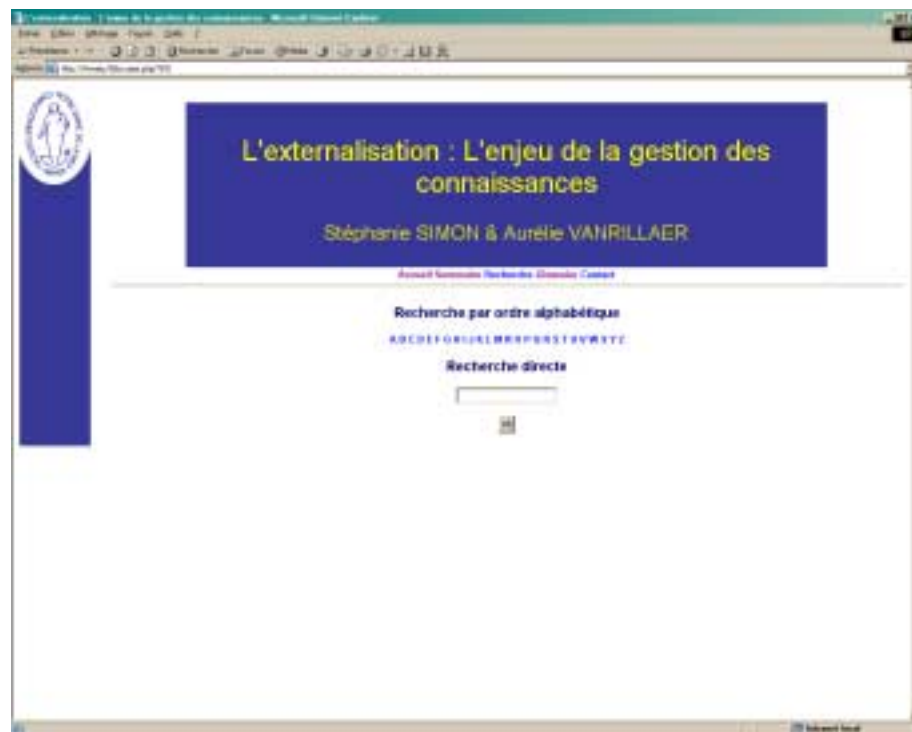


FIG. 7.6 – Page de recherche sur le glossaire du portail.

Conclusion

L'objectif de notre mémoire était de voir dans quelle mesure la gestion des connaissances pouvait être une solution au risque de perte de connaissances engendré par l'externalisation.

C'est pourquoi, dans un premier temps, nous avons présenté ce qu'était l'externalisation. Après avoir défini ce concept, nous avons développé les bénéfices et les risques qui lui sont associés. Nous avons ensuite passé en revue les différents éléments qui rentrent en compte lors du choix entre garder en interne ou passer en externalisation. Nous nous sommes ensuite intéressées à la mise en oeuvre et au déroulement de cette relation. Nous avons alors présenté différents mécanismes permettant aux entreprises de partir sur de bonnes bases et de vivre cette relation au mieux.

Par après, nous avons développé le concept de gestion des connaissances. Puis nous avons décrit les principales méthodes de capitalisation des connaissances et avons traité séparément les méthodes de mémoire de projet.

Et nous avons terminé notre mémoire en présentant le portail que nous avons développé et chacun des composants de son architecture : MySQL, PHP et le serveur Apache. Le but de ce portail était de permettre aux entreprises ou aux particuliers d'avoir accès aux informations que nous avons recueillies sur l'externalisation - qu'est ce que c'est, quels en sont les avantages, les risques, comment on peut gérer cette relation fournisseur/client - et sur la gestion des connaissances - qu'est ce que c'est, quelles sont les méthodes existantes, comment cerner au mieux l'importance d'une telle gestion au sein d'une firme. Nous avons choisi un tel moyen de diffusion car Internet est l'un des meilleurs moyens pour toucher un large public à des moindres coûts.

Dans notre introduction, nous nous étions posées les questions suivantes : Est-ce que la gestion des connaissances peut être une solution efficace aux pertes de savoir engendrées par l'externalisation ? Les méthodes de gestion des connaissances sont-elle applicables pour les domaines informatiques ? La gestion des connaissances peut-elle éviter à une entreprise de devenir dépendante de ses fournisseurs ? Et nous allons maintenant tenter d'y répondre.

Grâce aux méthodes de capitalisation des connaissances présentées dans les chapitres 5 et 6, la gestion des connaissances peut répondre aux problèmes

liés à la perte de savoir lors de l'externalisation d'une activité et par là même éviter d'être dépendant d'un fournisseur. Mais nous émettons des nuances quand à la mise en application de cette solution.

Dans un premier temps, nous pensons que la mise en place de telles méthodes risque de coûter assez chère aux entreprises qu'elles soient fournisseur de services ou cliente et que ce soit en temps ou en salaire. De plus, si un fournisseur doit mettre en place différentes méthodes afin de satisfaire plusieurs clients, cela risque de ne plus être rentable pour lui.

Ensuite, nous ne croyons pas que les bases de connaissances seront remplies convenablement. En effet, que ce soit leur poste ou leur pouvoir dans l'organisation, les personnes devant remplir ces bases de connaissances ont trop à perdre en le faisant. Elles risquent de perdre une partie de leur pouvoir au sein de l'entreprise, ce pouvoir qui compte parfois bien plus au yeux de l'employé que le salaire qu'il gagne. De plus, les entreprises fournisseur de services risquent, elles, de perdre ce qui font d'elles des entreprises concurrentielles : leur savoir. Donner son savoir à une autre entreprise serait pour elles une pure perte si cela ne leur rapporte rien d'autre que "d'avoir de bon contact avec leur client".

Enfin, les méthodes existantes actuellement sur le marché ne nous semblent pas adaptables entièrement aux connaissances informatiques. Comme nous l'avions fait remarquer dans notre conclusion du Chapitre 5, certaines connaissances, tel que l'apprentissage d'un langage de programmation, ne nous semblent pas modélisables. Nous émettons aussi une réserve sur la "conversion" des connaissances tacites en connaissances explicites.

Par contre, nous pensons que la mise en place de méthode de mémoire de projet, comme par exemple la méthode EMMA, peut aider les relations entre les fournisseurs de service et les clients. En effet, elle définit précisément les responsabilités de chacune des personnes impliquées dans la définition et dans la réalisation des buts et des sous-buts et ce, même en cas de modification.

Ainsi, même si la gestion des connaissances est, à l'heure actuelle, une des seules solutions présente sur le marché et qu'elle peut être un plus au niveau de la gestion de projet, nous ne pensons pas que cette solution sera mise en application par les fournisseurs de services informatiques. Ces fournisseurs ayant trop à perdre par rapport à ce que cela peut leur rapporter. Donc, en supposant que la gestion des connaissances ne s'impose pas, nous nous demandons si il n'y aurait pas d'autres méthodes, peut être non encore développées, qui pourraient résoudre le problème des pertes de savoirs dus à l'externalisation d'une activité et qui seraient moins astreignantes ? De même, quels seraient les moyens à mettre en oeuvre pour faire évoluer les mentalités actuelles ainsi que ceux nécessaires pour que les gens remplissent les bases de connaissances ?

Bibliographie

- [ACR01] Benoit A Aubert, Brian Corbitt, and Anne C Rouse. Perspectives on it outsourcing success : Covariance structure modelling of a survey of outsourcing in australia. *Cirano, Série Scientifique*, Mars 2001. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2001s18.html>, consulté le 17/10/2001.
- [ADPR98] Benoit A Aubert, Sylvie Dussault, Michel Patry, and Suzanne Rivard. Managing the risk of it outsourcing. *Cirano, Série Scientifique*, Juin 1998. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano98s18.html>, consulté le 17/10/2001.
- [AGC00] Nathalie Aussenac-Gilles and Jean Charlet. Ingénierie des connaissances - modélisation. Novembre 2000. <http://www.irit.fr/GRACQ/COURS/IC-Modelisation00.pdf>, consulté le 30/04/02.
- [And] Arthur Andersen. Baromètre outsourcing 2000 : Pratiques et tendances du marché de l'externalisation en france. *drh actu*. [http://www.darthurandersen.com/resource2.nsf/vAttachLu/étude_outsourcin%g2000/\\$File/Outsourcing2000.pdf](http://www.darthurandersen.com/resource2.nsf/vAttachLu/étude_outsourcin%g2000/$File/Outsourcing2000.pdf), consulté le 19/09/2001.
- [Anoa] Anonyme. Analyse de l'activité - autres méthodes de recueil des données. Technical report. <http://www.ulb.ac.be/soco/creatic/method1.html>, consulté le 22/11/01.
- [Anob] Anonyme. Analyse de l'activité - méthodes de recueil des données. Technical report. <http://www.ulb.ac.be/soco/creatic/method.html>, consulté le 22/11/01.
- [Anoc] Anonyme. Analyse systémique du produit "transport combiné". Technical report, Unité de Recherche "Génie décisionnel et analyse systémique", SNCF. <http://www.predit.prd.fr/02-Predit/01/publication/fiches/pub0040/S97MT6%8.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Anod] Anonyme. Deux articles sur la gestion du savoir pour comprendre de quoi on parle. Technical report, IN-

- RIA. <http://www.wetut.etc.fr/~jbarrat/ia03/serveur/>, consulté le 21/11/01.
- [Anoe] Anonyme. Emma (evolution memory management assistant). Technical report, CoGenTex, Inc. <http://www.cogentex.com/research/emma/index.shtml>, consulté le 22/04/02.
- [Anof] Anonyme. Emma knowledge representation. Technical report, GoGenTex, Inc. <http://www.cogentex.com/research/emma/metamodel>, consulté le 22/04/02.
- [Anog] Anonyme. Faire faire ou les avantages de l'impartition. http://www.ocaq.qc.ca/francais/affaires/articles/art05_95.asp, consulté le 09/10/2001.
- [Anoh] Anonyme. The ibis manual - a short course in ibis methodology. Technical report, Group Decision Support System, Inc. <http://www.gdss.com/wp/IBIS.htm>, consulté le 21/04/02.
- [Anoi] Anonyme. Impartition : Les services de traitement à façon permettent-ils vraiment de gagner du temps ou d'économiser ? <http://www.ceridian.ca/French/Solutions/Outsource2.html>, consulté le 03/10/2001.
- [Anoj] Anonyme. Kads (knowledge and analysis design support). Technical report, INRIA. http://www.wetut.etc.fr/~jbarrat/ia03/serveur/sbc_met_kads.html, consulté le 21/11/01.
- [Anok] Anonyme. La création des connaissances. Technical report, Systèmes & Ressources. <http://www.syre.com/Nonaka.htm>, consulté le 20/11/01.
- [Anol] Anonyme. La gestion des connaissances. <http://kmrh.free.fr/KM.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [Anom] Anonyme. Le knowledge management : quelques propositions de définitions. http://site.ifrance.com/knowledge-management/Les_prestations/M_thodes/m%_thodes.html, consulté le 20/11/01.
- [Anon] Anonyme. Les méthodes de knowledge management. Technical report, Archimag. <http://www.information4action.com/methode-KM.htm>, consulté le 20/11/01.
- [Anoo] Anonyme. Les options stratégiques. <http://perso.club-internet.fr/phylog/options.html>, consulté le 13/11/01.
- [Anop] Anonyme. Mksm (method for knowledge system management). Technical report, INRIA. http://www.wetut.etc.fr/~jbarrat/ia03/serveur/sbc_met_mksm.html, consulté le 20/11/01.

- [Anoq] Anonyme. Rex (retour d'expérience). Technical report, INRIA. http://www.tu.uct.fr/~jbarrrot/ia03/serveur/sbc_met_rex.html, consulté le 20/11/01.
- [Ano01a] Anonyme. The future is in service. *Computer Weekly*, pages 42–44, 14 juin 2001.
- [Ano01b] Anonyme. Knowledge workers are the new capitalists. *The economist*, 2001. http://www.ebusinessforum.com/index.asp?layout=rich_story&doc_id=4772&c%atagoryid=&channelid=&search=knowledge+workers, consulté le 19/11/2001.
- [Ano01c] Anonyme. The new shape of outsourcing. *Computer Weekly*, pages 25–26, 31 mai 2001.
- [Ano01d] Anonyme. Outsourcing in uncertain economic times business survey. Avril 2001. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/fiches/fiche326.asp>, consulté le 10/12/2001.
- [Ano01e] Anonyme. Impartition des fonctions d'une iff. mai 2001. <http://search-recherche.gc.ca/cgi-bin/query?mss=canada%2Ffr%2Fsimple&pg%=q&enc=iso88591&site=main&bridge=&lowercaseq=&what=web&user=searchintranet&kl=%XX&op=p&q=Impartition>, consulté le 04/10/2001.
- [Ano01f] Anonyme. The state of km. Mai 2001. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/fiches/fiche331.asp>, consulté le 10/12/2001.
- [Ano01g] Anonymous. Data centers mushroom. *Communications News*, 38(2) :8, February 2001.
- [APR96] Benoit A. Aubert, Michel Patry, and Suzanne Rivard. L'impartition des services informatiques : les rôles de la mesure et des compétences. *Cahier GReSI*, (96-10), Septembre 1996.
- [APR97] Benoit A Aubert, Michel Patry, and Suzanne Rivard. La régie des services informatiques : Le rôle de la mesure et des compétences dans les décisions d'impartition. *Cirano, Série Scientifique*, Février 1997. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano97s04.html>, consulté le 17/10/2001.
- [APR98] Benoit A Aubert, Michel Patry, and Suzanne Rivard. Assessing the risks of it outsourcing. *Cirano, Série Scientifique*, Mai 1998. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano98s16.html>, consulté le 17/10/2001.
- [APRS00] Benoit A Aubert, Michel Patry, Suzanne Rivard, and Heather Smith. It outsourcing risk management at british petroleum. *Cirano, Série Scientifique*, Septembre 2000. <http://netec>.

- `mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2000s31.html`, consulté le 17/10/2001.
- [APRS01] Benoit A Aubert, Michel Patry, Suzanne Rivard, and Heather Smith. Managing it outsourcing risk : Lessons learned. *Cirano, Série Scientifique*, Mai 2001. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2001s39.html>, consulté le 17/10/2001.
- [AR99] Benoit A Aubert and Vital Roy. A resource based view of the information systems sourcing mode. *Cirano, Série Scientifique*, Octobre 1999. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano99s34.html>, consulté le 17/10/2001.
- [AR00] Benoit A Aubert and Vital Roy. A ressource-based analysis of it sourcing. *Cirano, Série Scientifique*, Septembre 2000. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2000s30.html>, consulté le 17/10/2001.
- [AV01] Benoit A Aubert and Roy Vital. A resource-based analysis of outsourcing : Evidence from case studies. *Cirano, Série Scientifique*, Mars 2001. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2001s23.html>, consulté le 17/10/2001.
- [AW01] Benoit A. Aubert and Ron Weber. Transaction cost theory, the resource-based view, and information technology sourcing decisions : a reexamination of lacity et al.'s findings. *Cahier du GreSi*, (01-08), Mai 2001.
- [Bar98a] Jérôme Barthelemy. La dimension contractuelle de l'outsourcing : Analyse théorique et étude de quinze cas informatiques français. 27-29 mai 1998. <http://aims.essca.asso.fr/actes98/notices/p11.htm>, consulté le 22/09/01.
- [Bar98b] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode actionis. Technical report, Université technologique de Compiègne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/ACTIONIS.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98c] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode grai. Technical report, Université technologique de Compiègne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/GRAI.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98d] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode kads. Technical report, Université technologique de Compiègne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/KADS.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98e] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode kod. Technical report, Université technologique de

- Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/KOD.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98f] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode kod-détails. Technical report, Université technologique de Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/KOD-details.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98g] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode mksm. Technical report, Université technologique de Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/MKSM.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98h] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode saas. Technical report, Université technologique de Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/SAAS.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98i] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - la méthode sagace. Technical report, Université technologique de Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/SAGACE.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar98j] Jean-Paul Barthes. Les systèmes à base de connaissances - méthodes de recueil de connaissances. Technical report, Université technologique de Compiegne, 1998. <http://www.hds.utc.fr/~barthes/IA03/IA03-methodes.html>, consulté le 22/11/01.
- [Bar01] Jérôme Barthelemy. The hidden costs of it outsourcing. *Sloan Management Review*, 42(3) :60–69, Spring 2001.
- [Bau02] Philippe Baumard. *Les paradoxes de la connaissance*, chapitre Chapittre 5 - Les paradoxes de la connaissance organisationnelle. Ellipses, 2002. <http://www.iae.univ-aix.fr/cv/baumard/38Paradoxes%20Connaissance.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [BC98] Michael L. Begeman and Jeff Conklin. gibis : A hypertext tool for exploratory policy discussion. *ACM Transactions on Office Informaation Systems*, 6(4) :303–331, October 1998. <http://www.cs.ucy.ac.cy/~nikosk/epl422/readingd/gIBIS.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [BCCD99] Clotilde Brossolet, Marion Chappaz, Marie-Pierre Chappuis, and Virginie Delaine. Benchmarking : Présentation et application. Technical report, DESS Gestion de l'information dans l'entreprise, 2 avril 1999. <http://dessinfo.sciences-po.fr/etudiants/promo98-99/travaux/BENCHMARKIN%G.html>, consulté le 20/11/01.

- [BDK99] Jean-Paul Barthès, Rose Dieng, and Gilles Kasse. Dossier mémoire d'entreprise. *Bulletin de l'Afia, (Association Française pour l'Intelligence Artificielle)*, 36 :34–64, Janvier 1999. <http://www.afia.polytechnique.fr/bulletin/Dossiers/Dossiers36.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [BH01] Henri Barki and Jon Hartwick. Interpersonal conflict and its management in information system development. *Cahier du GreSi*, (01-01), Janvier 2001.
- [BM98] Alessandro Baroncelli and Angelo Manaresi. Perspectives en management stratégique : Du succursalisme à la franchise. un choix de désinvestissement stratégique. Avril 1998. <http://aims.essca.asso.fr/actes98/notices/p120.htm>, consulté le 22/09/01.
- [BMM91] Victoria Bellotti, Allan MacLean, and Thomas Moran. Generating good design questions. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1991. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1991/epc-1991-136.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [BMMY91] Victoria Bellotti, Allan MacLean, Thomas Moran, and Richard Young. Design space analysis : Bridging from theory to practice via design rationale. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1991. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1991/epc-1991-128.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [BRT93] Henri Barki, Suzanne Rivard, and Jean Talbot. Toward an assessment of software development risk. *Journal of Management Informations Systems*, Automne 1993.
- [BRT00] Henri Barki, Suzanne Rivard, and Jean Talbot. Contingency model(s) of software project risk management : an information processing capacity perspective. *Cahier du GreSi*, (00-06), Juillet 2000.
- [BT00] Philippe Benhamou and Tierno Tounkara. Gestion des connaissances et veille technologique. 2000. http://www.idt.fr/idt/pages_fra/actes/actes2000/page2.htm, consulté le 19/11/2001.
- [BTV] Françoise Barthelme-Trapp and Béatrice Vincent. Analyse comparée de méthodes de gestion des connaissances pour une approche managériale. http://www.strategie-aims.com/quebec/web/eng3_3.htm?srchtxt=gestion+des%+connaissances&srchlst=engine.js&linkto=_top&perpage=10&pageof=0, consulté le 13/09/2001.

- [Cal98] Bruce Caldwell. Surge in services. *Information Week*, pages 57–62, 5 Janvier 1998.
- [Cal99] Bruce A. Calway. An application of process tracing & design space analysis (qoc). Technical report, Swinburne University of Technology, 1999. <http://www.vuw.ac.nz/acis99/papers/paperCalway-137.pdg>, consulté le 22/04/02.
- [Car02] J.P. Cardinael. Gestion des ressources informatiques : Notes de cours, 2001-2002.
- [Cat] Carine Catelin. Contrôle et gestion par projet : rôle du risque et de l'apprentissage organisationnel - le cas de france télécom. <http://www.afc-cca.com/congres2000/Angers/Fichiers/CATELIN.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [Cau99] Patrice Caulier. K-uml ou l'apport du génie logiciel à l'ingénierie des connaissances. décembre 1999. http://www.irit.fr/ACTIVITES/EQ_SMI/GRACQ/ACTIVITES/SEMINAIRE-2-3DEC99/%IC-SI-DEC99/Caulier.pdf, consulté le 19/11/2001.
- [CC99] Jean Caussanel and Eugène Chouraqui. Model and methodology of knowledge capitalization for small and medium enterprises. Technical report, DIAM - IUSPIM, 1999. <http://sern.ucalgary.ca/KSI/KAW/KAW99/papers/Caussanel1/index.html>, consulté le 19/11/01.
- [CDGR98] Olivier Corby, Rose Dieng, Alain Giboin, and Myriam Ribière. Methods and tools for corporate knowledge management. Technical report, INRIA, Septembre 1998. <http://www-sop.inria.fr/rapports/sophia/RR-3485.html>, consulté le 15/11/01.
- [CIM97] CIMA, editor. *Outsourcing information systems*. Information management. 1997.
- [CMA99] CMA. L'impartition (outsourcing) peut-elle tourner au fiasco? *Le débat du mois de l'Observatoire CMA*, Juillet-Août 1999. http://www.cma-quebec.org/fr/services_entreprises/forum/page4.asp?GROUP%E=12, consulté le 13/11/01.
- [CMR99] Olivier Corby, Nada Matta, and Myriam Ribière. Méthodes de capitalisation de mémoire de projet. Technical report, INRIA, Novembre 1999. <ftp://ftp.inria.fr/INRIA/publication/publi-pdf/RR/RR-3819.pdf>, consulté le 22/11/01.
- [Coe00] Neil M. Coe. The externalisation of producer services debate : The uk computer services sector. *The Service Industries Journal*, 20(2) :64–81, April 2000.

- [Com98] Vanessa Combet. La mémoire d'entreprise : un support privilégié pour la gestion des connaissances. Master's thesis, Institut National des Langues et Civilisations Orientales - Centre de recherche en Ingénierie Multilingue, 1998. <http://www.sinequa.com/sq-lab-doc/combet-dess.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [Con] Jeff Conklin. Dialog mapping : An approach for wicked problems. Technical report, CogNexus Institute. <http://cognexus.org/dmforwp.doc>, consulté le 22/04/02.
- [Con87] Jeff Conklin. A survey of hypertext. Technical report, Corporate Memory Systems Inc., Décembre 1987. <http://www.ai.univie.ac.at/~paolo/lva/vu-htmm2001/ps/conklinsurvey.ps.gz>, consulté le 22/04/02.
- [Con00a] DMR Consulting. A guide to the critical success factors. *The white paper*, 2000. http://www.dmr.com/corporatif/en-010928/publications/wp/outsourcing_wp.%pdf, consulté le 23/10/01.
- [Con00b] DMR Consulting. The relationship-based enterprise. *The white paper*, 2000. <http://www.dmr.com/corporatif/en/publications/wp/rbe.pdf>, consulté le 23/10/01.
- [Cop01] James Cope. Hidden xsp's take root. *Computerworld*, 35(39) :48–49, September 2001.
- [CR01] Alexis Cossement and Jean-Philippe Rochet. Gestion des connaissances : Développement d'un prototype. Master's thesis, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix Namur, Institut d'Informatique, 2001.
- [CRS⁺01] J. Castagnetto, H. Rawat, S. Schumann, C. Scollo, and D. Veliath. *PHP Professionnel*. Eyrolles, 2001.
- [dB01] Communauté Française de Belgique. *Charte d'avenir pour la Communauté la Wallonie-Bruxelles*. 2001.
- [DCG⁺00] Rose Dieng, Olivier Corby, Alain Giboin, Joanna Golebowska, Nada Matta, and Myriam Ribière. *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*. Dunod, 2000.
- [DG97] S. Duzabo and N. Guillaume. Les problématiques de gestion des connaissances dans les entreprises. Technical Report Cahier n° 252, Centre de Recherche DMSP, Février 1997. <http://www.dmsp.dauphine.fr/DMSP/CahiersRecherche/CR252.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [Die01] Dominique Dieng. *Guide pour la diffusion de l'information publique*. ministère des Affaires économiques, Juillet 2001. http://mineco.fgov.be/information_society/

- administrations/public_infor%ation_guide/home_fr.htm, consulté le 08/05/2002.
- [dldL99] [Sainte-Foy] :Presses de l'Université de Laval, editor. *Impartition : Fondements et analyses*. 1999. Sous la direction de Michel Poitevin.
- [DM01] Greg Dyer and Brian McDonough. The state of km. Mai 2001. http://www.destinationcrm.com/km/dcrm_km_article.asp?id=822, consulté le 10/12/2001.
- [DR99] Line Dubé and Daniel Robey. Software stories : Three cultural perspectives on the organizational practices of software development. *Cahier du GreSi*, (99-01), Janvier 1999.
- [DT00] Gérard Debrinay and Jacques Trocon. La productivité des fonctions externalisées. *Algoé*, octobre 2000. <http://www.algoe.fr/dossiers/fichiers/tr049.pdf>, consulté le 19/09/2001.
- [Dub01] François Dubeau. Le travailleur des temps modernes : l'homme de savoir. 16 novembre 2001. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/loupe/sistech/default.asp>, consulté le 16/11/2001.
- [Dup00] Etienne Dupuis. L'impartition, qu'en est-il au juste ? avril 2000. http://www.asirq.qc.ca/assets/images/Conf_6.pdf, consulté le 12/10/01.
- [Dur97] Ximena Duran. Document de travail sur l'impartition dans le domaine des ressources humaines. octobre 1997. http://www.tbs-sct.gc.ca/HR_CONNEXIONS_RH/SIGS/OUTSOURC/dwnld/DPO_DWN_F%.html, consulté le 03/10/2001.
- [ECB⁺96] Jean-Louis Ermine, Mathias Chaillot, Philippe Bigeon, Boris Charreton, and Denis Malavieille. Mksm méthode pour la gestion des connaissances. *Ingénierie des Système d'information*, 4(4) :541–575, 1996. <http://www.mcxapc.org/ateliers/8/mksm.htm>, consulté le 13/09/2001.
- [Eck99] John Eckhouse. It attitudes about outsources. *Information Week*, (730) :165–166, April 1999.
- [Edw01] Morris Edwards. Will it be beneficiary or victim ? *Communications News*, 38(6) :82–83, June 2001.
- [elC95] L'institut Mondial EDI et le Cefrio, editor. *L'EDI et les PME, un rendez-vous d'affaires*. 1995.
- [EM] Jean-Louis Ermine and Nada Matta. Gestion des connaissances. Technical report, UTT/ Tech- CiCO. <http://www.3s.hmg.inpg.fr/ci/JTPPrimeca20010522/PDF/NadaMatta.pdf>, consulté le 20/11/01.

- [Erm] Jean-Louis Ermine. La méthode mksm. Technical report, Mission VIE. <http://hathor.onera.fr/vie/mksm.pdf>, consulté le 20/11/01.
- [Erm98] Jean-Louis Ermine. Capter et créer le capital savoir. *MCX/APC*, 1998. <http://www.mcxapc.org/ateliers/8/ksav.htm>, consulté le 16/11/2001.
- [Erm00] Jean-Louis Ermine. Enjeux et démarches de gestion des connaissances. 2000. http://www.idt.fr/idt/pages_fra/actes/actes2000/page1.htm, consulté le 19/11/2001.
- [FHMS93] Justin Forder, Nick Hammond, Allan MacLean, and Simon Shum. Summarising the evolution of design concept within a design rationale framework. In *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 43–44, 1993. <http://www.kmi.open.ac.uk/people/sbs/docs/SBS-InterCMI93.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [FP] Christelle Farenc and Philippe Palanque. Exploitation des notations de design rationale pour une conception justifiée des applications interactives. Technical report, LIHS - Université Toulouse I. <http://lis.univ-tlse1.fr/farenc/papers/ihtm-99.ps>, consulté le 22/04/02.
- [Gal01] Julie Gallagher. Making offshore outsourcing work : What in the world can go wrong? *Insurance & Technology*, 26 :26–31, Octobre 2001.
- [Gan98] John Gantz. A new area of outsourcing. *Computerworld*, 11 mai 1998.
- [Ger00] Olivier Gerbé. *Un modèle uniforme pour la modélisation et la métamodélisation d'une mémoire d'entreprise*. PhD thesis, 2000. <http://tim.hec.ca/olivier.gerbe/home/display.asp?xml=recherche>, consulté le 27/06/2001.
- [GG99] Laurent Gibet and Daniel Galarreta. Gestion des connaissances dans le contexte spatial : application au retour d'expérience sur la sécurité des serveurs. Technical report, ESIA, 1999. <http://www.afia.polytechnique.fr/plate-forme/Actes/isai4.pdf>, consulté le 20/11/01.
- [Gil01] Alorie Gilbert. Outsourcing poses staff challenges – companies find that it workers are reluctant to let go of ties and responsibilities. *InformationWeek*, pages 81–82, 24 septembre 2001.
- [GKRR00] Jahyun Goo, Rajiv Kishore, and H. Raghav Rao. A content-analytic longitudinal study of the drivers for information technology and systems outsourcing. December 2000. <http://delivery.acm.org/10.1145/360000/359913/>

- p601-goo.pdf?CFID=214624&%CFTOKEN=85898835, consulté le 16/10/01.
- [GM] Benoit Guay and Ken McLennan. La gestion des connaissances : organiser votre savoir-faire pour acquérir un avantage sur la concurrence. *Point de vue*. http://www.dmr.com/corporatif/fr/thought_leadership/publishing.htm, consulté le 13/09/2001.
- [GMMdSL98] Michel Gollac, Vincent Mangematin, Frédéric Moatty, and Anne-France de Saint Laurent. Informatisation : l'entrée du marché dans l'organisation. *Revue Française de gestion*, pages 102–114, mars-avril-mai 1998.
- [Gro00a] Cahners In-Stat Group. U.s. companies invected \$89 billion on internet strategies in 1999, spending to increase to \$120 billion in 2000. Août 2000. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/fiches/fiche223.asp>, consulté le 10/12/2001.
- [Gro00b] Cahners In-Stat Group. Us businesses prepared to outsource applications, however may not be ready for asps. Juillet 2000. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/fiches/fiche215.asp>, consulté le 10/12/2001.
- [Gru01] Michel Grundstein. Modèles empirique de référence. <http://perso.wanadoo.fr/michel.grundstein/References/ECRINCCRC/ccrcmode%lesreferenceF.pdf>, consulté le 07/08/02, Décembre 2001.
- [GSS00] Bérangère Gosse, Caroline Sargis, and Pierre-Antoine Sprimont. Les stratégies d'externalisation : opérationnalisation et changements organisationnels. *Les cahiers de la Recherche*, avril 2000. http://www.univ-lille1.fr/claree/index_fr.htm, consulté le 05/09/01.
- [Gua01] Benoît Guay. La gestion des connaissances chez dmr. Février 2001. <http://www.cefrio.qc.ca/allocutions/guay.ppt>, consulté le 16/11/2001.
- [Gui96] Raymond Guillouzo. Les stratégies de coopération dans l'industrie informatique : proposition d'un outil de diagnostic fondé sur la technologie et le concept de portefeuilles d'accords. 1996. <http://www.strategie-aims.com/lille/com3402.pdf>, consulté le 16/10/01.
- [Gur96] Vijay Gurbaxani. The new world of information technology outsourcing. *Communications of the ACM*, 39(7), July 1996. <http://delivery.acm.org/10.1145/240000/233992/p45-gurbaxani.pdf?CFID=214624&CFTOKEN=85898835>, consulté le 16/10/01.

- [Gur99] Annie Gurton. Dos and don'ts of it babysitting.(benefits and risks of outsourcing). *Computer Weekly*, pages 54–58, 2 Décembre 1999.
- [Hab02] N. Habra. Ingénierie du logiciel : matières approfondies : Notes de cours, 2001-2002.
- [Han] Eric Hansen. Knowledge management. <http://mapage.noos.fr/eric.hansen/Knowledge.html>, consulté le 13/02/02.
- [HD00] Pierre Hudon and Donald Desaulniers. L'impartition de l'environnement. décembre 2000. <http://www.gedexpress.com/MotDeLEditeur/me200101.html>, consulté le 04/10/2001.
- [Hel] Curt Hellenbrand. An eighty-year perspective on automation outsourcing : its evolution from cost savings method to a key strategy of the virtual. <http://delivery.acm.org/10.1145/190000/186481/p305-hellenbrand.pdf?CFID%214624&CFTOKEN=85898835>, consulté le 16/10/01.
- [Hof93] Hubert F. Hofmann. Requirements engineering - a survey of methods and tools. Technical report, Institut für Informatik der Universität Zürich, Mars 1993. <http://www.dcs.ed.ac.uk/home/dts/pm/Papers/re.ps>, consulté le 22/04/02.
- [Hoi96] Rodney Mark Hoinkes. *Visualizing Design Processes for Knowledge Mapping*. PhD thesis, Harvard University, September 1996. <http://www.clr.utoronto.ca/PEOPLE/RODNEY/THESIS/complete.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Hou00] Jean-François Houde. Analyse empirique des déterminants de l'impartition des technologies de l'information. Master's thesis, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, juillet 2000. <http://www.irec.net/publication/266.pdf>, consulté le 09/10/2001.
- [HS93] Nick Hammond and Simon Shum. Argumentation-based design rationale : From conceptual roots to current use. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1993. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1993/epc-1993-106.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Jac00] Réal Jacob. Gérer les connaissances : un défi de la nouvelle compétitivité du 21ème siècle. 2000. <http://www.cefrio.qc.ca/rapports/gererconnaissance.pdf>, consulté le 13/09/2001.
- [Jac01] Réal Jacob. Pour une gestion proactive des connaissances : qu'avons nous appris de notre étude au cefrio. 2001. <http://www.cefrio.qc.ca/allocutions/realjacob2.ppt>, consulté le 16/11/2001.

- [JMM⁺93] Richard Jacques, Allan MacLean, Diane McKerlie, Blair Nonnecke, and Jenny Preece. Exploring the design space of educational hyper-system. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1993. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1993/epc-1993-112.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Kar96] Laurent Karsenty. An empirical evaluation of design rationale documents. In *CHI96 : Computer Human Interaction 96*, 1996. http://www.acm.org/sigchi.chi96/proceedings/papers/Karsenty/lk_txt.htm, consulté le 22/04/02.
- [KGLH97] Thomas Kern, Vijay Gurbaxani, Mary C. Lacity, and John R. Harris. The rhetoric, reality, and future of the relationship dimension in information technology outsourcing. December 1997. <http://delivery.acm.org/10.1145/360000/353269/p525-kern.pdf?CFID=214624%&CFTOKEN=85898835>, consulté le 16/10/01.
- [KMW] Tanya Korelsky, Daryl McCullough, and Michael White. Information management for release-based software evolution using emma. In *SEKE 98 : 10th International Conference on Software Engineering*. <http://www.cogentex.com/papers/emme-sekke98.pdf>, consulté le 09/05/02.
- [KMW99] Tanya Koreksky, Daryl McCullough, and Mike White. Emma - evolution-memory management assistant. Technical report, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), Juin 1999. <http://xxx.sei.cmu.edu/community/edcs/CLUSTERS/SUMMARIES/EMMA.html>, consulté le 22/04/02.
- [KPPO01] Jeroen Kemp, Marc Pudlatz, Philippe Perez, and Aracelli Munoz Ortega. Km terminology and approaches. In *European KM Forum*, 2001. http://www.knowledgeboard.com/library/ekmf_framework_terminologyandappr%oaches.pdf, consulté le 15/07/02.
- [KR70] Werner Kunz and Horts W. J. Rittel. Issues as element or information systems. Technical report, University of California, July 1970. <http://www-iurd.ced.berkeley.edu/pub/WP-131.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Kul00] Todd Kulik. *Knowledge management : becoming and e-learning organization*. The Conference Board, 2000.
- [KY01] Christophe Kadji Youaleu. Guy lacasse, entrepreneur. 2001. <http://www.hec.ca/centredecas/catalogue/>, consulté le 9/10/01.

- [Lac95] Mary C. Lacity. *Beyond the information systems outsourcing bandwagon : the insourcing response*. 1995. Bibliothèque ESPO (UCL), HF 5548 L 2 229061.
- [Lac01] Howard M. Lackow. *IT outsourcing trends*. The Conference Board, 2001.
- [Lee01] Jae-Nam Lee. The impact of knowledge sharing, organizational capability and partnership quality on is outsourcing success. *Information & Management*, 38 :323–335, avril 2001.
- [Leg00] Darryl Legault. Gestion du risque pour les gestionnaires d’approvisionnement. *La Revue CHA1N-e*, Hiver 2000. http://www.caq.qc.ca/Le_Contact/2000_12/francais/gestionnaires.html, consulté le 13/11/01.
- [Les01] R. Lesuisse. Gestion de projets informatiques : Notes de cours, 2000-2001.
- [Lew95] Michael Lewis. High tech decision making in the airpower age. Technical report, Air Command and Staff College, Mai 1995. <http://papers.maxwell.af.mil/projects/ay1995/acsc/95-030.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [LH93] Mary C. Lacity and Rudy Hirschheim. The information systems outsourcing bandwagon. *Sloan Management Review*, Automne 1993.
- [LH95] Mary C. Lacity and Rudy Hirschheim. *Information Systems Outsourcing. Myths, Metaphors and Realities*. 1995. Bibliothèque ESPO (UCL), HF 5548 L 229502.
- [LH00] Mary C. Lacity and Rudy Hirschheim. The myths and realities of information technology insourcing. *Communications of the ACM*, 3(2) :99–107, February 2000. <http://delivery.acm.org/10.1145/330000/328112/p99-hirschheim.pdf?CFID=2%14624&CFTOKEN=85898835>, consulté le 16/10/01.
- [LL] Christophe Lerch and Philippe Lutz. Extraction et gestion de connaissances dans le projet resyproq. <http://www.univ-valenciennes.fr/PROSPER/serveur/doc/divers/RESYPROC.pdf>, consulté le 07/08/02.
- [LM99] P. Lamboley and D. Mery. Spécification de la documentation d’exploitation d’une installation de production d’électricité, étude bibliographique. Technical report, CRAN (Centre de Recherche en Automatique de Nancy) and LORIA (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et Applications), Septembre 1999. <http://www.gsip-cran-u-nancy.fr/gsip/personnes/patrick/bibliographie.ps>, consulté le 22/04/02.

- [Los01] Pete Loshin. Knowledge management. *Computerworld*, page 56, 22 Octobre 2001.
- [LP00] Eric Lacroix and Brigitte Poussart. *L'informatisation des entreprises : portrait de la situation*. Infomètre collection. I. Quentin, 2000.
- [LW98a] Mary C. Lacity and Leslie P. Willcocks. *Strategic sourcing of information systems : Perspectives and Practises*. WILEY, 1998.
- [LW98b] Mary C. Lacity and Leslie P. Willcocks. An empirical investigation information technology sourcing practices : lessons from experience. *MIS Quarterly*, 22(3) :363–408, September 1998.
- [LZ99] Myriam Lewkowicz and Manuel Zacklad. Memo-net, un collecticiel utilisant la méthode de résolution de problèmes dipa pour la capitalisation et la gestion des connaissances dans les projets de conception. In *IC'99 : Ingénierie des Connaissances*, pages 119–128, juin 1999. <http://www.afia.polytechnique.fr/plate-forme/Actes/ic13.pdf>, consulté le 21/04/02.
- [McA01] Rich McAndrew. Revisit outsourcing model. *Electronic Engineering Times*, pages 48–49, 30 juillet 2001.
- [McG01] Brian McGuigan. Corporate it needs security outsourcing.(letters to the editor). *InternetWeek*, page 26, 24 septembre 2001.
- [Mel98] Gaston Meloche. Une rencontre fortuite. 1998. <http://www.hec.ca/centredecas/catalogue/>, consulté le 9/10/01.
- [Mel99] Gaston Meloche. Quelle chance! 1999. <http://www.hec.ca/centredecas/catalogue/>, consulté le 9/10/01.
- [Mil99] Eric Milliot. Les implications concurrentielles des réseau hybrides d'entreprises. le cas de keiretsu japonais. *Gérer et comprendre*, 58 :34–44, décembre 1999.
- [MM95] Allan MacLean and Diane McKerlie. Design space analysis and use-representations. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1995. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1995/epc-1995-102.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [Mol97a] Luis Molinié. Une approche de gestion économique de la maintenance des logiciels dans un environnement d'impartition : Une étude exploratoire. 1997. http://www.lrgl.uqam.ca/seeabstract/?recordnumber=289&page_call=Theses, consulté le 04/10/2001.

- [Mol97b] Luis Molinié. Etude exploratoire d'un modèle pour la gestion de contrats d'impartition en maintenance des logiciels. avril 1997. <http://132.208.130.41/publications/default.asp?current=87>, consulté le 04/10/2001.
- [Mor95] Mary E. S. Morris. *HTML for fun and profit*. SunSoft Press, 1995.
- [Nas] Torbjörn Naslund. Supporting design communication with explicit representation of evaluation feedback. Technical report. <http://iris.informatik.gu.se/sjis/magazine/vol6no2/Njslund.htm>, consulté le 22/04/02.
- [Neu98] Jean-Philippe Neuville. La figure de la confiance et de la rationalité dans le partenariat industriel. *Revue Française de gestion*, pages 15–24, juin-juillet-août 1998.
- [NG00] Gérard Naulleau and Jean-Pierre Guth. Du partenariat à l'entreprise étendue. vers une reconfiguration de la relation client-fournisseurs dans le secteur automobile. *Gérer et comprendre*, pages 31–41, septembre 2000.
- [Noe00] Lucie Noel. *Des métiers et des gens en TIC*. Infomètre collection. I. Quentin, 2000.
- [Nor00] Melanie J Norton. Knowledge discovery with a little perperspective. *Information Science*, 27(4) :21–23, Octobre-Novembre 2000.
- [NT97] Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi. *La connaissance créatrice : La dynamique de l'entreprise apprenante*. De Boeck Université, Bruxelles, 1997.
- [Par00] Frédéric Paré. Entreprise réseau - le groupe hommage. 2000. <http://www.hec.ca/centredecas/catalogue/>, consulté le 9/10/01.
- [Pat94] Michel Patry. Faire ou faire faire : La perspective de l'économie des organisations. *Cirano, Cahiers Cirano*, Août 1994. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano94c01.html>, consulté le 17/10/2001.
- [Pra00] Jean-Yves Prax. *Le guide du Knowledge Management : Concepts et pratiques du management de la connaissance*. Dunod, 2000.
- [PT00] Guy Pare and Michel Tremblay. The impact of human resources practices on it personnel commitment, citizenship and turnover intentions. *Cirano, Série Scientifique*, Août 2000. <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wopcirano2000s27.html>, consulté le 17/10/2001.

- [QH94] James Brian Quinn and Frederick G. Hilmer. Strategic outsourcing. *Sloan management review*, 25(4) :43–55, Été 1994.
- [Qui99] James Brian Quinn. Strategic outsourcing : leveraging knowledge capabilities. *Sloan Management Review*, pages 9–21, summer 1999.
- [Qui00] James Brian Quinn. Outsourcing innovation : The new engine of growth. *Sloan Management Review*, pages 13–28, summer 2000.
- [Ram02] Jean Ramaekers. Sécurité des systèmes informatiques : Notes de cours, 2001-2002.
- [Rap] Jean-François Rapp. Les méthodes k.o.d. et k.a.d.s. pour le recueil des connaissances. Technical report, Breese et Majerowicz. <http://www.breese.fr/guide/htm/actu/kod.htm>, consulté le 20/11/01.
- [Ray98] Louise Raymond. Logcom. 1998. <http://www.hec.ca/centredecas/catalogue/>, consulté le 9/10/01.
- [Ren98] Ogilvy Renault. L'impartition : quels en sont les enjeux ? avril 1998. http://www.ogilvyrenault.com/fr/data/pu/099f_e.pdf, consulté le 09/10/2001.
- [RK00] Rebecca Rodgers-Kline. Deciding to outsource information technology. *Journal of Property Management*, 65(1) :62, January-February 2000.
- [RP97] Réjean Roy and Gracia Pagola. La gestion du savoir et de l'information électronique. *Documentation et bibliothèques*, 43(4) :189–196, Octobre-Décembre 1997. <http://www.ceveil.qc.ca/docbib.html>, consulté le 13/11/01.
- [Sal] Salience. Case study : Dot.com construction hub. Technical report, Salience. http://www.salience.com/salience_pdf/construction.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal95a] Daniel Salber. *De l'interaction homme-machine individuelle aux systèmes multi-utilisateurs - L'exemple de la communication homme-homme médiatisée - Chapitre1*. PhD thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble, Septembre 1995. http://iihm.imag.fr/publs/1995/THESE1995_Salber/1.Chapitre1.pdf, consulté le 30/03/02.
- [Sal95b] Salience. Case study : Computer software. Technical report, Salience, 1995. http://www.salience.com/salience_pdf/software.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal97] Salience. Case study : Automotive industry. Technical report, Salience, 1997. http://www.salience.com/salience_pdf/auto.pdf, consulté le 4/10/01.

- [SAL98a] Gilles Saint-Amant and Guy Lequin. Les activités imparties et les raisons de l'impartition informatique au Canada : enquête auprès des dirigeants du service informatique de grandes entreprises canadiennes. mai 1998. <http://aims.essca.asso.fr/actes98/notices/p117.htm>, consulté le 22/09/01.
- [Sal98b] Saliency. Case study : Commercial banking. Technical report, Saliency, 1998. http://www.saliency.com/saliency_pdf/banking.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal98c] Saliency. Case study : Medical sales and service. Technical report, Saliency, 1998. http://www.saliency.com/saliency_pdf/medical.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal98d] Saliency. Case study : National healthcare. Technical report, Saliency, 1998. http://www.saliency.com/saliency_pdf/healthcare.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal98e] Saliency. Case study : Retail energy. Technical report, Saliency, 1998. http://www.saliency.com/saliency_pdf/energy.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal99a] Saliency. Dot.com vertical market exchange. Technical report, Saliency, 1999. http://www.saliency.com/saliency_pdf/dotcom.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Sal99b] Saliency. Telecom services (fortune 50 telecom company). Technical report, Saliency, 1999. http://www.saliency.com/saliency_pdf/telecom_services.pdf, consulté le 4/10/01.
- [Shu93] Simon Shum. Qoc design rationale retrieval : A cognitive task analysis and design implications. Technical report, Rank Xerox Cambridge EuroPARC, 1993. <http://www.xrce.xerox.com/publis/cam-trs/pdf/1993/epc-1993-105.pdf>, consulté le 22/04/02.
- [SID97] DESS SID. La gestion des connaissances. 1997. <http://www.univ-lille3.fr/UFR/idist/gid/Mement.HTM>, consulté le 16/11/2001.
- [Sig] *Le Signet*. <http://w3.olf.gouv.qc.ca/banque/>, consulté le 19/11/2001.
- [Sim] Gaële Simon. Knowledge acquisition and modeling for corporate memory : lessons learnt from experience. Technical report, CRIN/CNRS. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/simon/KAW96US.htm>, consulté le 19/11/01.
- [Sta00] Danielle Stanton. Sans objectif clair, pas d'évaluation possible de l'investissement technologique. *InfoCefrio*, 12(4) :4, Novembre-Décembre 2000. <http://www.cefrio.qc.ca/pdf/vol12n4.pdf>, consulté le 16/11/2001.

- [Swa01] Susan L. Swanger. The effect of internal audit outsourcing on financial analysts' perceptions of external auditor independence. *Auditing*, 20(2) :115–129, September 2001.
- [Tar98] Jean-Claude Tarondeau. *Le management des savoirs*. Que sais-je ? Presses universitaires de France, 1998.
- [Thi99] Robert J. Thierauf. *Knowledge management systems for business*. Quorum Book, 1999.
- [Tho] Kern Thomas. The gestalt of an information technology outsourcing relationship : An exploratory analysis. <http://delivery.acm.org/10.1145/360000/353085/p37-kern.pdf?CFID=214624&%CFTOKEN=85898835>, consulté le 16/10/01.
- [Tho01] Grant Thornton. Enquête de grant thornton llp sur la confiance des propriétaires d'entreprises quant à la croissance de leur organisation et à l'avenir du commerce électronique. Avril 2001. <http://www.infometre.cefrio.qc.ca/fiches/fiche323.asp>, consulté le 10/12/2001.
- [Tue01] Vince Tuesday. Security outsourcing : don't be on it- yet. *Computerworld*, pages 56–58, 11 juin 2001.
- [Ver01] Dan Verton. Nsa outsourcing deal seen as key to it modernization. *Computerworld*, 35(32) :13, August 2001.
- [Wes98] Rusty Weston. The new outsourcer. *InformationWeek*, 14 septembre 1998.
- [Zan00] Matt Zandstra. *L'intro PHP4*. CampusPress, 2000.



FUNDP
Institut d'Informatique

Rue Grandgagnage, 21
B - 5000 NAMUR (Belgique)

L'externalisation : L'enjeu de la gestion des connaissances. Annexes

Stéphanie SIMON
Aurélië VANRILLAER

Promotrice : Claire LOBET
(FUNDP - Institut d'Informatique, Namur)

Co-promotrice : Anne DEVOS
(FUNDP - Institut d'Informatique, Namur)

Mémoire présenté pour l'obtention
du grade de maître en informatique

Septembre 2002

Annexes

Annexe A

Formulaire de consentement

Ayant été approché(e) pour participer au projet de recherche décrit dans ce formulaire de consentement, veuillez lire attentivement le texte qui suit. N'hésitez pas à poser toutes les questions qui vous viennent à l'esprit aux chercheuses qui vous ont remis le formulaire, avant de prendre votre décision finale. Si vous acceptez de participer au projet de recherche, ces chercheuses conserveront le formulaire que vous aurez signé et elles vous en remettront une copie.

Titre du projet de recherche : L'impartition des services informatiques.

Identification des chercheurs :

Chercheuses principales : Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer, étudiantes en maîtrise en informatique, Institut d'Informatique, Faculté Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgique, contact à Montréal (514) 340-3590, courriels : ssimon@info.fundp.ac.be, avanrill@info.fundp.ac.be

Directrice de recherche : Claire Lobet-Maris, professeure-secrétaire académique, Institut d'Informatique, Cellule Interfacultaire de Technology Assessment, Faculté Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgique, 32+81 72 49 91/4961, courriel : clo@info.fundp.ac.be

Description du projet de recherche :

Cette recherche que nous (Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer) réalisons sous la direction de la professeure Claire Lobet-Maris porte sur l'impartition des services informatiques. Plus précisément, cette recherche explore les problèmes et les risques liés à l'impartition informatique ainsi que les solutions envisagées pour les diminuer. Les résultats de cette étude peuvent s'avérer importants à plusieurs égards. D'abord, ils permettront d'améliorer les connaissances sur le sujet. Finalement, les résultats permettront la rédaction d'un mémoire de Maîtrise en Informatique.

Dans le cadre de cette étude, vous êtes invité(e) à nous accorder une entrevue d'une durée d'environ une heure. L'entrevue portera sur le questionnaire ci-joint.

Soyez assuré(e) que toutes les informations recueillies seront traitées de façon confidentielle. Ainsi, toutes les personnes pouvant avoir accès à cette information, c'est-à-dire Madame Claire Lobet-Maris et nous-même, ont signé un engagement de confidentialité. Le questionnaire sera conservé dans un lieu sécuritaire. De plus, aucune information permettant de retracer l'identité d'un(e) participant(e), ne sera divulguée lors de la diffusion des résultats de la recherche.

Compte tenu des thèmes qui seront abordés et des mesures de confidentialité qui seront prises, le fait de participer à notre projet de recherche ne devrait vous causer aucun préjudice. Cela ne devrait pas non plus vous profiter directement.

Bien que CGI nous ait fourni votre nom, vous ne devez, en aucun cas, vous sentir obligé d'y participer et nous vous assurons que votre décision ne sera pas communiquée à votre employeur. Votre participation doit être totalement volontaire.

Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer

Consentement à signer :

Ayant lu et compris le texte au verso et ayant eu l'opportunité de recevoir des détails complémentaires sur l'étude, je consens à participer à une entrevue dirigée par Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer.

Je sais que je peux refuser de répondre à l'une ou l'autre des questions si j'en décide ainsi. Il est aussi entendu que je peux demander de mettre un terme à la rencontre, ce qui annulera mon consentement et interdira aux chercheuses d'utiliser l'information recueillie jusque là.

Date : _____ Signature du participant : _____

Date : _____ Signature de la chercheuse : _____

Date : _____ Signature de la chercheuse : _____

Annexe B

Questionnaire et comptes rendus des interviews québécois

B.1 Questionnaire québécois

Durant notre stage, nous avons profiter de l'occasion pour rencontrer différentes entreprises locales. Pour chaque rencontre un rendez-vous a été fixé et nous avons rencontré un responsable de projet informatique au sein de l'entreprise concernée.

Voici le questionnaire tel qu'il a été présenté aux entreprises québécoises.

B.1.1 Introduction

Nous sommes deux étudiantes en dernière année de maîtrise en informatique. Nous avons créé ce questionnaire dans le but de rassembler un maximum d'informations concernant les raisons, les problèmes et les risques liés à l'impartition afin de rédiger notre mémoire de fin d'études.

Vous trouverez en annexe un formulaire de consentement.

Nous espérons que vous porterez bonne attention à ce questionnaire. Merci d'avance pour votre collaboration.

B.1.2 Questionnaire

Présentation de l'entreprise

1. Compagnie : _____
2. Objet social : _____
3. Adresse : _____
4. Activité : _____

5. Nombre de départements : _____
6. Nombre d'employés : _____
7. Chiffre d'affaires de l'entreprise : _____

Présentation générale de l'informatique au sein de l'entreprise

1. Taille du département informatique en nombre de personnes : _____
2. Budget annuel du département (détaillé si possible) :

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

— _____

3. Ratio budget informatique/budget général de l'entreprise : _____
4. Quelle est la part du budget réservée à l'impartition dans le budget informatique ?

— _____

5. Citez et présentez les grandes applications existantes dans vos fonctionnalités de gestion ?

— _____

— _____

— _____

6. Sur une échelle de 1(= peu intégré) à 5(= très intégré), veuillez indiquer le degré d'intégrité de chacune des applications citées ci-dessus :

7. Citez les principales bases de données de l'entreprise :

8. Y-a-t-il des réseaux internes et/ou externes ? _____

9. Y-a-t-il des grands travaux en matière d'application et/ou d'infrastructure ? Si oui, pouvez-vous les citer et en donner l'agenda de réalisation ?

10. Pouvez-vous énumérer les principaux "contrats d'impartition" en cours

ou ayant eu lieu et qui sont représentatifs des types d'impartition¹ que vous faites généralement (3 ou 4 maximum) ?

11. Pour chacun des projets cités veuillez donner le type d'impartition², les raisons, les activités concernées, le coût du projet ainsi que la part de l'impartition dans le coût.

¹cf Annexe 1

²cf Annexe 1

12. Pour chacun de ces projets avez-vous rencontré des problèmes ? Si oui, lesquels ? Les avez-vous résolus ? Si oui, comment ?

13. L'impartition pose-t-elle des problèmes pour votre entreprise en matière de maîtrise des connaissances nécessaires à la gestion et l'utilisation des applications ou systèmes mis en oeuvre ? _____

14. Si oui, comment analysez-vous ces problèmes et quelles sont les politiques et les outils mis en oeuvre dans l'entreprise pour gérer ces problèmes ? _____

B.1.3 Annexes

Annexe 1 : Les différents types d'impartition

Cette classification provient de [dldL99].

- *Profil des activités internes*

Les entreprises qui exercent la plupart de leurs activités informatiques à l'interne rentrent dans cette catégorie. Dans celle-ci, seules les activités d'entretien seraient confiées à des fournisseurs.

- *Profil de l'impartition globale*

Il regroupe les entreprises qui impartissent le coeur même de leurs activités informatiques, soit celles de l'ordonnancement des travaux, de contrôle des travaux et d'exploitation de l'unité centrale (CPU).

- *Profil d'impartition CPU*

Il correspond aux entreprises qui impartissent l'exploitation de l'unité centrale (CPU) tout en gardant main mise sur la gestion de ces opérations.

- *Profil mixte*

Il correspond aux entreprises qui n'ont gardé à l'interne que l'exploitation de l'unité centrale et qui impartissent d'autres activités d'exploitation à des fournisseurs.

Annexe 2 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Ayant été approché(e) pour participer au projet de recherche décrit dans ce formulaire de consentement, veuillez lire attentivement le texte qui suit. N'hésitez pas à poser toutes les questions qui vous viennent à l'esprit aux chercheuses qui vous ont remis le formulaire, avant de prendre votre décision finale. Si vous acceptez de participer au projet de recherche, ces chercheuses conserveront le formulaire que vous aurez signé et elles vous en remettront une copie.

Titre du projet de recherche : L'impartition des services informatiques.

Identification des chercheurs :

Chercheuses principales : Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer, étudiantes en maîtrise en informatique, Institut d'Informatique, Faculté Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgique, contact à Montréal (514) 340-3590, courriels : ssimon@info.fundp.ac.be, avanrill@info.fundp.ac.be

Directrice de recherche : Claire Lobet-Maris, professeure-secrétaire académique, Institut d'Informatique, Cellule Interfacultaire de Technology Assessment, Faculté Notre-Dame de la Paix, Namur, Belgique, 32+81 72 49 91/4961, courriel : clo@info.fundp.ac.be

Description du projet de recherche :

Cette recherche que nous (Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer) réalisons sous la direction de la professeure Claire Lobet-Maris porte sur l'impartition des services informatiques. Plus précisément, cette recherche explore les problèmes et les risques liés à l'impartition informatique ainsi que les solutions envisagées pour les diminuer. Les résultats de cette étude peuvent s'avérer importants à plusieurs égards. D'abord, ils permettront d'améliorer les connaissances sur le sujet. Finalement, les résultats permettront la rédaction d'un mémoire de Maîtrise en Informatique.

Dans le cadre de cette étude, vous êtes invité(e) à nous accorder une entrevue d'une durée d'environ une heure. L'entrevue portera sur le questionnaire ci-joint.

Soyez assuré(e) que toutes les informations recueillies seront traitées de façon confidentielle. Ainsi, toutes les personnes pouvant avoir accès à cette information, c'est-à-dire Madame Claire Lobet-Maris et nous-même, ont signé un engagement de confidentialité. Le questionnaire sera conservé dans un lieu sécuritaire. De plus, aucune information permettant de retracer l'identité d'un(e) participant(e), ne sera divulguée lors de la diffusion des résultats de la recherche.

Compte tenu des thèmes qui seront abordés et des mesures de confidentialité qui seront prises, le fait de participer à notre projet de recherche ne devrait vous causer aucun préjudice. Cela ne devrait pas non plus vous profiter directement.

Bien que CGI nous ait fourni votre nom, vous ne devez, en aucun cas, vous sentir obligé d'y participer et nous vous assurons que votre décision ne sera pas communiquée à votre employeur. Votre participation doit être totalement volontaire.

Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer

Consentement à signer :

Ayant lu et compris le texte au verso et ayant eu l'opportunité de recevoir des détails complémentaires sur l'étude, je consens à participer à une entrevue dirigée par Stéphanie Simon et Aurélie Vanrillaer.

Je sais que je peux refuser de répondre à l'une ou l'autre des questions si j'en décide ainsi. Il est aussi entendu que je peux demander de mettre un terme à la rencontre, ce qui annulera mon consentement et interdira aux chercheuses d'utiliser l'information recueillie jusqu'à là.

Date : _____ Signature du participant : _____

Date : _____ Signature de la chercheuse : _____

Date : _____ Signature de la chercheuse : _____

B.2 Comptes rendus des interviews québécoises

B.2.1 Compte rendu de l'interview 1

Présentation générale de l'entreprise

L'entreprise A est une entreprise de placements qui a 15 départements et occupe environ 700 employés. Elle a un chiffre d'affaires compté en actifs de 125 milliard de \$CAN.

Le département informatique

Présentation générale Le département informatique au sein de cette firme compte 15 employés dont Monsieur XA qui nous accordé cette entrevue. Le budget annuel de ce département est consacré à 2 activités essentielles : la partie "opérationnelle", qui a un budget de 14 millions, et la partie "projets" qui a un budget de 15 millions. Lorsque que nous parlons de partie "opérationnelle" ceci inclus :

- les serveurs informatiques (5 millions)
- les postes clients (3 millions)
- les applications (4 millions)
- l'entretien (2 millions)

98% du budget de l'informatique est réservé à l'impartition.

Toutes les applications sont imparties (grand livre, traitement des produits dérivés, application risque-performance, ...) et sont très fortement intégrées.

Présentation du projet d'impartition Hormis l'évolution constante des applications, il existe 2 grands projets actuellement : la mondialisation et la migration prochaine de l'entreprise dans de nouveaux locaux. étant donné que cette migration devra se faire sur un week-end, cela demande beaucoup de préparation. En effet, tout devra être opérationnel le lundi matin lors de l'ouverture.

Vu que l'entreprise A a un profil d'impartition globale, ces grands travaux représentent les projets d'impartition. Au vu de l'importance des moyens informatique au sein de la firme A, celle-ci est fortement dépendante de l'impartiteur. Le contrat est dans ce cas-ci, le principal outil de gestion de l'impartition. L'entreprise A a d'abord fait un contrat de 5 ans avec comme principale clause que le salaire était payable à l'heure. Suite à ce contrat, la firme impartitrice IA a englobé les employés du département informatique. Les deux premières années furent un véritable désastre car les nouveaux employés de IA se sentaient trahis par leur ancien employeur. A la fin de ces 2 années désastreuses Monsieur XA fut engagé par rétablir l'ordre et la bonne entente et joua le rôle d'arbitre pendant un an. A la fin de cette année, un appel d'offre est lancé dans le but de clarifier la situation entre les 2 parties. Un nouveau contrat est établi avec la même firme IA mais celui-ci

nettement plus détaillé et contient notamment des clauses d'édit et de pénalité. Ce qui est important dans ce contrat c'est que tout y est défini tout en laissant une certaine flexibilité. Cette flexibilité permet entre autre des faibles changements d'horaire pendant des périodes plus chargées. De plus, il faut remarqué que ce contrat n'est pas exclusif et permet d'engager d'autres firmes pour certains autres projets. Notamment il existe un contrat de projet pour ce qui est de la gestion des connaissances. Remarquons également que à tout moment la firme A peut décider de "retirer ses billes" si elle est insatisfaite du service fourni. La raison pour laquelle les contrats ne sont que d'une durée de 3 ans est de pouvoir garder un certain pouvoir et de forcer l'impartiteur à rester au "top".

Les autres méthodes de gestion de l'impartition sont :

- une très bonne équipe d'encadrement au sein de A, appuyée par des mécanismes d'avertissement. Par mécanismes d'avertissement nous entendons des codes qui sont envoyés aux responsables appropriés.
- un mécanisme de gestion des crises : des comités restreints sont formés afin de prendre des décisions dans les délais les plus brefs.
- un mécanisme de mode de surveillance qui implique que l'impartiteur doit savoir répondre rapidement et correctement à toute question posée par Monsieur XA.

Les raisons de l'impartition Les raisons qui ont poussé la firme à impartir sont le fait qu'à l'époque elle avait une contrainte sur le nombre maximum d'employés, qu'elle désirait se concentrer sur son "core business" et pour des raisons économiques.

Gestion des connaissances Comme nous l'avons vu plus haut, au début de l'impartition tous les employés ont été mutés vers l'entreprise IA. Selon Monsieur XA, cela a été une très grave erreur. En effet, pour garder la maîtrise des connaissances, il aurait fallu au moins garder les analystes, un suivi des projets ainsi que la fonction d'architecture. Ce sont des choses que l'entreprise A essaye de récupérer actuellement.

De même elle a du et doit toujours réapprendre ce qu'elle faisait auparavant et pour cela, la firme engage des experts externes à la firme IA afin de surveiller les projets.

B.2.2 Compte rendu de l'interview 2

Présentation générale de l'entreprise

L'entreprise B est une entreprise d'assurance de dommages, elle compte 300 départements et 2000 employés. Elle a un chiffre d'affaires qui dépasse le milliard de \$CAN.

Département informatique

Présentation générale Le département informatique compte environ 250 personnes avec un budget annuel de 15 millions, ce qui constitue environ 10% du budget global de l'entreprise. Parmi ces 15 millions seuls 600.000 sont consacrés à un projet d'impartition mixte.

Présentation du projet d'impartition Le département est lié par un contrat de 5 ans avec l'entreprise IB. Celle-ci a pour mission de, premièrement, s'occuper de l'entretien, de l'hébergement et de la maintenance des serveurs et, deuxièmement, d'adapter et de mettre à jour les systèmes de gestion intégrés d'entreprises (ERP). Les applications visées par ce projet d'impartition sont fortement intégrées pour les financiers qui travaillent avec ces outils mais peu ou moyennement pour le reste de l'entreprise. L'impartiteur IB n'est pas considéré comme un fournisseur exclusif. En effet, lors d'appel d'offre, l'entreprise B prend le fournisseur le plus avantageux pour elle-même.

Les raisons de l'impartition Au départ, l'entreprise B a implanté l'ERP sur sa plate-forme de l'époque. Cet ERP sur cette plate-forme n'était pas très stable, le personnel au sein de l'entreprise B n'était pas spécialisé sur cet ERP et de plus ce personnel n'était pas uniquement affecté à cette tâche. Cela se traduisit par une chute de performance ce qui décida la direction à changer de plate-forme pour gagner en stabilité. Elle choisit donc d'impartir cette tâche pour "avoir la paix". Suite à un appel d'offre, l'entreprise IB fut sélectionnée. Grâce à un contrat bien établi, aucun problème critique ne fut décelé.

Remarquons que le principal moyen de gestion de l'impartition est le contrat qui lie la firme B à la firme IB.

Gestion des connaissances Dans ce cas-ci, il n'y a pas eu de réelle perte de connaissances ressentie par la firme B car ce n'est qu'une infime partie des applications qui est impartie. De plus, tout passe par le directeur du service du système d'information, Monsieur XB qui nous a accordé cette entrevue, qui garde la maîtrise sur tout en tout temps. Notons que ceci représente également un moyen de gestion de l'impartition.

Annexe C

Code

C.1 Code MySQL

```
-- Table Section
-- -----

create table BIBLIOGRAPHIE (
    ID_BIBLIO char(20) not null,
    AUTEUR char(200) not null,
    TITRE char(200) not null,
    ORGANISATION char(200),
    JOURNAL char(200),
    VOLUME numeric(5),
    NUMERO numeric(10),
    PAGES char(10),
    ANNEE char(50),
    INSTITUTION char(200),
    EDITEUR char(200),
    TITRE_LIVRE char(200),
    PUBLIEUR char(200),
    URL char(200),
    primary key (ID_BIBLIO));

create table DEFINITION (
    ID_DEFINITION char(30) not null,
    CONTENU_DEF char(50) not null,
    primary key (ID_DEFINITION));

create table REFERENCE (
    ID_BIBLIO char(20) not null,
    ID_SECTION char(20) not null,
```

```
        primary key (ID_BIBLIO, ID_SECTION));

create table SECTION (
    NUM_SECTION char(20) not null,
    NIVEAU_SECTION char(2) not null,
    TITRE_SECTION char(200) not null,
    CONTENU_SECTION char(50) not null,
    A_COMME_SECTION_PARENTE char(20),
    primary key (NUM_SECTION));

create table UTILISATION (
    ID_DEFINITION char(30) not null,
    ID_SECTION char(20) not null,
    primary key (ID_DEFINITION, ID_SECTION));

-- Constraints Section
-- -----

alter table REFERENCE add constraint FKREFERENCE
    foreign key (ID_SECTION)
    references SECTION;

alter table REFERENCE add constraint FKEST_REFERENCE
    foreign key (ID_BIBLIO)
    references BIBLIOGRAPHIE;

alter table SECTION add constraint FKCOMPOSITION
    foreign key (A_COMME_SECTION_PARENTE)
    references SECTION;

alter table UTILISATION add constraint FKUTILISE
    foreign key (ID_SECTION)
    references SECTION;

alter table UTILISATION add constraint FKEST_UTILISE
    foreign key (ID_DEFINITION)
    references DEFINITION;

-- Index Section
-- -----

create unique index IDBIBLIOGRAPHIE
```

```
        on BIBLIOGRAPHIE (ID_BIBLIO);

create unique index IDDEFINITION
    on DEFINITION (ID_DEFINITION);

create unique index IDREFERENCE
    on REFERENCE (ID_BIBLIO, ID_SECTION);

create index FKREFERENCE
    on REFERENCE (ID_SECTION);

create index FKEST_REFERENCE
    on REFERENCE (ID_BIBLIO);

create unique index IDSECTION
    on SECTION (NUM_SECTION);

create index FKCOMPOSITION
    on SECTION (A_COMME_SECTION_PARENTE);

create unique index IDUTILISATION
    on UTILISATION (ID_DEFINITION, ID_SECTION);

create index FKUTILISE
    on UTILISATION (ID_SECTION);

create index FKEST_UTILISE
    on UTILISATION (ID_DEFINITION);
```

C.2 Code PHP

C.2.1 Code de la page d'accueil du portail

Code contenu dans le fichier index.php

```
<! Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER >

<! Page d'accueil du portail >

<?php
// Affiche le caneva de la page
include("Caneva.inc");
?>

<! Corps de la page >

<! Présentation du mémoire >
<h3>Promotrice :</h3>
  <b>Claire Lobet</b><br>
  (FUNDP - Institut d'Informatique, Namur)
<h3>Co-promotrice :</h3>
  <b>Anne Devos</b><br>
  (FUNDP - Institut d'Informatique, Namur) <br>
<h3>Mémoire présenté pour l'obtention du grade de maître en informatique<br>
  Septembre 2002</h3>
<hr>
<h3> Introduction </h3>
```

```

<?php
$NomFichier = "../Textes/Accueil.html";
include("AfficheFichier.inc");
?>
<hr>
<!-- Affiche le lien vers le sommaire -->
<a href="Sommaire.php?<?php print SID ?>">Sommaire</a>

<!-- Termine le caneva de la page -->
<?php
include("FinCaneva.inc");
?>

```

C.2.2 Code de la page du sommaire

Code contenu dans le fichier Sommaire.php

```

<!-- Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Sommaire du site -->

<?php
// Affiche le caneva de la page
include("Caneva.inc");

// Connection à la BD
include("Bdlib.inc");

```

```

// Corps de la page

// Recherche de toutes les sections dans la BD
$resultatplan = donneplan();
// Affichage du sommaire
print"<table>\n";
while($stab_champs=mysql_fetch_row( $resultatplan ))
{
    $i=1;
    foreach($stab_champs as $field)
    {
        if ($i==1) $NumSection=$field;
        if ($i==2) $Titre=$field;
        if ($i==3) $NomFichier=$field;
        $i++;
    }
    $arguments="NumSection=".urlencode($NumSection);
    print"<tr>\n";
    print"\t<td>";
    print'<a href="Contenu.php?';
    print "$arguments";
    print '>';
    $lignes=$NumSection;
    $lignes.=" ";
    $lignes.=$Titre;

```

```

    print $lignes;
    print"</a>";
    print"</td>\n";
    }
    print"</tr>\n";
    print"</table>\n";

    // Fermeture de la connection à la BD
    mysql_close();

    // Termine le canevas de la page
    include("FinCaneva.inc");
    ?>

```

C.2.3 Code de la page de recherche

Code contenu dans le fichier Recherche.php

```

<!-- Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Moteur de recherche du portail -->

<!-- Affiche le canevas de la page -->
<?php
    include("Caneva.inc");
    ?>

```

```

<!-- Corps de la page -->

<h3>Recherche</h3>
  Chercher sur le site :
  <!-- Création de la boîte de saisie et du bouton de soumission et de son lien vers la page désirée -->
  <form action="ResultatRech.php">
    <!-- Affiche la zone de saisie du texte -->
    <input type="text" name="sujet">
    <br><br>
    <!-- Affiche le bouton de soumission -->
    <input type="submit" value="ok">
  </form>

<?php
  // Termine le caneva de la page
  include("FinCaneva.inc");
?>

```

C.2.4 Code de la page du glossaire

```

Code contenu dans le fichier Glossaire.php

<!-- Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Glossaire du portail -->

<!-- Affiche le caneva de la page -->

```

```

<?php
include("Caneva.inc");
?>

<!-- Corps de la page -->

<h3>Recherche par ordre alphabétique</h3>
<!-- Affiche l'alphabet pour permettre un choix -->
<?php
include("ListeAlpha.inc");
?>

<h3>Recherche directe</h3>
<!-- Permet la saisie du mot à rechercher -->
<form action="ResultatDef.php">
  <!-- Affiche la zone de saisie du texte -->
  <input type="text" name="mot">
  <br><br>
  <!-- Affiche le bouton de soumission -->
  <input type="submit" value="ok">
</form>

<!-- Termine le caneva de la page -->
<?php
include("FinCaneva.inc");
?>

```

C.2.5 Code de la page de contact

Code contenu dans le fichier Contact.php

```
<! Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER >

<! Page contenant les contacts >

<! Affiche le caneva de la page >
<?php
include("Caneva.inc");
?>

<! Corps de la page >

<! Affiche les adresses utiles >
<h3> Pour nous contacter</h3>
<ul>
  <li> Stéphanie SIMON : <br>
    <a href="mailto:ssimon@info.fundp.ac.be">ssimon@info.fundp.ac.be</a>,
  </li>
  <li> Aurélie VANRILLAER : <br>
    <a href="mailto:avanrill@info.fundp.ac.be">avanrill@info.fundp.ac.be</a>,
  </li>
</ul>
<h3> Pour contacter nos promotrices</h3>
<ul>
```

```

<li> Claire LOBET : <br>
    <a href="mailto:claire.lobet@info.fundp.ac.be">claire.lobet@info.fundp.ac.be</a>,
</li>
<li> Anne DEVOS : <br>
    <a href="mailto:anne.devos@info.fundp.ac.be">anne.devos@info.fundp.ac.be</a>,
</li>
</ul>

<!-- Termine le caneva de la page -->
<?php
include("FinCaneva.inc");
?>

```

C.2.6 Code de la page affichant le contenu des sections

Code contenu dans le fichier Contenu.php

```

<!-- Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Page permettant d'afficher une section considérée -->

<!-- NumSection reçu de la page appelante -->

<?php
// Affiche le caneva de la page
include("Caneva.inc");

```

```

// Connection à la BD
include("Bdlib.inc");

// Recherche des éléments nécessaires à l'affichage du menu secondaire

// Recherche des identifiants et des références de la section précédente
$resultprec=donneprec($NumSection);
if ( mysql_num_rows($resultprec)==0)
{
    print "Aucun résultat trouvé .";
    print "<br><br>";
}
else
{
    $tab_champs=mysql_fetch_row($resultprec);
    foreach($tab_champs as $field)
    {
        $NumSectPrec=$field;
    }
}

// Recherche des identifiants et des références de la section suivante
$resulttsuiv=donnesuiv($NumSection);
if ( mysql_num_rows($resultsuiv)==0)
{
    print "Aucun résultat trouvé.";
}

```

```
    }
    else
    {
        $tab_champs=mysql_fetch_row($resultsuiv);
        foreach($tab_champs as $field)
        {
            $NumSectSuiv=$field;
        }
    }

    // Affiche le me secondaire
    include("MenuSec.inc");

    // Corps de la page

    // Recherche du titre et du niveau de la partie considérée
    $result=donneesniveautitre($NumSection);
    $tab_champs=mysql_fetch_row($result);
    $i=1;
    foreach($tab_champs as $field)
    {
        if ($i==1) $niveau=$field;
        if ($i==2) $titre=$field;
        $i++;
    }
    // Sélection du format approprié pour le titre
```

```
switch ($niveau)
{
    case "1" :
        $debuttit = "<h1>";
        $finttit = "</h1>";
    case "2" :
        $debuttit = "<h2>";
        $finttit = "</h2>";
    case "3" :
        $debuttit = "<h3>";
        $finttit = "</h3>";
    case "4" :
        $debuttit = "<h4>";
        $finttit = "</h4>";
    case "5" :
        $debuttit = "<h5>";
        $finttit = "</h5>";
    case "6" :
        $debuttit = "<h6>";
        $finttit = "</h6>";
    case "7":
        $debuttit = "<b>";
        $finttit = "</b>";
}
// Affichage du titre dans le format sélectionné
print $debuttit;
```

```

print $titre;
print $fintit;
// Recherche et affichage de la section considérée
$resultatcont=donnecontenu($NumSection);
$tab_champs=mysql_fetch_row($resultatcont);
foreach($tab_champs as $field)
{
    $NomFichier=$field;
}
// Affiche le fichier considéré
include("AfficheFichier.inc");

// Affiche le menu secondaire
include("MenuSec.inc");
print"<br>";

// Affiche la bibliographie se rapportant à la section affichée ci-dessus
print "<h3>Bibliographie</h3> <br>";
$resultatbib = donnebibliosect($NumSection);
if (mysql_num_rows($resultatbib)==0)
{
    print "Aucun résultat trouvé";
}
else
{
    include("AffichBiblio.inc");
}

```

```

}

// Termine le caneva de la page
include("FinCaneva.inc");

// Fermeture de la connection à la BD
mysql_close();
?>

```

C.2.7 Code de la page des résultats de la recherche

Code contenu dans le fichier ResultatRech.php

```

<!-- Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Recherche d'un mot dans les titres de section, dans les titres et dans les
      auteurs de la bibliographie et affiche les résultats de cette recherche -->

<?php
// Affichage du caneva
include("Caneva.inc");

// Connection à la BD
include("Bdlib.inc");

// Corps de la page
if (empty ($sujet))

```

```

{
    print "Vous n'avez pas spécifié de recherche!";
    print "<br><br>";
    print '<a href="Recherche.php?SID">Retour</a>';
}
else
{
    print"<h3> Résultats de la recherche</h3>";
    // Recherche du mot $sujet dans les titres de section et dans la bibliographie
    print "<h4>Trouvé dans les sections suivantes:</h4><br>";
    // Appel de la fonction de recherche dans les titres de section
    $resultatpart = recherchepartie($sujet);
    if (mysql_num_rows($resultatpart)==0)
    {
        print "Aucun résultat trouvé.";
    }
    else
    {
        // Affichage du résultat de la recherche
        print"<table border=1>\n";
        while($stab_champs=mysql_fetch_row($resultatpart))
        {
            $i=1;
            foreach($stab_champs as $field)
            {
                if ($i==1) $NumSection=$field;

```

```

    if ($i==2) $Titre=$field;
    if ($i==3) $NomFichier=$field;
    $i++;
  }
  $arguments="NumSection=".urlencode($NumSection);
  $arguments.="&NomFichier=".urlencode($NomFichier);
  print"<tr>\n";
  print"\t<td>";
  print"<a href='Contenu.php?'";
  print "$arguments";
  print '>';
  $lignes=$NumSection;
  $lignes.=" ";
  $lignes=$Titre;
  print $lignes;
  print"</a>";
  print"</td>\n";
  }
  print"</tr>\n";
  print"</table>\n";
}

print"<h4>Trouvé dans la bibliographie:</h4><br>";
// Appel de la fonction de recherche dans les titres de la bibliographie
$resultatbib = recherchebiblio($sujet);
if (mysql_num_rows($resultatbib)==0)
{

```

```

    print "Aucun résultat trouvé";
  }
  else
  {
    include("AffichBiblio.inc");
  }
}

// Fermeture de la connection à la BD
mysql_close();

// Termine le caneva de la page
include("FinCaneva.inc");
?>

```

C.2.8 Code des pages des résultats du glossaire

Code de la page des résultats de la consultation directe

Code contenu dans le fichier ResultatDef.php

```

<! Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER >

<! Recherche du mot $mot dans la bibliographie et affiche les résultats de cette recherche >

<?php
// Affiche le caneva de la page

```

```

include("Caneva.inc");

// Connection à la BD
include("Bdlib.inc");
?>

<! Corps de la page >

<h3>Recherche directe</h3>
<?php
if (empty ($mot))
{
    print "Vous n'avez pas spécifié de recherche!";
    print "<br><br>";
    print '<a href="Glossaire.php?SID">Retour</a>';
}
else
{
    // Initialisation du résultat de la recherche
    $resultat = recherchedef($mot);
    if ( mysql_num_rows($resultat)==0)
    {
        print "Aucun résultat trouvé.";
    }
    else
    {

```

```
// Affichage du résultat
print"<table border=1>\n";
while($tab_champs=mysql_fetch_row($resultat))
{
    $i=1;
    foreach($tab_champs as $field)
    {
        if ($i==1) $IDSection=$field;
        if ($i==2) $NomFichier=$field;
        $i++;
    }
    print"<tr>\n";
    print"\t<td>$IDSection</td>\n";
    print"<td>";
    include("AfficheFichier.inc");
    print"</td>";
    print"</tr>\n";
}
print"</table>\n";
}
}

// Fermeture de la connection à la BD
mysql_close();

// Termine le canevas de la page
```

```
include("FinCaneva.Inc");
?>
```

Code de la page des résultats de la consultation alphabétique

Code contenu dans le fichier ListeDef.php

```
<!-- Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Recherche des mots commençant par la lettre considérée
      dans la bibliographie et affiche les résultats de cette recherche -->

<?php
// Affiche le caneva de la page
include("Caneva.inc");

// Connection à la BD
include("Bdlib.inc");
?>

<!-- Corps de la page -->

<h3>Consultation alphabétique</h3>
<?php
// Initialisation du résultat de la recherche
$resultat = recherhelistemot($lettre);
if (mysql_num_rows($resultat)==0)
```

```
{
    print "Aucun résultat trouvé";
}
else
{
    // Affiche le résultat de la recherche
    print"<table border=1>\n";
    while($stab_champs=mysql_fetch_row($resultat))
    {
        $i=1;
        foreach($stab_champs as $field)
        {
            if ($i==1) $IDSection=$field;
            if ($i==2) $NomFichier=$field;
            $i++;
        }
        print"<tr>\n";
        print"\t<td>$IDSection</td>\n";
        print"<td>";
        include("AfficheFichier.inc");
        print"</td>";
        print"</tr>\n";
    }
    print"</table>\n";
}
```

```
// Fermeture de la connection à la BD
mysql_close();

// Termine le caneva de la page
include("FinCaneva.Inc");
?>
```

C.2.9 Code des fonctions intermédiaires

Code de la gestion de la base de données

Code contenu dans le fichier Bdlib.inc

<! Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER >

<! Gestion de la BD >

```
<?php

$lien;
// Connection à la BD et initialisation de la variable $lien
connecteBD();

function connecteBD()
// Etablit la connection à la base de données
{
    global $lien;
    $lien = mysql_connect("localhost","root");
```

```

if ( ! $lien )
    die( "Impossible d'établir une connexion avec MySQL" );
mysql_select_db( BD ,$lien )
or die ( "Impossible d'ouvrir nomdb: ".mysql_error() );
}

function donneplan()
// Donne, pour toutes les sections, leur identifiant, leur titre et leur référence
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT NUM_SECTION,TITRE_SECTION,CONTENU_SECTION ";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "ORDER BY NUM_SECTION";
    $resultat = mysql_query($requete,$lien);
    if (! $resultat)
        die ("Erreur fatal dans donneplan : ".mysql_error() );
    return $resultat;
}

function donneprec($NumSection)
// Donne l'identifiant de la partie précédant celle considérée
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT MAX(NUM_SECTION)";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "WHERE NUM_SECTION<'$NumSection' ";

```

```

$resultat = mysql_query($requete,$lien);
if (! $resultat)
    die ("Erreur fatal dans donneprec : ".mysql_error() );
return $resultat;
}

function donnequiv($NumSection)
// Donne l'identifiant de la partie suivant celle considérée
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT MIN(NUM_SECTION)";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "WHERE NUM_SECTION>'$NumSection' ";
    $resultat = mysql_query($requete,$lien);
    if (! $resultat)
        die ("Erreur fatal dans donneprec : ".mysql_error() );
    return $resultat;
}

function donnecontenu($NumSection)
// Donne la référence de la section considérée
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT CONTENU_SECTION ";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "WHERE NUM_SECTION ='$NumSection' ";

```

```

$resultat = mysql_query($requete,$lien);
if (! $resultat)
    die ("Erreur fatal dans donnecontenu : ".mysql_error() );
return $resultat;
}

function donneniveautitre($NumSection)
// Donne le niveau et le titre de la section considérée
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT NIVEAU_SECTION,TITRE_SECTION ";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "WHERE NUM_SECTION='$NumSection' ";
    $resultat = mysql_query($requete,$lien);
    if (! $resultat)
        die ("Erreur fatal dans donneprec : ".mysql_error() );
    return $resultat;
}

function recherchepartie($sujet)
// Recherche toutes les sous-sections ayant le mot considéré dans leur titre
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT NUM_SECTION,TITRE_SECTION,CONTENU_SECTION ";
    $requete .= "FROM SECTION ";
    $requete .= "WHERE TITRE_SECTION LIKE '$sujet%' OR TITRE_SECTION LIKE '%$sujet%' ";

```

```

$requete .= "ORDER BY NUM_SECTION";
$resultat = mysql_query($requete,$lien);
if (! $resultat)
    die ("Erreur fatal dans recherchepartie : ".mysql_error() );
return $resultat;
}

function recherchebiblio($sujet)
// Recherche les références bibliographiques ayant le mot considéré dans leur titre
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT ID_BIBLIO,AUTEUR,TITRE,ORGANISATION,JOURNAL,VOLUME,NUMERO,PAGES,ANNEE,
    INSTITUTION,EDITEUR,TITRE_LIVRE,PUBLIEUR,URL ";
    $requete .= "FROM BIBLIOGRAPHIE ";
    $requete .= "WHERE TITRE LIKE '$sujet%' OR TITRE LIKE '%$sujet%' OR AUTEUR LIKE '$sujet%'
    OR AUTEUR LIKE '%$sujet%'";
    $resultat = mysql_query($requete,$lien);
    if (! $resultat)
        die ("Erreur fatal dans recherchebiblio : ".mysql_error() );
    return $resultat;
}

function recherchedef($mot)
// Recherche toutes les définitions du mots considéré
{
    global $lien;

```

```

$requete = "SELECT ID_DEFINITION, CONTENU_DEF ";
$requete .= "FROM DEFINITION ";
$requete .= "WHERE ID_DEFINITION LIKE '%$mot%'";
$resultat = mysql_query($requete,$lien);
if (! $resultat)
    die ("Erreur fatal dans recherchedef : ".mysql_error() );
return $resultat;
}

function recherchelistemot($lettre)
// Recherche tous les mots et leurs définitions commençant par la lettre considérée
{
    global $lien;
    $requete = "SELECT ID_DEFINITION, CONTENU_DEF ";
    $requete .= "FROM DEFINITION ";
    $requete .= "WHERE ID_DEFINITION LIKE '$lettre%'";
    $resultat = mysql_query($requete,$lien);
    if (! $resultat)
        die ("Erreur fatal dans recherchelistemot : ".mysql_error() );
    return $resultat;
}

function donnebibliosect($numsection)
// Donne toutes les références bibliographiques de la section considérée
{
    global $lien;

```

```

$requete = "SELECT BIBLIOGRAPHIE.ID_BIBLIO,BIBLIOGRAPHIE.AUTEUR,BIBLIOGRAPHIE.TITRE,
BIBLIOGRAPHIE.ORGANISATION,BIBLIOGRAPHIE.JOURNAL,BIBLIOGRAPHIE.VOLUME,
BIBLIOGRAPHIE.NUMERO,BIBLIOGRAPHIE.PAGES,BIBLIOGRAPHIE.ANNEE,
BIBLIOGRAPHIE.INSTITUTION,BIBLIOGRAPHIE.EDITEUR,BIBLIOGRAPHIE.TITRE_LIVRE,
BIBLIOGRAPHIE.PUBLIEUR,BIBLIOGRAPHIE.URL ";
$requete .= "FROM BIBLIOGRAPHIE, REFERENCE ";
$requete .= "WHERE BIBLIOGRAPHIE.ID_BIBLIO = REFERENCE.ID_BIBLIO ";
$requete .= " AND ";
$requete .= "REFERENCE.ID_SECTION = '$numsection' ";
$resultat = mysql_query($requete,$lien);
if (! $resultat)
    die ("Erreur fatal dans recherchelistemot : ".mysql_error() );
return $resultat;
}

```

?>

Code du caneva de la page

Code contenu dans le fichier Caneva.inc

```

<!doctype html public "-//w3c//dtd html 4.0 transitional//en" >

<! Auteurs: Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER >

<! Caneva des pages >

```

```

<html>

<head>
  <title>L'externalisation : L'enjeu de la gestion des connaissances</title>
  <meta name="keywords" content="externalisation impartition outsourcing degré gestion
    des connaissances knowledge management mémoire d'entreprise méthode outil">
  <meta name="description" content="Portail sur l'externalisation, sur la
    gestion des connaissances et sur l'enjeu de cette dernière pour l'externalisation">
  <meta name="author" content="Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER">
  <meta name="subject" content=" L'externalisation : L'enjeu de la gestion des connaissances">
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="./fundp.css">
</head>

<body bgcolor="#FFFFFF" >

  <!-- Division de la page -->

  <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="10">
    <tr>
      <!-- Affichage de la colonne avec le logo des FUNDP au sommet -->
      <td rowspan="3" valign="top" align="center" width="100" bgcolor="#333399" height="480">
        <p><a href="http://www.fundp.ac.be/"></a></p>
        <p>&nbsp;</p>
        <p>&nbsp;</p>
      </td>

```

```

</tr>
<tr>
  <td valign="top" align="center">
    <!-- Division de la 2ème colonne (où va s'afficher le corps de la page)-->
    <table width="95%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" valign="top" align="center">
      <tr>
        <td width="8" nowrap>
          &nbsp;
        </td>
        <td width="100%" valign="top" align="center">
          <!-- Affichage de l'entête -->
          <table>
            <tr>
              <td bgcolor="#333399" valign="top" align="center" width="900">
                <font face="sans-serif" size="+4" color=yellow>
                  <br>
                  L'externalisation : L'enjeu de la gestion des connaissances<br>
                </font>
                <font face="sans-serif" size="+3" color=yellow>
                  <br>
                  Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER <br><br>
                </font>
              </td>
            </table>
          </td>
        </tr>
      </table>
    </td>
  </tr>
</table>
<!-- Insertion du menu -->
<?php

```

```
include("Menus.inc");
?>
<hr>
```

Code de la fin du canevas de la page

Code contenu dans le fichier FinCanevas.inc

```
<! Auteurs : Stéphanie SIMON et Aurélie VANRILLAER >
```

```
<! Fin du canevas des différentes pages >
```

```
</td>
</tr>
</table>
</table>
</body>
</html>
```

Code permettant d'afficher le menu

Code contenu dans le fichier Menus.inc

```
<! Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER >
```

```
<! Affiche le menu, établit les liens avec les pages correspondants au menu >
```

```

<a href="index.php?<?php print SID ?>">Accueil</a>
<a href="Sommaire.php?<?php print SID ?>">Sommaire</a>
<a href="Recherche.php?<?php print SID ?>">Recherche</a>
<a href="Glossaire.php?<?php print SID ?>">Glossaire</a>
<a href="Contact.php?<?php print SID ?>">Contact</a>

```

Code permettant d'afficher le menu secondaire

Code contenu dans le fichier MenuSec.inc

```

<!-- Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER -->

<!-- Affiche le menu secondaire des pages de contenu , établit les liens avec les
pages correspondants au menu sous-menu -->

<?php
    $arguments="NumSection=".urlencode($NumSectPrec);
    ?>
    <a href="Contenu.php?<?php print $arguments ?>">Précédent</a>
    <?php
        $arguments="NumSection=".urlencode($NumSectSuiv);
        ?>
    <a href="Contenu.php?<?php print $arguments ?>">Suivant</a>

<br><br>

```

Code permettant d'afficher la liste alphabétique du glossaire

Code contenu dans le fichier ListeAlpha.inc

```
<! Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER >

<! Affiche la liste alphabétique, établit les liens avec les pages suivantes et
initialise une variable >

<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("A")?>">A</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("B")?>">B</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("C")?>">C</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("D")?>">D</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("E")?>">E</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("F")?>">F</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("G")?>">G</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("H")?>">H</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("I")?>">I</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("J")?>">J</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("K")?>">K</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("L")?>">L</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("M")?>">M</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("N")?>">N</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("O")?>">O</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("P")?>">P</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("Q")?>">Q</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("R")?>">R</a>
```

```

<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("S")?>">S</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("T")?>">T</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("U")?>">U</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("V")?>">V</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("W")?>">W</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("X")?>">X</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("Y")?>">Y</a>
<a href="ListeDef.php?<?php print "lettre=".urlencode("Z")?>">Z</a>

```

Code permettant l'affichage du contenu d'un fichier html

Code contenu dans le fichier AfficheFichier.inc

```

<! Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER >

<! Affiche le contenu du fichier considéré en l'alignant à gauche >

<table width="98%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" align="center">
  <tr>
    <td width="100%" valign="top" align="left">
      <?php
        // Ouvre le fichier considéré
        $ptfichier = fopen( $NomFichier, "r" ) or die("Impossible d'ouvrir $NomFichier");
        // Affiche chaque ligne du fichier
        while ( ! feof( $ptfichier ) )
        {
          $ligne = fgets( $ptfichier, 1024 );

```

```

    print "$ligne<br>";
  }
  // Ferme le fichier
  fclose($ptfichier);
  ?>
</td>
</tr>
</table>

```

Code permettant l'affichage des références bibliographiques

Code contenu dans le fichier AffichBiblio.inc

```

<?php
// Auteurs: Stéphanie SIMON & Aurélie VANRILLAER

// Affichage de références bibliographiques
print"<table>\n";
while($stab_champs=mysql_fetch_row($resultatbib))
{
    $i=1;
    foreach($stab_champs as $field)
    {
        // Initialisation des différents champs
        if ($i==1) $IDBiblio=$field;
        if ($i==2) $Auteur=$field;
        if ($i==3) $Titre=$field;
    }
}

```

```

if ($i==4) $Organisation=$field;
if ($i==5) $Journal=$field;
if ($i==6) $Volume=$field;
if ($i==7) $Numero=$field;
if ($i==8) $Pages=$field;
if ($i==9) $Annee=$field;
if ($i==10) $Institution=$field;
if ($i==11) $Editeur=$field;
if ($i==12) $TitreLivre=$field;
if ($i==13) $Publieur=$field;
if ($i==14) $URL=$field;
$i++;
}
print"<tr>\n";
// Mise en forme de la référence bibliographique
if (isset($IDBiblio))
{
    print"\t";
    print"<td valign='top' align='center'>";
    print $IDBiblio;
    print "</td><td>";
}
if (isset($Auteur))
{
    print $Auteur;
    print ". ";
}

```

```
    }
    if (isset($Titre))
    {
        print $Titre;
        print ". ";
    }
    if (isset($Organisation))
    {
        print $Organisation;
        print ". ";
    }
    if (isset($Journal))
    {
        print $Journal;
        print ". ";
    }
    if (isset($Volume))
    {
        print $Volume;
        print ". ";
    }
    if (isset($Numero))
    {
        print $Numero;
        print ". ";
    }
}
```

```
if (isset($Pages))
{
    print $Pages;
    print ". ";
}
if (isset($Annee))
{
    print $Annee;
    print ". ";
}
if (isset($Institution))
{
    print $Institution;
    print ". ";
}
if (isset($Editeur))
{
    print $Editeur;
    print ". ";
}
if (isset($TitreLivre))
{
    print "<i>";
    print $TitreLivre;
    print ". ";
    print "</i>";
```

```
    }
    if (isset($Publieur))
    {
        print $Publieur;
        print ". ";
    }
    if (isset($URL))
    {
        print "<a href= $URL >";
        print $URL;
        print "</a>";
        print ". ";
    }
    print"</a>";
    print"</td>\n";
}
print"</tr>\n";
print"</table>\n";
?>
```