UNIVERSITE LOUIS PASTEUR STRASBOURG I
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

Thèse
de Doctorat en Sciences de Gestion

FORUMS VIRTUELS : SOURCE DE CREATION ET DE DIFFUSION DES CONNAISSANCES ET NOUVELLE ORGANISATION PRODUCTIVE ?

Présentée et soutenue publiquement par

CLAUDE GUITTARD

Directeur de Thèse	Patrick Cohendet Université Louis Pasteur
Rapporteurs Externes	Pierre-Jean Benghozi CNRS - Ecole polytechnique
	Yvon Pesqueux CNAM (Conservatoire National des Arts et Métiers)
Rapporteurs Internes	Jacques Thépot Université Louis Pasteur
Suffragants	Gilles Lambert IECS - Université Robert Schuman
	Manuel Zacklad UTT (Université de Technologies de Troyes)

- 22 Novembre 2006 -

‘’Verba volant, scripta manent’’

Remerciements

C’est avec plaisir que je me plie à la coutume des remerciements. Aussi surprenant que cela puisse paraître, ces quatre années de doctorat furent une expérience vraiment heureuse. Elles furent d’abord une aventure intellectuelle stimulante pour exercer ma curiosité sur un sujet que j’ai eu la chance de pouvoir choisir. Mais au delà de cette quête un peu égoïste, cette thèse fut aussi la découverte de l’univers de la recherche et l’opportunité de rencontrer des personnes aussi passionnantes que passionnées. Et si ces années furent si enrichissantes, c’est bien à ces personnes que je le dois. Qu’il me soit permis ici de les remercier.

La première de ces personnes est mon directeur de thèse, Patrick Cohendet. Je le remercie très sincèrement d’avoir accepté de m’encadrer durant ces années. Ce fut vraiment un privilège et un plaisir de pouvoir travailler avec un Professeur alliant de telles compétences de pédagogue et de chercheur avec tant de qualités humaines. Je souhaite à tous les thésards d’avoir un directeur comme Patrick Cohendet.

Je suis profondément reconnaissant à tous ceux qui ont accepté et trouvé le temps de juger mon travail malgré toutes leurs obligations et qui se sont parfois déplacés de très loin. Merci à Pierre-Jean Benghozi, Yvon Pesqueux, Jacques Thépot, Gilles Lambert et Manuel Zacklad.

Je tiens aussi à remercier tout particulièrement mes divers co-auteurs lors de différents projets chronologiquement, Danièle Bénézech, Jean-Pierre Cahier, Hedi Zaher, Patrick Cohendet, Eric Shenk et David Grandadam. Cette thèse est aussi le fruit de nos échanges et de leurs réflexions.

Nous insistons assez sur l’importance du contexte organisationnel dans cette thèse, pour que je n’omette pas de mentionner les deux institutions qui m’ont accueilli pendant mon doctorat. Je tiens à remercier le Beta et l’école Augustin Cournot en la personne de leur directeur respectif, Patrick Llerena. Si ces quatre années furent si intéressantes c’est aussi parce que j’ai eu à ma disposition de très bonnes conditions de travail matérielles, et surtout humaines. Le Beta et l’Ecole doctorale proposent un environnement de recherche particulièrement fertile, basé sur divers espaces d’interactions plus ou moins formels.

Si ces années de thèse furent agréables c'est aussi grâce à mes collègues doctorants. D'abord, un merci particulier aux anciens, ceux qui nous ont accueillis chaleureusement à notre sortie de DEA. Un remerciement amical à nos valeureux anciens : Thierry, Rachel, Julien, Paul, Christophe, Caro, Yves. Un remerciement aussi à ceux qui ont repris le flambeau et nous ont rejoints dans l'aventure en cours de route : Marie, David, Charlotte, Benoît, Bity, Olga Li, Alleesha, Shaneera. C'est toujours un plaisir de partager un moment avec eux, pour refaire le monde ou échanger les derniers potins du PEGE.

Bien sûr je n'oublie pas mon « conscrit », mon condisciple de promo, Guillaume. Ensemble nous avons traversé toutes les épreuves qui se sont dressées sur notre route durant ces quatre années, des cours du CIES aux neiges profondes de la montagne vosgienne. Nous avons ainsi prouvé qu'un gestionnaire, canal sup de co, et un économètre, canal fac d'éco, pouvaient cohabiter sans s'échanger d'anathèmes (private joke inside) et même, chose tout à fait improbable, devenir d'excellents amis. Je crois qu'avec un tel précédent, il ne faut désespérer de rien, et la paix dans le monde devient d'un coup un objectif réaliste ;).

Je saisis aussi cette occasion pour remercier très chaleureusement mes parents et ma sœur, pour m'avoir entouré de leur affection et d'avoir toujours répondu présents quand j'ai eu besoin d'eux durant ces quatre années, à l'image de toutes celles qui les ont précédées.

Je remercie aussi Anne pour m'avoir ouvert la voie vers le monde de la recherche. Merci aussi pour tout le reste.

Enfin, merci à toi lecteur inconnu qui t'intéresse à ce travail, j'espère qu'en parcourant cette thèse, tu trouveras ce que tu es venu y chercher.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE 13

CHAPITRE 1 : 21
Du Forum virtuel aux communautés de connaissances 21
1. Introduction 23
2. Le choix du Forum virtuel 24
2.1. Introduction 24
2.2. La liste de diffusion 25
2.3. Le Blog 27
2.4. D'autres outils 32
2.4.1. La messagerie instantanée 32
2.4.2. WIKI 34
2.5. Forums virtuels 34
2.5.1. Forum de News 36
2.5.2. Le Forum Web 39
2.6. Conclusion 44
3. Le Fonctionnement du Forum Web 45
3.1. Introduction 45
3.2. Fonctions de base 47
3.2.1. Structure du Forum 47
3.2.2. Participer au Forum 50
3.3. Rechercher l'information 53
3.4. Caractéristiques sociales 57
3.4.1. Différents types d'utilisateurs 57
3.4.2. Règles du jeu 59
3.5. Conclusion 61
4. Les communautés 62
4.1. Introduction 62
4.2. La notion de communauté virtuelle 63
4.2.1. De la notion de communauté 64
4.2.2. Communauté Vs Société 65
4.2.3. De la notion de communauté virtuelle 69
4.3. La notion de communauté technologique pour cadre d'analyse 72
5. Des communautés cognitives 81
5.1. Présentation théorique 81
5.1.1. Introduction 81
5.1.2. Les différentes structures sociales 82
5.1.3. Communautés épistémiques et communautés de pratique 84
5.1.4. Communauté épistémique 84
5.1.5. Communauté de pratique 87
5.2. Communautés de connaissances et Forum Web 90
5.2.1. Introduction 90
5.2.2. La question de l'identité. 91
5.2.3. Les réseaux sociaux 96
6. Conclusion 102

CHAPITRE 2 : 105
Le Forum Internet, un Cyber Ba ? 105
1. Introduction 107
2. Connaissance et apprentissage 108
2.1. Introduction 108
2.2. La connaissance 109
2.2.1. Définition usuelle de la notion de connaissance 109
2.2.2. Donnée, information et connaissance 109
2.2.3. Donnée 110
2.2.4. Information 110
2.2.5. La connaissance 114
2.3. La connaissance tacite et explicite 115
2.3.1. La connaissance tacite 115
2.3.2. L'intérêt stratégique de la connaissance tacite 116
2.3.3. La connaissance explicite 117
2.4. Apprentissage 118
2.4.1. Apprentissage individuel 119
2.4.2. Apprentissage collectif 119
2.4.3. Argyris et Schön 120
2.4.4. Le modèle SECI 123
2.5. Rôle central de la parole 125
2.5.1. Observation 125
2.5.2. L'écrit 126
2.5.3. La parole 126
2.6. Conclusion 129
3. Du Knowledge Management à la notion de Ba 131
3.1. Le Knowledge Management 131
3.1.1. Introduction 131
3.1.2. Définitions 132
3.1.3. Différents points de vue 134
3.1.4. Les outils technologiques 135
3.1.5. Les principales causes d'échecs 137
3.1.6. Conclusion 141
3.2. Le « Ba » 142
3.2.1. Introduction 142
3.2.2. Knowledge Enabling 143
3.2.3. Le « Ba » : étymologie et philosophie japonaise 144
3.2.4. L'approche managérial du Ba 145
3.2.5. Ba et communauté de pratique 147
3.2.6. Ba et SECI 148
3.3. Conclusion 151
4. La connaissance et les Forums Internet 152
4.1. Introduction 152
4.2. La nature des interactions dans un Forum 153
4.2.1. Introduction 153
4.2.2. Une écriture particulière 154
4.2.3. Instantanéité de la parole 155

4.2.4. Le non verbal et le paraverbal 156
4.2.5. Conclusion 159
4.3. Enquête 160
4.3.1. Introduction 160
4.3.2. L'aspect communautaire 161
4.3.3. La connaissance 162
4.4. Conclusion 164
5. Conclusion 165

CHAPITRE 3 : 169
Les Business Models du Logiciel Libre 169
1. Introduction 171
2. Présentation du Logiciel Libre 175
2.1. Introduction 175
2.2. Définition du logiciel 175
2.2.1. Logiciel Libre 176
2.2.2. Les différents types de licences de logiciels 178
2.3. Cadre juridique 184
2.3.1. Introduction 184
2.3.2. La Free Software Foundation (FSF) 185
2.3.3. La licence GPL (General Public License) 186
2.3.4. Le projet GNU 186
2.3.5. Conclusion 187
3. Economie du Logiciel Libre 188
3.1. Introduction 188
3.2. Aspects généraux 189
3.2.1. Introduction 189
3.2.2. Economie du logiciel propriétaire commercial 189
3.2.3. Les bonnes propriétés 191
3.3. Modèle de production du Libre 193
3.3.1. Introduction 193
3.3.2. La Cathédrale et le Bazar, Eric S. Raymond, 1998 193
3.3.3. Pourquoi le modèle Open Source est sensé, Linus Torwalds, 2001 . 197
3.4. Conclusion 200
4. Business Models du Libre 201
4.1. Introduction 201
4.2. Business Model 204
4.2.1. Définition 204
4.2.2. Les points communs des Business Models du Libre 205
4.3. Typologie des Business Models du Libre 208
4.3.1. Le modèle non business 208
4.3.2. Le modèle du service et du hardware 213
4.3.3. Le modèle des distributions Linux 216
4.3.4. Le modèle défensif 224
4.3.5. Le modèle des logiciels « à façon » 229
4.3.6. Conclusion 233
4.4. Modèle de croissance global 234
4.4.1. Système d'interactions entre les Business Models 234

4.4.2. Viabilité du modèle global de croissance du Libre 239
5. Conclusion 242

CHAPITRE 4 : ***247***
Au sein des organisations : le Forum Intranet 247
1. Introduction 249
2. Adoption des Forums Intranet dans son contexte hiérarchique 251
2.1. Introduction 251
2.2. Du succès relatif des Forums Internet… 253
2.2.1. Les Forums Internet : Diffusion et partage d'informations 254
2.2.2. Emergence d'une plate-forme cognitive 255
2.2.3. Le Forum comme outil de travail collaboratif 256
2.3. …aux obstacles rencontrés par les Forums Intranet 258
2.3.1. Les Forums Intranet du point de vue de la firme 259
2.3.2. La question des communautés 264
2.4. Le Forum et les relations communautés-hiérarchie 266
2.4.1. Quelques freins à l'adoption des outils TIC 266
2.4.2. Gouvernance de communautés hétérogène 270
2.5. Conclusion 276
3. Le Forum virtuel comme outil complémentaire 277
3.1. Introduction 277
3.2. Les outils de travail collaboratif 279
3.2.1. Les Forums 280
3.2.2. Les outils de gestion de versions et de configurations 283
3.3. Couplage entre les outils de travail collaboratif 285
3.3.1. Dimensions cognitives 286
3.3.2. Des outils complémentaires 289
3.4. Le cas du Logiciel Libre 290
3.4.1. Python 292
3.4.2. SourceForge 294
3.5. Conclusion 296
4. Conclusion 298

CHAPITRE 5 : 299
Le projet YEPOSS 299
1. Introduction 301
2. Enjeux et problématique : le « Web socio sémantique » 304
2.1. Un enjeu pour la gestion collective de connaissances 304
2.2. La « Toile socio sémantique » pré-existe au Web 305
2.3. La sémantique se construit dans l'activité 307
2.4. La voie « socio sémantique » pour le « Web sémantique » 308
2.5. Une triple sémantique : objets de domaine, acteurs et activités 310
2.6. Quelques défis à l'approche de Web socio sémantique 312
2.7. Une sémiotique de l'outil 313
3. Concepts, méthodologie et outils 315
3.1. Introduction 315
3.2. Le modèle KBM 316
3.2.1. Historique du modèle 316

3.2.2. Modèle « place de marché » et collaboration 318
3.2.3. Place de marché et modèles de coopération 322
3.2.4. Concentration sur la collaboration dans les Places de marché 324
3.2.5. Le lien entre le modèle KBM et le modèle Hypertopic 324
3.3. Le modèle Hypertopic 326
3.3.1. Architecture générale et contraintes du modèle Hypertopic 326
3.3.2. Les composants du modèle Hypertopic 328
3.3.3. La référence de départ aux Topic Maps 330
3.3.4. L'Entité 332
3.3.5. Le Point de vue 333
3.3.6. Les Thèmes 334
3.3.7. Les Ressources 335
3.3.8. Les Attributs 335
3.3.9. Les Associations 335
3.3.10. Acteurs et activités 337
3.4. La plate-forme logicielle Agoræ 339
3.4.1. Généralités 339
3.4.2. Architecture d' Agoræ 340
3.4.3. L'efficacité de l'outil Agoræ 341
4. Le dispositif et l'application « YEPOSS » 343
4.1. Objectifs, approche sur le terrain et motivation des acteurs 343
4.2. Quels points de vue pour classifier les Logiciels Libres ? 346
4.3. Les possibilités d'interaction suivant les rôles 348
4.4. Forums 352
4.4.1. Les fonctions de discussions sur les Thèmes et les Points de vue 352
4.4.2. L'enrichissement des échanges et du contenu grâce aux Forums 354
4.4.3. Limites et perspectives de l'outil Forum 356
5. Perspectives 358
5.1. Les conditions réunies d'un « passage à l'échelle » 358
5.2. Perspectives d'amélioration de l'outil 359
5.3. Vers une standardisation d'Hypertopic 360
6. Conclusion 362

CONCLUSION GENERALE 365

BIBLIOGRAPHIE ***373***

ANNEXE 1 391
Règles du forum HardWare.fr 392
ANNEXE 2 395
Base de données partielle de notre étude sur Geckozone 396
ANNEXE 3 403
Historique financier de la société Mandrakesoft puis Mandriva 404
ANNEXE 4 407
Viabilité de Mandrake 408
ANNEXE 5 411
VALORISATION DES COMPETENCES 412

INTRODUCTION GENERALE

Aujourd'hui, la source de richesse des nations est en train de changer profondément. Le savoir prend la place tenue autrefois par la terre, puis, à partir du début du siècle dernier, par l'énergie. Nous sommes en train de vivre une mutation de nos économies d'une amplitude sans précédent. L'homme considéré comme le plus riche de la planète, Bill Gates, n'a pas construit sa richesse en pressant l'éponge pétrolière du Texas, mais il l'a bâtie sur ses idées. Il apparaît que la connaissance devient l'élément principal de nos économies développées. Pour utiliser une métaphore, nous pourrions dire que la connaissance devient l'équivalent de ce qu'était la machine-outil pour les industries du début du vingtième siècle.

Le rôle central de la connaissance dans la société contemporaine est souligné par un nombre sans cesse croissant de chercheurs éminents issus de disciplines très diverses. Par exemple, Drucker (1993) avance que la connaissance sera la seule ressource importante au XXI^{ième} siècle. Pour Toffler (1990), le combat pour le contrôle de la connaissance (« *le remplacement ultime des autres ressources* ») et des moyens de communication, est amené à prendre une ampleur sans précédent. Quant à Nonaka (1994), il considère la création de la connaissance comme l'essence même de la construction des avantages compétitifs des firmes.

Ainsi, la connaissance apparaît comme la matrice de l'organisation, et l'apprentissage comme son mode de construction. En outre, les connaissances de la firme deviennent ses actifs stratégiques, c'est-à-dire des ressources, capacités et compétences susceptibles de générer des rentes ou quasi-rentes durables. En utilisant le modèle de création d'un avantage concurrentiel de Barney (1991), Tarondeau (1998) met en évidence le fait que la connaissance est une ressource stratégique fondamentale pour la firme. En effet, la connaissance, et plus particulièrement la connaissance tacite, a toutes les caractéristiques d'une ressource stratégique (valeur, rareté, imitabilité imparfaite et non substituabilité…)

Cette thèse s'inscrit dans une perspective stratégique. Le cadre théorique choisi ici est celui que Mintzberg *et al*. (1999) nomment « ***l'école de l'apprentissage*** », dans leur typologie en dix écoles des différents courants de la stratégie. Comme sa dénomination l'indique, cette école considère que la connaissance et son apprentissage sont les facteurs stratégiques dans la compétition actuelle. Au sein même de cette école

de l'apprentissage, nous pouvons distinguer diverses approches. Cette étude s'inscrit dans la filiation des conceptions évolutionnistes.

L'approche évolutionniste s'inscrit dans la lignée du célèbre livre de Nelson et Winter « *An Evolutionnary Theory of Economic Change*», paru en 1982. Cette approche conçoit l'entreprise en tant que réservoir de connaissances, exprimées dans les *routines* de l'organisation. Cette approche évolutionniste est une théorie hybride qui inclut à la fois les principes fondamentaux de la théorie évolutionniste (principe d'hérédité joué par les routines, principe de génération de variétés, principe de sélection) et aussi des hypothèses cognitives. Ces hypothèses permettent la compréhension du fonctionnement des routines en tant qu'élément clé de l'organisation. En effet, c'est par la mutation, c'est-à-dire le changement de routine, que la firme va s'adapter à un environnement en évolution. Mintzberg *et al.* (1999) précisent, que contrairement à d'autres théories de l'école de l'apprentissage, l'approche évolutionniste ne concède pas un rôle cognitif prépondérant au manager. Bien au contraire, les efforts cognitifs sont partagés par tous les membres de l'organisation.

Dans une telle perspective, l'objectif stratégique pour la firme est de créer et de favoriser la circulation de la connaissance, si possible tacite. Ce processus ne se réalise pas de façon évidente, mais nécessite un contexte favorable. Le rôle du manager n'est donc plus de diriger directement mais de créer un environnement propice à la création de connaissances (Nonaka et Konno 1998).

Ce basculement dans une économie de la connaissance a été couplé avec l'essor des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication). « *Even if we should not take the ICT revolution as synonymous with the advent of the knowledge-based economy, both phenomena are strongly interrelated … the ICT system gives the knowledge-based economy a new and different technological base which radically changes the conditions for the production and distribution of knowledge as well as its coupling to the production system.* » (Foray et Lundvall 1996). Dans les années 1990, les entreprises ont choisi de se tourner massivement vers les TIC pour répondre aux défis de cette économie de la connaissance. En effet, les TIC permettent d'écraser les distances et élargissent considérablement les possibilités de communication entre individus et fonctions de l'organisation (Benghozi et Cohendet 1999).

Cependant, les travaux les plus récents en Knowledge Management, mettent en évidence, que cette utilisation des TIC massives pour s'adapter à l'économie de la connaissance a été un échec (Prax 2003). La raison principale de cet échec est que les TIC ne sont pas capables de véhiculer et encore moins de créer de la connaissance surtout tacite (Nonaka 2000 ; Teece 2001 ; Van Krogh *et al* 2000). Ainsi cette approche du Knowledge Management basée principalement sur ces aspects technologiques, ne devrait pas être qualifiée de Knowledge Management mais d'*Information* Management (Teece 2001). Nous nous inscrivons dans cette perspective du Knowledge Management qui remet en cause l'utilisation massive des TIC comme outils de gestion de la connaissance.

Nous nous retrouvons face à un premier paradoxe. Les entreprises contemporaines doivent être capables de créer et de diffuser de la connaissance pour s'adapter aux contraintes de l'économie moderne. D'autre part, ces mêmes entreprises ont à leur portée un arsenal d'outils TIC, n'assurant qu'une gestion de l'information. Cette caractéristique est loin d'être négligeable, mais ne permet que très indirectement de faire face aux défis de l'économie de la connaissance.

Par ailleurs, on peut observer un phénomène grandissant sur Internet : l'effet Agora (Boyer et Robert 2005). Au sein des entreprises, la mise en place d'outils TIC ne permet pas de créer des contextes favorables à la connaissance. Par contre sur Internet, des personnes qui communiquent uniquement par le biais de ces outils, arrivent à produire des biens complexes. Le mouvement le plus significatif est le Logiciel Libre ou Logiciel Open Source. Produire un nouveau logiciel est une tâche complexe, qui nécessite d'innover, de mobiliser de nombreuses connaissances et d'en créer sans cesses de nouvelles. Il semblerait donc que dans ce contexte très particulier de l'Internet et avec les outils mis à leurs dispositions, des Internautes anonymes réussissent à inventer une nouvelle forme de *Knowledge Management*, nettement plus efficace. Pour se rencontrer et collaborer à leurs divers projets, ces internautes se retrouvent sur des Forums virtuels (Giuri *et al.* 2004).

Il semblerait que ces Forums virtuels aient un certain nombre de caractéristiques propres qui les rendent efficients, là où les outils TIC de l'entreprise semblent échouer.

Dans de telles conditions, il nous paraît intéressant d'approfondir la compréhension de cet outil et des phénomènes cognitifs qu'il semble générer.

L'objectif de cette thèse est double. Nous cherchons à comprendre les aspects cognitifs du Forum virtuel. Nous nous interrogerons aussi sur la manière dont l'outil « Forum virtuel » peut modifier l'organisation de la production, soit au sein d'une firme, soit au niveau de la structure de toute une industrie.

Afin de répondre à cet agenda de recherche, nous utiliserons différentes méthodologies. Notre approche principale est qualitative, et suit une démarche abductive. En effet, nous baserons notre méthodologie sur de nombreuses études de cas. Nous reposerons une grande partie de nos observations sur le cas du Forum HarWare.fr. Nous analyserons ces résultats à l'aune des théories du Knowledge Management, et de la théorie des organisations. En outre, les résultats présentés ici sont aussi le fruit de nombreuses rencontres avec des acteurs du monde des Forums ou du Logiciel Libre. Dans une dernière partie, nous présenterons un programme de recherche-action qui a, entre autres, comme objectif de valider certains des résultats précédemment énoncés.

Nous nous proposons de suivre une démarche en cinq chapitres afin d'étudier les « **Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive? ».**

Le premier chapitre intitulé « *du Forum Virtuel aux communautés de connaissances* » sera l'occasion de présenter techniquement l'outil Forum. Nous confronterons alors les caractéristiques sociales et techniques du Forum aux éléments théoriques de la littérature sur les communautés, communautés virtuelles et communautés de connaissances.

Après avoir montré que le Forum Internet possède certaines caractéristiques propres aux communautés de connaissances, nous nous intéresserons dans le deuxième chapitre, à l'aspect cognitif de cet outil communautaire. Dans ce chapitre intitulé « *Le Forum Internet, un cyber Ba ?* », nous nous interrogerons sur le fait de savoir si le Forum Internet peut être considéré comme plate-forme cognitive pour les communautés.

Dans le troisième chapitre « *Les Business Models du Logiciel Libre* » nous chercherons à la fois des preuves de l'efficacité du Forum Internet comme outil de

gestion de la connaissance, en analysant l'industrie du Logiciel Libre. Par la même occasion, nous verrons comment l'utilisation des Forums Internet a pu révolutionner l'organisation de la production du logiciel, en proposant un modèle général de développement pour le Logiciel Libre.

Nous étendrons ensuite notre étude des conséquences du Forum sur l'organisation au cas particulier des firmes. Dans ce quatrième chapitre intitulé « *Au sein des organisations, le Forum Intranet* », nous dégagerons des solutions pour utiliser au mieux les bonnes vertus des Forum virtuels eu sein des organisations.

Enfin, dans le dernier chapitre « *Le projet Yeposs* », nous présenterons un projet de système d'Information sur lequel nous avons pu tester sur le terrain certains des résultats présentés dans les chapitres précédents.

CHAPITRE 1 :

Du Forum virtuel aux communautés de connaissances

1. Introduction

Dans ce premier chapitre, nous allons présenter les principaux concepts, notions et outils sur lesquels nous allons travailler au cours de cette thèse. L'objet central de ce travail est l'étude des aspects cognitifs des Forums virtuels. Alors que le Knowledge Management peine à proposer des outils informatiques efficaces au sein des entreprises (cf. chapitre 2), un phénomène comme le Logiciel Libre (cf. chapitre 3) est en plein essor sur Internet. Pourtant, les interactions entre les développeurs du Libre se déroulent quasiment exclusivement à travers le canal des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication). D'ailleurs, le Logiciel Libre n'est que le mouvement emblématique d'une telle pratique, nous voyons fleurir sur l'Internet de très nombreuses communautés virtuelles. L'objectif de ce chapitre est d'analyser les outils utilisés par ces communautés virtuelles et d'utiliser les grilles d'analyse des Sciences de Gestion et des Sciences Economiques pour mieux les appréhender.

Dans une première partie, nous allons décrire les différentes caractéristiques des principaux outils de cet Internet communautaire. Nous montrerons alors que le Forum virtuel et plus particulièrement le Forum Web, est l'outil le plus intéressant à analyser. Dans une deuxième partie nous analyserons le fonctionnement d'un Forum Web plus spécialement d'un point de vue technique. Dans la troisième partie, nous ferons une rapide revue de la littérature sur les concepts de communauté et de communauté virtuelle. Nous proposerons une première approche par les communautés technologiques afin de comprendre le fonctionnement des communautés sur les Forums Web. Dans une dernière partie nous nous intéresserons à la notion de communauté de connaissances. Ce concept est particulièrement pertinent dans le contexte d'une économie de la connaissance, que nous avons décrit dans l'introduction générale. C'est donc bien à travers ce prisme, que nous choisirons d'étudier les Forums Web dans la suite de cette thèse. Dans cette dernière partie, nous étudierons aussi certaines caractéristiques des communautés sur les Forums, nous laissant penser que cette approche par les communautés cognitives peut se révéler fructueuse. Cependant, nous

laisserons de côté les aspects purement cognitifs des Forums pour y consacrer la totalité du deuxième chapitre.

2. Le choix du Forum virtuel

2.1. Introduction

Comme nous l'avons souligné dans l'introduction, cette thèse a pour objectif de comprendre certains aspects cognitifs et sociaux des Forums virtuels, afin d'évaluer l'intérêt stratégique que peut représenter cet outil pour les firmes. Dans cette première partie, nous cherchons à définir clairement la notion de Forum virtuel. Pour ce faire, nous allons nous placer dans le contexte d'un Web communautaire (que certains appellent le Web 2.0) ayant pour vocation de remplacer progressivement le Web de première génération qui serait plus statique.

Afin de bien cerner ce contexte, nous allons dans un premier temps chercher à définir les différents « outils communautaires » disponibles sur Internet. Nous entendons ici par notion de communauté son sens le plus courant, comme par exemple celui que nous propose le Larousse : « *Groupe social ayant des caractères, des intérêts communs* ». Cette acceptation la plus courante des termes « communauté, communautaire » est d'ailleurs celle partagée par l'ensemble des acteurs du Web communautaire. Cette définition est différente et surtout plus générale et moins riche que l'acceptation que nous pouvons retrouver en Sciences économiques et de gestion, dans la lignée des travaux de Lave et Wenger (1991) ou Brown et Duguid (1998). Nous reviendrons plus longuement et plus en détail sur cette notion dans la suite de ce premier chapitre. Pour l'heure, nous allons présenter les différents outils de cet Internet communautaire que certains auteurs (Boyer et Robert 2005) qualifient aussi d'effet Agora.

L'objectif ici est double : d'abord clarifier pour les lecteurs non spécialistes en systèmes d'informations des notions comme le Wiki, le Blog, les listes de diffusions, les Newsgroup et autres Forums Internet, et par la suite, montrer les points communs à

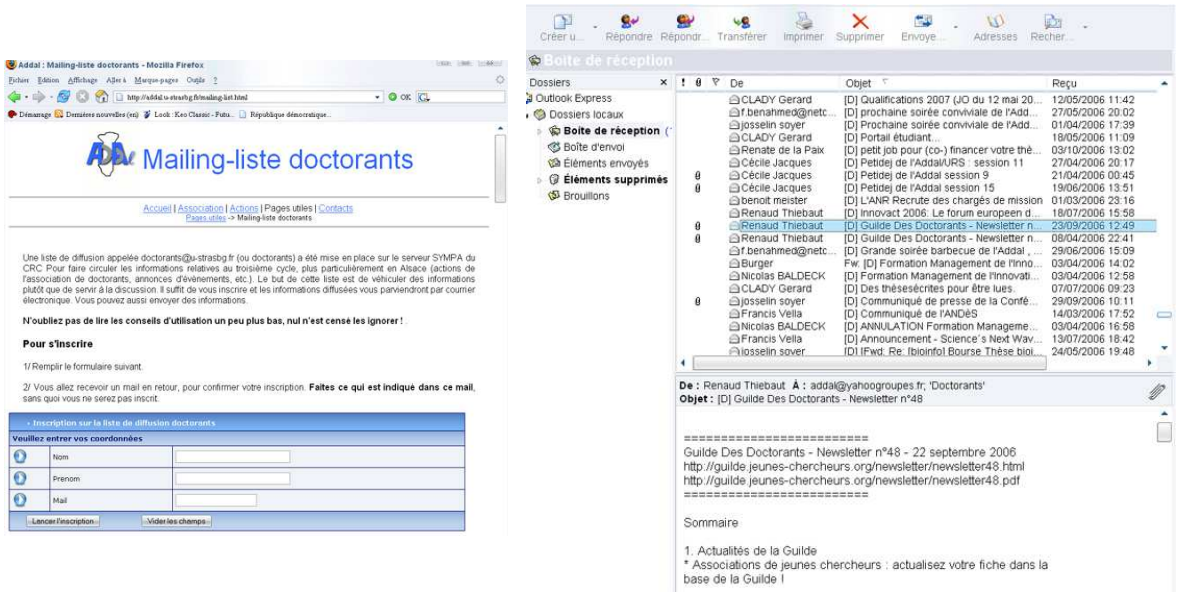
tous ces outils, mais aussi leurs différences, qui justifient que nous nous intéresserons spécifiquement au Forum Web, dans la suite de ce travail.

2.2.La liste de diffusion

Wikipedia[1] propose comme définition « Une **liste de diffusion** (parfois abrégé en lidi(e) ; mailing list en anglais, abrégé en ML) est une utilisation spécifique du courrier électronique qui permet la diffusion d'informations à un grand nombre d'utilisateurs possédant une adresse électronique ou courriel. ». Nous pouvons compléter cette première définition par celle donné par le Journal du Net[2] « Ensemble des destinataires d'un courrier électronique collectif. Par extension, ensemble des abonnés à un service d'informations par courrier électronique. »

Le fonctionnement d'une liste de diffusion est très simple. Il faut d'abord s'abonner pour recevoir les courriels. La plupart des abonnements/désabonnements sont traités par un automate. Il faut donc utiliser un langage spécifique. Pour ce faire, il est nécessaire d'écrire à l'adresse de la liste puis de taper un message qui varie d'une liste à une autre. « Subscribe » est le format le plus fréquent. Le nouvel abonné reçoit alors un accusé de réception ayant pour effet l'ajout de son nom à la liste. Une fois abonné, il est possible de poster un article à l'ensemble des destinataires d'une adresse de courriel collective. Dans une liste, il est normalement possible de se désabonner à tout moment.

[1] www.wikipedia.org
[2] www.journaldunet.com



A ***B***

Fig. 1.1 - Liste de diffusion de l'Addal

La figure 1.1 permet d'illustrer le fonctionnement d'une liste de diffusion à partir de l'exemple de celle de l'ADDAL (Association des Doctorants et Docteurs d'Alsace). Dans la partie (A) de la figure nous constatons que si l'inscription peut se dérouler à travers un site Web, la liste de diffusion en elle-même fonctionne grâce aux courriels (B).

Les listes de diffusion, extrêmement nombreuses, constituent les formes les plus anciennes et les plus populaires d'interactions de groupes sur Internet (Smith et Kollock 1999). Elles ont aussi des qualités particulières, qui les distinguent des autres outils de l'Internet communautaire. Elles sont généralement gérées et dirigées par une seule personne ou un petit groupe d'individus. En effet, les messages doivent passer par un point unique (un serveur de messagerie), ce qui permet d'offrir un bon contrôle de qui peut, ou ne peut pas, contribuer à une liste. Mais ce travail de tri est très fastidieux et chronophage si bien qu'en pratique cette sélection à l'entrée est rare. Cependant une sélection, et surtout une exclusion, sont toujours facilement possibles, si bien que cette

forme d'interaction collective sur Internet est considérée comme quelque chose d'assez hiérarchique et rigide.

La caractéristique majeure des listes de diffusion est que leur support n'est pas le Web, mais le courriel. Le principal avantage est que le courriel est un média plus souvent utilisé, ne rebutant pas les non initiés aux nouvelles technologies. Mais cette caractéristique a aussi de nombreuses conséquences plus négatives. Tout d'abord les interactions sont asynchrones, il existe un temps de latence plus ou moins long entre l'envoi d'un message et sa réponse, ce qui ne permet pas des échanges très vivants. Ensuite la messagerie électronique est un média relativement pauvre; on peut certes intégrer des smilies, des photos ou des vidéos à ces messages, mais ces opérations ne sont pas spontanées. En outre, les caractéristiques du courriel ne favorisent pas les échanges, car il n'est pas du tout évident de suivre une discussion complexe dont les messages se croisent. Le système de gestion de multiples messages est très rudimentaire.

Nous pouvons synthétiser les caractéristiques de la liste de diffusion, en remarquant que cet outil est très répandu car particulièrement simple d'utilisation. Cependant, il connaît de nombreuses limites. D'un point de vue richesse des informations échangées, il est particulièrement limité dans la mesure où il est difficile d'échanger autrement que par des messages écrits. En outre, il est asynchrone et ne permet pas de suivre des échanges complexes.

2.3. Le Blog

Reprenons la définition offerte par Wikipedia *« Un Blog est un site web particulier sous forme de journal (journal intime, journal de bord,...), sur lequel une ou plusieurs personnes s'expriment de façon libre selon la périodicité de leur choix. Chaque ajout au journal, souvent enrichi d'hyperliens externes et d'images, est indépendant du reste et susceptible d'être commenté par les lecteurs. C'est un outil de publication en ligne en quasi temps réel qui offre la possibilité à chacun de communiquer très facilement sur internet sans avoir besoin de maîtriser un langage ou des outils de développement web.*

Blog est un mot-valise, né de la contraction de « web log » (c'est-à-dire carnet de bord Web). Contrairement au site web personnel, le Blog bénéficie d'une structure éditoriale pré-existante, sous la forme d'outils de publication plus ou moins formatés. »

Historiquement, les premiers Blogs se composaient de listes de liens commentées. Puis apparurent diverses sortes de "journaux personnels" publiés sur le Web. Créés par de "simples" internautes, ils se composaient d'entrées rédigées au gré des humeurs, faisant parfois état de la vie privée de leurs auteurs, ou des réactions de ceux-ci à leur environnement (découverte de nouveaux sites, réflexions sur l'actualité internationale ou sur l'évolution d'Internet, coups de gueule...).

Le concept s'est ensuite élargi et on trouve aujourd'hui des Blogs de toutes natures.

Certains sont très proches de la notion de "journaux intimes", parfois illustrés de photos, et ne parlent que de la vie - parfois privée - de leurs auteurs. D'autres sont de simples successions quotidiennes de liens externes choisis, avec peu ou prou de commentaires. D'autres encore, au contraire, racontent au fil des jours de longues histoires, avec peu de liens externes. Beaucoup permettent de réagir au contenu publié, et même à chaque billet publié, créant une sorte de Forum permanent et multi-thématique.

Beaucoup de Blogs sont thématiques, notamment aux Etats-Unis, et consacrés à des sujets précis, parfois controversés, parfois très pointus. Souvent publiés à titre de "hobby" par des spécialistes (experts techniques, avocats, enseignants...), ils alternent données factuelles, actualités piochées sur le Web et prises de positions, constituant parfois de véritables magazines unipersonnels.

Dans cette incroyable diversité, on a parfois du mal aujourd'hui à définir où s'arrête la notion de Blog. On peut toutefois considérer qu'ils ont en commun :

- leur caractère "unipersonnel" ou "individuel" : bien que certains Blogs soient publiés par plusieurs auteurs, ils sont rarement le fait d'une entreprise, mais d'individus intervenant à titre personnel ;

- l'utilisation d'outils dynamiques : par essence, un Blog est fréquemment mis à jour et ses archives restent consultables, nécessitant un outil de publication dynamique

pour automatiser la gestion du site. L'essor de ces outils, bien adaptés aux néophytes, explique d'ailleurs en partie le succès des Blogs ;

- la liberté de ton : par principe, le Blog est un site placé sous la responsabilité de son auteur qui, selon son humeur, peut totalement s'affranchir du "format", tant sur la forme (fréquence des mises à jour, longueur des textes, illustrations...) que sur le fond (actualités, revues de presse, prises de position...) ;

- l'interconnexion : les Blogs contiennent le plus souvent de multiples liens externes vers d'autres sources d'informations, étayant les propos tenus. Mais ces liens sont aussi souvent dirigés vers d'autres Blogs, à propos d'un sujet donné ou de façon fixe, créant une sorte de "maillage inter-blogs".

Au final, il faut comprendre qu'un Blog est à la fois un outil (la plupart des outils de publication de Blogs présentent des caractéristiques communes) et une forme d'expression (liberté de ton, diversité des sujets abordés, personnification du Blog par son auteur...).

Les Blogs sont présentés sous une forme assez figée. En fait, ils proposent pour la plupart les mêmes fonctionnalités quasi-incontournables et sont tous modelés pour une lecture à partir de navigateurs Web. D'ailleurs, des systèmes de gestion de contenu permettent d'automatiser la mise en page du site. (Certains systèmes sont même proposés à la vente par des entreprises.)

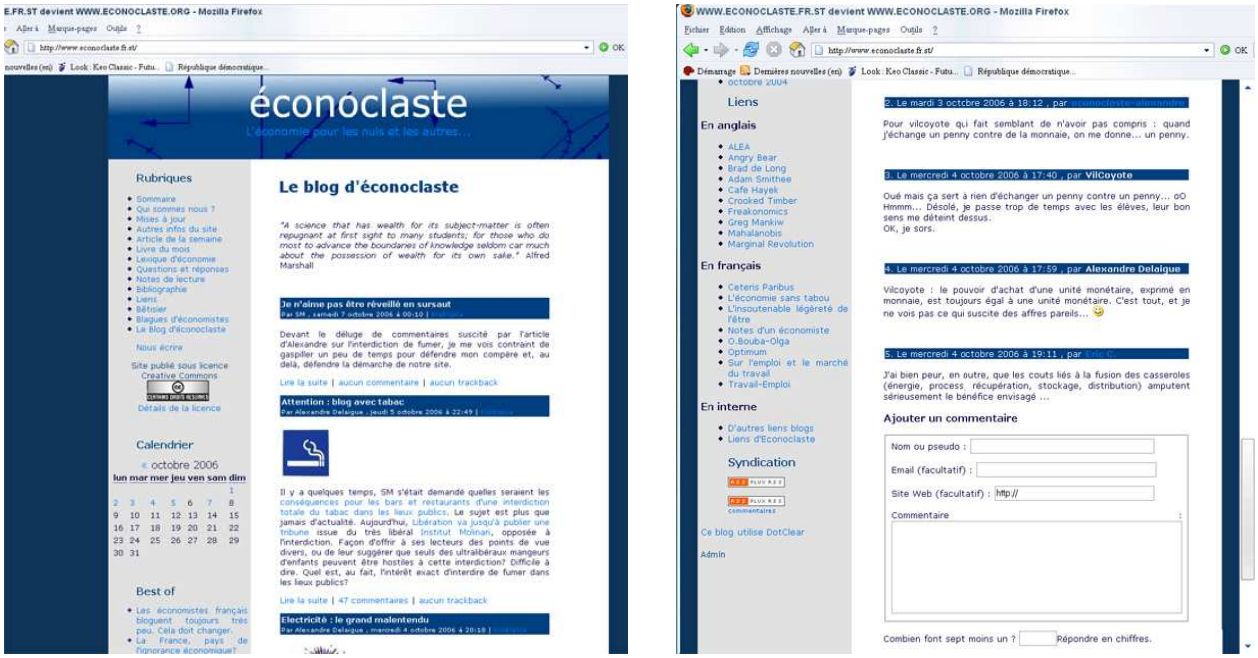
Un Blog est décomposé en unités d'énonciation datées, appelées billets (ou notes). Ces unités sont présentées comme étant figées, bien que l'auteur puisse les modifier a posteriori. Comme dans un journal intime, les billets entrent souvent dans un cadre chronologique, mais en pratique ils sont presque toujours présentés par antéchronologie (les plus récents en premier sur la page d'accueil du site) ; l'auteur suit l'idée d'un public qui prend connaissance **régulièrement** de l'évolution du site.

Le plus souvent, un système dynamique permet d'afficher les éléments d'un Blog selon une structure différente : par thèmes, mois, ou en utilisant un moteur de recherche.

Une liste de Blogs fréquentés par l'auteur (appelée blogoliste, défileur, blogroll, etc.) est fréquemment présentée sous forme de menu latéral. Par ailleurs, mettant à profit les possibilités du Web, les blogs s'accompagnent souvent d'un système avancé de

gestion des hyperliens. Chaque entrée s'accompagne d'un lien propre et statique (appelé permalien) et une gestion quasi-standardisée des liens entre Blogs affiche, dans la zone de commentaires du Blog, un résumé des billets liés ; des rétroliens (appelés aussi pisteurs ou trackbacks) pointent sur ces billets.

D'autre part, un fil RSS (appelé aussi « fil de nouvelles ») rassemblant tout ou partie des derniers billets ou commentaires parus, est souvent mis à disposition des visiteurs, de façon à leur permettre de tenir à jour leur lecture de manière rapide au moyen d'un logiciel appelé agrégateur.



A B

Fig. 1.2 - Le Blog d'économiste[3]

La figure 1.2 nous présente le Blog d'économiste (Blog des anciens de Normal Sup, qui traite de l'économie avec un œil décalé). Nous constatons que le contenu peut être particulièrement riche (A). Tous les éléments du Web (insertions d'images, de liens, de mise en page, etc) sont logiquement disponibles puisque le Blog se présente comme un site Web dynamique. En outre, dans la partie (B) de la figure, nous remarquons qu'il est aisé de rajouter un commentaire et ainsi de participer à la

[3] www.econoclaste.org

construction du Blog. C'est bien cet aspect dynamique et interactif du Blog qui en fait un outil communautaire. En effet sur un Blog chacun peut poster un commentaire sur un billet, créant ainsi une discussion directe avec l'auteur initial.

Le Blog participe bien aux outils communautaires d'Internet. Grâce à son support Web il permet de générer des informations plus riches, aussi bien qualitativement (richesse de l'outil Web) que quantitativement (les messages initiaux sont souvent plus longs et plus élaborés) que celles des listes de diffusion.

Cependant, si le Blog peut être considéré comme un outil optimal pour la richesse du contenu, il n'en est pas de même pour la richesse des interactions. En effet, un Blog est centré autour de son rédacteur principal qui parle des sujets qui l'intéresse. Les autres intervenants ne peuvent que réagir aux sujets proposés par le concepteur du Blog. Il existe une distorsion forte entre les membres de la communauté qui peut se créer autour d'un Blog. Il est assez difficile de construire une communauté dynamique et riche, si l'outil crée de facto une situation où tous les membres sont égaux, mais certains sont plus égaux que les autres comme dans la ferme de Georges Orwell. Il suffit de se rendre sur un Blog (fig.1.2) pour voir que, dans la très grande majorité des cas, l'article posté par le concepteur du Blog est bien plus long et détaillé que les réponses qu'il a suscitées et qui ne sont généralement que des commentaires du premier article. Certes, il est possible que certains commentaires se répondent entre eux, mais généralement ils ne sont que des annotations du texte initial. Ainsi, au lieu d'avoir une conversation entre égaux, nous sommes en présence d'une conversation Top-Down, où le concepteur du Blog a de facto une position privilégiée.

Toutes ces caractéristiques du Blog (richesse informationnelle des contenus, relation Top-Down, importance du phénomène Blog sur Internet) font que cet outil, bien que très récent, ai été de suite adopté par les gestionnaires : soit directement comme outil à utiliser en interne (Nonnenmacher 2006 ; Le Meur 2005), soit comme outil de marketing (Hewitt 2006 ; Wright 2006). Mais du fait de son manque de richesse en termes d'interactions entre les participants à un Blog, cet outil n'est pas le plus pertinent pour véritablement comprendre les phénomènes communautaires que l'on peut retrouver sur Internet.

2.4. D'autres outils

Quand on parle de Web communautaire ou de communications sur Internet, on pense généralement aux outils détaillés précédemment, mais aussi à d'autres outils comme les messageries instantanées et les Wiki.

2.4.1. La messagerie instantanée

« La messagerie instantanée est un dispositif informatique qui permet l'échange instantané de messages entre plusieurs ordinateurs connectés au même réseau informatique, le plus communément celui de l'Internet. Contrairement au courrier électronique, ce moyen de communication est caractérisé par le fait que les messages externes s'affichent en temps réel et permettent un dialogue actif. » (Wikipedia). Les messageries instantanées sont mieux connues sous le vocable de Clavardage au Québec. En France, le terme officiel est celui de causette mais en pratique il n'est pas usité, les internautes lui préfèrent le mot « chat » de l'anglais bavardage souvent orthographié « Tchat » pour le différencier du félin domestique.

Les caractéristiques de fonctionnement des Tchats sont en contrepoint de celui des listes de diffusion. Elles diffèrent du courrier électronique du fait que les conversations se déroulent instantanément (quasiment en temps réel, les contraintes temporelles n'étant pas fortes dans ces systèmes). La plupart des services modernes offrent un système de notification de présence et de disponibilité indiquant si des individus de la liste de contacts sont simultanément en ligne pour discuter.

Dans les tous premiers programmes de messageries instantanées, chaque lettre apparaissait chez le destinataire dès qu'elle était tapée, et quand des lettres étaient effacées pour corriger une faute, cela se voyait également en temps réel. Cela faisait ressembler la communication à un coup de téléphone plutôt qu'à un échange de messages. Dans les programmes modernes de messagerie instantanée, le destinataire ne voit apparaître le message de l'expéditeur que lorsque celui-ci l'a validé.

La plupart des applications de messageries instantanées permettent de diffuser un message de statut, qui remplit la même fonction qu'un message de répondeur téléphonique, par exemple pour indiquer la cause d'une indisponibilité. (fig. 1.3)

En évoluant, la messagerie instantanée intègre les fonctionnalités de voix et de vidéo grâce à une webcam, mais aussi toutes sortes d'applications collaboratives (tableau blanc, édition de texte, jeux, etc.), d'envois de messages automatiques et de notifications (supervision, « push » d'informations, etc.).

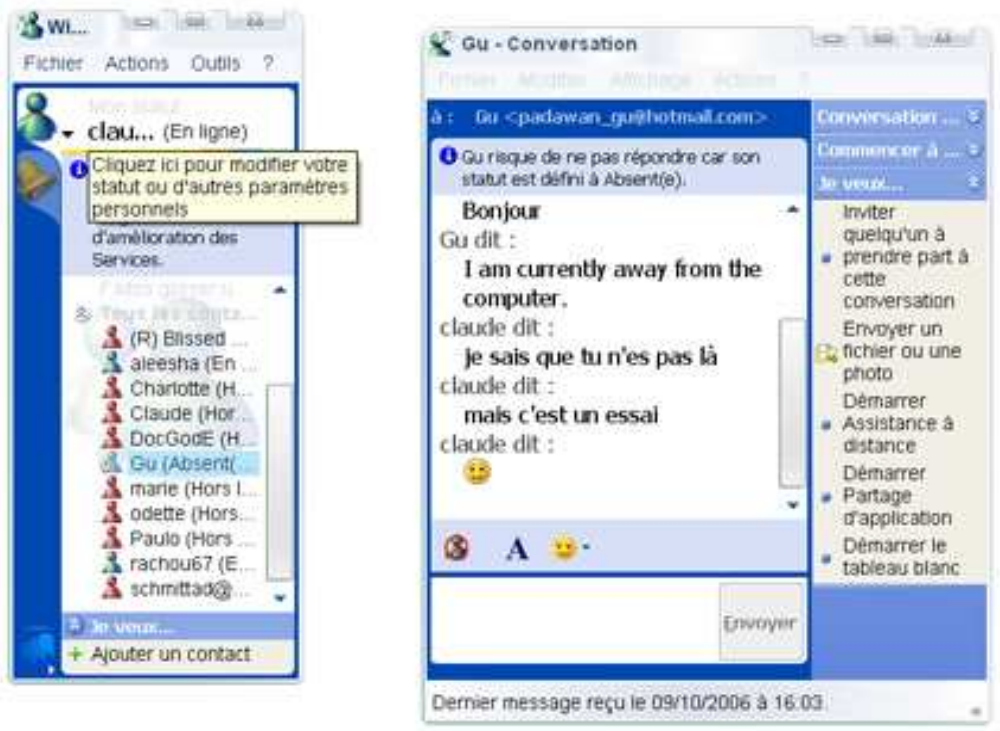


Fig. 1.3 - Messagerie instantanée (MSN Messenger de Microsoft)

La messagerie instantanée est un formidable outil de communication, mais il n'est que marginalement communautaire ; il est utilisé principalement pour des dialogues. Nous pouvons comparer son utilisation à un téléphone par écrit. Si la messagerie instantanée n'est pas directement un outil communautaire, il n'en reste pas moins un outil très intéressant car il est très souvent utilisé par des membres de communautés virtuelles qui ont sympathisés pour dialoguer. Il est aussi à noter que, vu la synchronisation de la communication sur ces messageries, une nouvelle forme de langage, prenant en compte cette instantanéité, est née sur ces messageries. Nous verrons dans le deuxième chapitre de cette thèse, l'importance cruciale de ce langage dans la compréhension des communautés virtuelles

2.4.2. WIKI

Wikipedia, qui est lui même le plus grand Wiki du monde, définit ainsi le Wiki : « Un **Wiki** est un système de gestion de contenu de site Web qui rend les pages Web librement et également modifiables par tous les visiteurs autorisés. Les Wikis sont utilisés pour faciliter l'écriture collaborative de documents avec un minimum de contraintes. Le Wiki a été inventé par Ward Cunningham en 1995, pour une section d'un site sur la programmation informatique qu'il a appelée WikiWikiWeb. Le mot « Wiki » vient du terme hawaiien Wiki, qui signifie « rapide » ou « informel ». Au milieu des années 2000, les Wikis ont atteint un bon niveau de maturité et sont associés au Web 2.0. Créée en 2001, l'encyclopédie Wikipédia est devenue le Wiki le plus visité au monde. »

Le moteur de Wiki[4] n'est donc pas un outil de plate-forme communautaire. Certes, un Wiki est créé par une communauté virtuelle, mais cette communauté fonctionne grâce à des outils communautaires qui, même s'ils peuvent être intégrés au site Wiki, forment un module supplémentaire. Le Wiki est donc le produit d'une communauté virtuelle et non pas son support. Le Wiki est un bon exemple, au même titre que les logiciels de versions (Cf. Chapitre 4), de complémentarité entre outils de gestions de contenus et outils communautaires.

2.5. Forums virtuels

Dans cette partie, nous allons présenter les traits généraux du Forum virtuel (aussi appelé Forum électronique), qui est l'outil de l'Internet communautaire que nous avons choisi d'étudier dans cette thèse. Voici la définition générique que propose Wikipedia « Le Forum électronique (de discussion) est un lieu de rencontre et d'échange, accessible par un des nombreux moyens des Technologies d'Information et de Communication (TIC) : depuis un micro-ordinateur en général, via un logiciel de

[4] Wiki en tant que tel est un site Web : le moteur de Wiki est l'outil qui permet de le créer.

messagerie électronique ou un navigateur internet. Il permet à ses participants d'échanger des messages sur divers thèmes de discussion. »

Il existe donc deux grands types de Forums virtuels : ceux que l'on peut consulter à travers une messagerie électronique et ceux qui fonctionnent grâce à un site Web. Les premiers sont les Forums de News ou News group, les seconds sont les Forums Web. Les Forums de news se rencontrent quasiment exclusivement sur Internet. Alors que les Forums Web, qui certes sont issus de monde d'Internet, se rencontrent aussi le plus souvent au sein des réseaux Intranet des entreprises. Ainsi, au sein de l'outil Forum Web, nous distinguerons le Forum Internet quand il est utilisé sur le réseau mondial, du Forum Intranet quand il est déployé au sein d'un réseau d'une organisation. (fig.1.4)

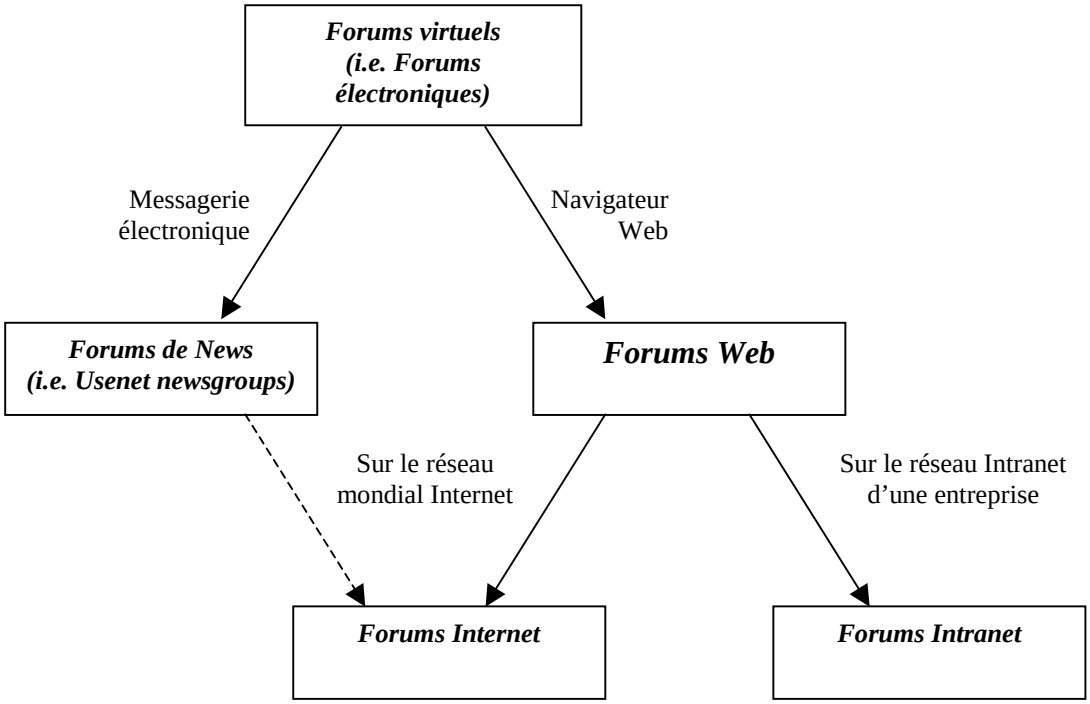


Fig. 1.4 - Typologie des Forums virtuels

Malgré de nombreuses différences entre ces différents types de Forum virtuels, que nous détaillerons dans les paragraphes suivants, ils possèdent un certain nombre de traits communs.

Les Forums virtuels se caractérisent par leur ouverture et une relative égalité des participants par rapport à l'outil (au contraire du Blog par exemple). Généralement, l'ensemble des discussions est visible par ses participants, et éventuellement par les membres du Forum ou même par tous les internautes. La plupart des Forums sont hiérarchiques, organisés en fils de discussion ("topic", "threads" en anglais), et affichés avec une indentation.

En outre, contrairement à une opinion répandue chez les personnes qui ne connaissent pas le monde des Forums, ces espaces de socialisation ne sont pas des lieux complètement désordonnés, ni des espaces de non-droit, et. Pour un fonctionnement optimal, les Forums supposent de la part des contributeurs, le respect des règles d'usage, de même que le Code de la Route spécifie les règles de bonne conduite sur les routes. Une charte est souvent rédigée, qui régit l'usage qui peut être fait de chaque Forum. Des modérateurs sont chargés de veiller au respect de cette charte et de limiter d'éventuelles tensions entre participants (par exemple en éditant les messages générateurs de tensions ou en interdisant l'envoi de nouveaux messages à un des participants).

Les Forums nécessitent tous une masse critique pour fonctionner. Le principe des Forums étant l'échange entre les participants, un Forum avec trop peu d'intervenants, n'interagissant pas assez souvent, perd tout son intérêt et meurt rapidement. Il est nécessaire de créer un cercle vertueux, où l'animation du Forum attire les nouveaux participants qui, à leur tour, favorisent l'animation, etc. Cette caractéristique a deux conséquences liées. Sur un sujet donné, il est rare de voir deux Forums prospérer au nom du principe courrant dans l'économie de l'Internet : Winner takes all. D'autre part, la très grande majorité des Forums sur Internet (mais aussi sur Intranet) sont en profond sommeil, quant ils ne sont pas complètement morts. On peut rencontrer fréquemment des Forums dont l'administrateur est le seul participant et qui supplie les éventuels visiteurs de venir poster un message.

2.5.1. Forum de News

Les Forums de News sont plus couramment appelés News group Usenet. « Usenet est un système en réseau de Forums de discussions, inventé en 1979 et basé sur le protocole NNTP. Il a rapidement été rendu utilisable via Internet où il reste

aujourd'hui en usage. Certains le trouvent moins simple d'emploi que les Forums Web (apparus dans les années 2000) mais il a pour principaux avantages de garantir la pérennité des messages et de permettre une lecture plus rapide (car moins personnalisée et perturbée visuellement). Habituellement, l'usage (lecture ou écriture) a lieu via un logiciel dit lecteur de nouvelles ou newsreader en anglais. » (Wikipedia)

De cette définition, nous comprenons que les Newsgroups ont chronologiquement précédés les Forum Web, mais qu'ils existent toujours. Certes ils sont moins fréquentés qu'ils ne le furent dans les années 1990 où ils furent une des premières applications de l'Internet communautaire.

Usenet est un ensemble de protocoles servant à générer, stocker et récupérer des « articles » (des messages qui sont proches, dans leur structure, des courriels). Il permet l'échange de ces articles entre les membres d'une communauté qui peuvent être répartis sur une zone potentiellement très étendue. Usenet est organisé autour du principe de groupes de discussion ou groupes de nouvelles (en anglais newsgroups), qui rassemblent chacun des articles (contributions) sur un sujet précis. Les sujets des groupes de discussion sont organisés selon une hiérarchie. Une fois connectés à un serveur informatique fournissant un service Usenet, les utilisateurs peuvent choisir les groupes, mis à disposition par ce serveur, auxquels ils désirent « s'abonner ». Pour chaque groupe auquel il est abonné, l'utilisateur peut alors voir tous les nouveaux articles mis à disposition sur ce groupe et tous les articles reçus par le serveur depuis un certain temps. Les anciens articles sont automatiquement effacés du serveur ; selon les serveurs, ce délai peut varier entre un mois et quelques jours.

Il est intéressant de comprendre comment s'organisent ces différents Newsgroups. Les groupes sont rangés selon divers critères dans une arborescence. Le nom d'un groupe est formé de plusieurs composantes, séparées par des points ; et chaque composante correspond à un niveau d'arborescence. Il se lit de gauche à droite : par exemple, fr.education.superieur est un groupe francophone, consacré à l'éducation, et plus particulièrement à l'enseignement supérieur. L'ensemble des groupes situés dans une même branche de l'arborescence, c'est-à-dire qui ont des premières composantes identiques, s'appelle une hiérarchie. On utilise souvent le symbole * pour désigner des caractères quelconques : ainsi, on écrit comp.* pour désigner l'ensemble des groupes de

la hiérarchie comp. Le cœur d'Usenet est le Big Eight ou Big8, formé des huit principales hiérarchies internationales : comp (ordinateurs), misc (divers), news (fonctionnement des newsgroups), rec (loisirs), sci (sciences), soc (société) et talk (débats), créées lors du Great Renaming, et humanities (lettres, sciences humaines), ajoutée par la suite. Le Big8, à l'exception parfois de la hiérarchie talk, est largement propagé. On y discute principalement mais pas uniquement en anglais.

Au cours des années 1990, de nombreux travaux de sociologues ont été réalisés sur ce nouveau phénomène des communautés virtuelles, dans la lignée du célèbre article de Rheingold (1994). Smith et Kollock (1999) synthétisent ces résultats, en décrivant les principales caractéristiques de ces communautés virtuelles basées sur des News groups. Le Forum Usenet, du fait de sa structure, n'a pas d'autorité centralisée qui puisse poser des limites ou faire la police. Quasiment tout le monde peut lire un newsgroup, y participer ou en créer un. Ce qui en fait un système particulièrement intéressant d'un point de vue sociologique. Cependant il existe une forme d'ordre qui est le fruit d'un équilibre délicat entre la liberté des individus et l'intérêt général. Les auteurs concèdent que la majorité des news groups sont des espaces chaotiques et désordonnés, mais pour mieux préciser qu'ils sont toutefois nombreux ceux qui sont bien organisés et productifs.

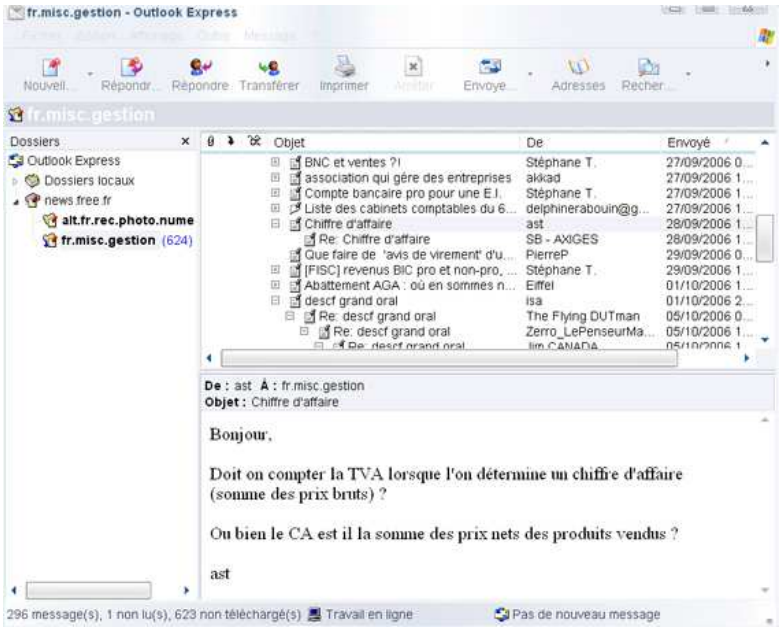


Fig. 1.5 - News group « fr.misc.gestion »

Au final, les News groups constituent un outil communautaire particulièrement intéressant. En effet les interactions y sont très nombreuses, et ce support possède une masse d'utilisateurs très importante, ce qui permet de créer une communauté particulièrement active. A certains égards, ce média favorise les interactions en proposant une technologie simple, sans artifice. (fig.1.5). Mais à en devenir trop simple, cette technologie a pris le risque de devenir simpliste. Nous retrouvons ici certaines des critiques que nous pouvions formuler à la liste de diffusion. Notons que ces deux outils utilisent le courriel comme vecteur : la figure 1.5 est à cet égard éloquente, puisque l'on peut constater qu'hormis le phénomène d'indentation, un service de News group se présente comme une liste de diffusion. Cette caractéristique a pour conséquences de les rendre particulièrement pauvres techniquement. Si bien qu'il est malaisé avec ces technologies de les rendre parfaitement interactives et d'utiliser d'autres supports, comme le son ou l'image.

2.5.2. Le Forum Web

Pour définir la notion de Forum Web, nous avons choisi de nous baser sur la définition de la version anglophone de Wikipedia, car elle nous paraît la plus explicite. « *An **Internet Forum** is a facility on the World Wide Web for holding discussions, or the web application software used to provide the facility. Web-based Forums, which date from around 1995, perform a similar function as the dial-up bulletin boards and Internet newsgroups that were numerous in the 1980s and 1990s. A sense of virtual community often develops around Forums that have regular users. Technology, computer games, and politics are popular areas for Forum themes, but there are Forums for a huge number of different topics.* »

De cette définition nous pouvons souligner qu'un Forum Web est à la fois un type d'espace de discussion sur le World Wide Web et l'application logicielle qui soutient cet espace.

Sur Wikipedia Francophone, nous trouvons des précisions intéressantes sur le fonctionnement des Forums Web. « *Ce lieu de rencontre et d'échange qu'est le Forum Internet peut être un site Internet à part entière, ou simplement un de ses composants. Il offre les mêmes possibilités de discussion que les Forums Usenet proposés initialement sur les messageries électroniques, mais sous la forme et à l'échelle d'un site Web. Ils sont accessibles via un navigateur internet, et offre une interactivité intéressante.*

Un Forum est avant tout un site d'échange, par le biais de messages, que ceux-là soient disponibles sur Internet ou bien sur un réseau interne comme un intranet. Les discussions y prennent place sous la forme de fils de messages, à publication instantanée ou différée ; cette publication est souvent durable, car les messages ne sont pas effacés. Elle est par nature le fait de plusieurs auteurs. Dans certains Forums à inscription, les messages sont modifiables à posteriori par leurs auteurs »

Rank	Board name and description		Posts	Members
1	**Doctissimo.fr** French medical help and health forums	MesDiscussions.net	40443568	572732
2	**Hardware.fr** Computer hardware forums (in french)	MesDiscussions.net	35815989	476416
3	**Forum Auto** Automotive discussion (in french)	custom	17075276	294150
4	**Jeux online** French video games discussion forums	vBulletin	12807310	103217
5	**Judge Hype** French forums dedicated to the games warcraft and diablo	MesDiscussions.net	6675733	44967
6	**Clubic forums** Computer hardware and software discussion (in french)	Invision	5311186	179062
7	**Guitariste** Guitar and Bass message boards (in french)	phpBB	3994178	188802
8	**Magic Maman** Parenting and pregnancy message boards (in french)	MesDiscussions.net	3660177	36825
9	**Homecinema-fr** French forums about home cinema hardware	phpBB	3376789	67468
10	**GameKult** Video games forum (in french)	custom	3308300	154200

Fig. 1.6 - Les 10 principaux Forums francophones (Big boards[5] 10/2006)

La figure 1.6 présente les 10 principaux Forums Internet francophones classés par ordre décroissant suivant le nombre de messages publiés dans chacun de ces Forums. Ce classement est intéressant à plus d'un titre. En premier lieu, il nous montre que les Forums s'organisent généralement autour d'un thème ou d'une pratique. Nous constatons aussi que la majorité des thèmes sont connectés avec les nouvelles technologies (matériel informatique, Homecinema, Jeux en réseaux, logiciels), même si

nous y trouvons également des thèmes liés à la santé ou aux loisirs (automobiles, guitares).

L'autre enseignement apporté par la figure 1.6 est que les interactions peuvent être extrêmement nombreuses. En effet le nombre de messages publiés peut s'élever à plus de 40 millions pour le plus grand Forum francophone (il se classe 11ème au niveau mondial, le premier étant un site anglophone de réalité virtuelle totalisant plus de 800 millions de messages publiés)[6]. De même nous pouvons constater que le nombre de membres inscrits est de plus de 500 000. Nous décrirons en détail dans la prochaine partie, les caractéristiques techniques des Forums Web. Mais nous pouvons déjà conclure à partir de ces chiffres très élevés, que le Forum Web est un outil particulièrement efficace pour gérer des interactions très importantes.

Un dernier point, illustré par la figure 1.6, est l'existence de différentes plates-formes logicielles de Forums Web : Mes discussions.net (que nous développerons dans la seconde partie), Vbulettin (fig.1.7), PhpBB (fig.1.7)… La plupart de ces plates-formes logicielles sont programmées en PHP et basées sur une base de données MySQL, langages Open Source. De ce fait, ces logiciels sont fréquemment gratuits. L'installation d'un Forum Web est relativement aisée pour quelqu'un habitué à l'informatique, puisqu'il suffit d'installer des plates-formes préexistantes et gratuites. Cependant, la mise en place d'une liste de diffusion ou d'un Blog n'est pas à la portée d'un néophyte.

[5] www.gaionline.com

	vBulletin	phpBB	MyBB	Phorum
Administrative functions				
Support for multiple languages	Yes	Yes	Yes	Yes
Template editing through administration panel	Yes	No	Yes	No
Newsletter for members	Yes	Yes	Yes	No
Private forums	Yes	Yes	Yes	Yes
User groups	Yes	Yes	Yes	Yes
Own BB-codes	Yes	No	No	No
User bans	Yes	Yes	Yes	Yes
Own profile fields	Yes	No	Yes	Yes
GZip compression	Yes	Yes	Yes	No
Forum can be disabled	Yes	Yes	Yes	No
Single activation of members	Yes	Yes	Yes	Yes
Spliting and merging of threads	Yes	Yes	Yes	No
Mass-editing of threads	Yes	Yes	Yes	No
Word censor	Yes	Yes	Yes	Yes
Logs and statistics	Yes	No	Yes	-
Backup/Restore of forum data	Yes	Yes	Yes	-
Cron jobs	Yes	No	Yes	-
	vBulletin	phpBB	MyBB	Phorum
User specific functions				
Search function	Yes	Yes	Yes	Yes
Announcements	Yes	Yes	Yes	Yes
Private messages	Yes	Yes	Yes	No
BB-codes as replacement for HTML	Yes	Yes	Yes	Yes
Oppinion polls	Yes	Yes	Yes	No
Icons and smilies	Yes	Yes	Yes	Yes
Ignoring of members	Yes	Yes	Yes	No
WYSIWYG editor	Yes	No	No	No
Rating of topics	Yes	No	Yes	No
Avatars	Yes	Yes	Yes	No
User ranking	Yes	Yes	Yes	No
Signatures	Yes	Yes	Yes	Yes
Email notifications of new posts	Yes	Yes	Yes	Yes
Preview of posts	Yes	Yes	Yes	-
Time zone and time format changeable for every member	Yes	Yes	Yes	Yes
New posts are marked different	Yes	Yes	Yes	Yes
Printer friendly versions of posts	Yes	No	Yes	No
User-online display	Yes	Yes	Yes	No
File attachments in posts	Yes	No	Yes	Yes
Multiple quotes possible	No	No	No	No
Monitoring of private messages	Yes	No	Yes	No
Alternative display of threads	Yes	No	Yes	Yes
PDF download of threads	No	No	No	No
Automatic search for similar threads	Yes	No	Yes	No

Fig. 1.7 - Comparaison de 4 logiciels Forum Web (Forensoftware[7])

[7] www.forensoftware.de

La Figure 1.7 nous présente les fonctionnalités de quatre logiciels de Forum Web : nous les avons choisi car ils font parti des plus répandus sur le Web et ils sont représentatifs des fonctionnalités courantes d'un Forum. Il est à noter qu'à l'exception de vBulletin ces solutions sont gratuites, ce qui explique également leur diffusion. PhpBB est une plate-forme très répandue, nous la retrouverons dans Geckozone (dans la dernière partie de ce chapitre) et nous l'utiliserons, nous même, dans notre recherche-action présentée dans le dernier chapitre de cette thèse.

Pour l'heure, nous pouvons constater que les Forums ont des fonctionnalités extrêmement poussées et sans commune mesure avec les autres outils du Web communautaire. Même le Blog, pourtant aux fonctionnalités très riches, n'offre pas autant de possibilités d'enrichir les échanges. Dans la partie Administration nous pouvons constater que les Forums offrent généralement la possibilité de créer des sous-groupes, d'exclure les participants indésirables, d'activer ou de désactiver le Forum à tout moment, d'envoyer des messages multiples. Pour les simples utilisateurs de Forum, il existe aussi de très nombreuses fonctionnalités, dont certaines sont remarquables : l'utilisation de smilies, la création d'un Avatar et d'une signature, l'insertion d'images ou encore la fonction recherche. Smith et Kollock (1999) soulignent cette richesse des échanges sur les Forums Web : «*because of its graphical user interface and the ability to integrate images and sounds, Web sites can create a more intuitive and richer contexte for text chat* ». Ces auteurs remarquent aussi qu'une des raisons de la richesse et de la fréquence des échanges sur les Forums Web vient du fait que cette technologie permet des discussions à la fois synchrones (le texte apparaît immédiatement, et étant donné l'importance de la communauté, les réponse sont généralement immédiates) et asynchrones (le sujet ne disparaît pas et si on s'absente, grâce aux fonctionnalités des Forums, on peut reprendre la discussion à l'endroit où elle s'est arrêtée).

Le Forum Web apparaît donc comme un outil qui permet d'être un des plus riches à la fois en terme d'interactions entre les participants, et aussi en terme de richesse des contenus. Il permet de concilier le meilleur du Blog et des Newsgroup.

2.6. Conclusion

Dans cette première partie, nous nous sommes attachés à décrire les caractéristiques techniques des différents outils communautaires disponibles sur Internet. Ce travail de description nous a permis de mieux cerner le fonctionnement de chaque outil et de les définir plus précisément. En particulier, nous avons proposé une typologie simple (fig. 1.4) des Forums virtuels. La caractérisation des différents outils communautaires nous a permis de constater que l'outil peut changer la nature des interactions dans la communauté qu'il supporte (fig. 1.8).

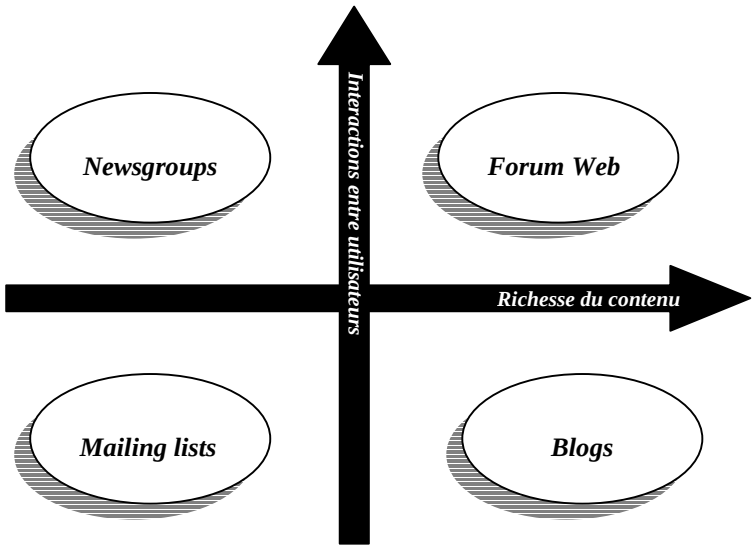


Fig. 1.8. - Classification des Forums (inspiré de Catalfamo 2005)

Il nous est aussi apparu que le Forum Web était l'outil, qui permettait à la fois une excellente interaction entre les utilisateurs et le développement d'un contenu riche. C'est pour cette raison que nous avons choisi de focaliser notre recherche sur cet outil. Il nous semble en effet, que s'il existe un outil issu du Web communautaire susceptible d'offrir les conditions permettant la création de véritables communautés de pratique avec toutes leurs caractéristiques cognitives, il est fort probable que ce soit le Forum Web.

En outre, si le Forum Web est l'outil qui apparaît le plus riche, nous avons vu qu'il partageait différentes caractéristiques avec chacun des autres outils du Web

communautaire. Certains parlent même d'une convergence des divers outils de l'Internet communautaire. En effet, sur un Blog chacun peut poster un commentaire sur un billet, créant ainsi une discussion directe avec l'auteur initial. En outre des trackback et les logiciels comme *planet* permettent une organisation par thèmes entre différents sites Web; la technologie RSS permet de prévenir les abonnés qu'un nouveau billet a été publié à la manière d'une mailing-list, une impression encore renforcée par son intégration dans des logiciels destinés à Usenet comme Mozilla Thunderbird. Les Forums de discussion sont désormais consultables directement sur Internet grâce à un service comme Google groups ; une passerelle comme Gmane[8] montre que la distinction entre mailing-list, Blog collectif, et Forum Usenet est principalement une question de présentation : Gmane permet de consulter une mailing-list avec une interface Web, une interface Blog ou un lecteur de nouvelles. De ce fait nombre des résultats que nous allons présenter sur le Forum Web, pourraient s'appliquer partiellement aux autres outils du Web communautaire. Mais en partie seulement, car comme nous l'avons vu dans les pages précédentes, les différences restent encore importantes, et aucun outil communautaire ne paraît aussi complet que le Forum Web.

3. Le Fonctionnement du Forum Web

3.1. Introduction

Dans la partie précédente nous avons développé les raisons de notre choix du Forum virtuel et en particulier du Forum Web pour chercher à comprendre le phénomène du Web communautaire. Dans cette deuxième partie, nous allons décrire le fonctionnement des Forums Internet. Pour ce faire, nous allons illustrer cette description par le cas du Forum HardWare.fr[9].

[8] www.gman.org
[9] www.hardware.fr

Fig. 1.9 - Le site HardWare.fr

HardWare.fr est le plus ancien et le plus visité des sites français consacrés au matériel informatique. Il a fait ses débuts en mai 1997 sous le nom de Achat PC, un petit site personnel. C'est à l'heure actuelle le premier site francophone sur le matériel PC, avec 35 millions de pages vues et 6.5 millions de visites mensuelles (stats Xiti[10], avril 2005). Depuis le début, l'objectif affiché de ce site n'a pas changé : fournir les dernières informations indépendantes permettant de guider les internautes dans leur choix en matériel informatique, et plus particulièrement en ce qui concerne les pièces détachées qui composent le cœur de la machine. Ses sources de revenus sont générées par la publicité.

La très grande partie du trafic généré par ce site Web, n'est pas le fait des articles de matériel informatique proposé par ce site, mais bien liée au Forum du site. Le Forum de Hardware.fr est l'un des principaux Forum du Web francophone (fig.1.6). Fin 2006 il se classe comme le deuxième Forum Web francophone, et le 11ème mondial, quant à la quantité de messages postés sur ce Forum. Il a d'ailleurs été très longtemps considéré comme le premier Forum européen. En septembre 2006, ce Hardware.fr

[10] www.xiti.fr

compte plus de 35 millions de messages postés et près de 500 000 membres inscrits. Le nombre de messages postés sur ce forum varie entre 20 000 et 30 000 par semaine (Source Big Board 10/2006[11]). Dans la journée il y a en permanence plus de 3000 personnes connectées en même temps. Cette avalanche de chiffres permet de montrer l'importance du Forum HardWare.fr. C'est la première raison qui nous a poussé à choisir ce Forum pour illustrer le fonctionnement des Forums sur Internet.

En outre, en raison de sa relative ancienneté et de son importance, le fonctionnement du Forum HardWare.fr a influencé bien d'autres Forums du monde francophone.

De plus, ce Forum est construit autour d'une pratique commune de ses membres (informatique). En effet, un Forum de type « Forum de rencontres » ne nous intéressait pas, car les aspects que nous cherchons, partage et création de connaissance y sont, par définition, moins bien développés, or ce sont bien ces aspects que nous cherchons à comprendre dans cette thèse.

Enfin, dernier point qui justifie l'exemplarité de HardWare.fr, est la construction de ce Forum sur la plate-forme logicielle «Mesdiscussions.net[12] ». Or il est particulièrement intéressant d'analyser le fonctionnement d'un Forum qui utilise cette technologie. Cette plate-forme est en effet très utilisée pour les Forums de grande dimension. Ainsi, nous pouvons observer figure 1.6 qu'il n'y a pas moins de quatre forums construits sur cette architecture parmi les dix principaux forums francophones. En outre, cette architecture est particulièrement complète et riche, ce qui nous permet de cerner aux mieux le fonctionnement d'un Forum Web.

3.2. Fonctions de base

3.2.1. Structure du Forum

Un Forum se présente tout d'abord comme une liste de catégories traitant généralement d'un thème ou d'une pratique commune (fig 1.10).

[11] www.big-boards.com
[12] www.mesdiscussions.net

Fig. 1.10 - Structure générale d'un Forum Web

Une catégorie sert à déterminer un thème de discussion. Par exemple : dans la catégorie « logiciels informatiques », on ne trouvera pas de discussions à propos de « matériel informatique », et vice versa. Dans le cas du Forum HardWare.fr nous pouvons constater qu'il existe diverses catégories : celles ayant trait au monde de l'informatique (hardware, logiciels, programmation etc.), celles des nouvelles technologies (graphisme, son et vidéo, etc.) ou encore, deux catégories a priori plus inattendues (achats/ventes et discussions). Ces deux dernières catégories sont très fréquentes dans les Forums Internet : la catégorie « Discussion » est particulièrement intéressante. On la retrouve sur tous les Forums, sous des noms les plus divers : blabla, café, espace polémique, etc. Cette catégorie est très importante pour la socialisation sur les Forums. Comme son nom l'indique, on y parle de tout sauf du sujet du Forum. Par exemple dans le Forum HardWare.fr, alors que le thème général est normalement le monde de l'informatique, dans la catégorie « Discussion » on peut trouver des sujet sur les thèmes les plus variés : du dernier match de foot commenté en direct entre amis, à des sujets proposant une aide juridique à la communauté, en passant par les dernières expériences sentimentales des membres de la communauté. Nous y retrouvons toutes les

discussions informelles qu'un groupe d'amis peut s'échanger autour d'un café. Comme dans le monde réel, ces espaces sont très importants pour créer des relations de confiances et même d'amitié entre les membres actifs du Forum.

Fig. 1.11 - Liste des sujets d'une catégorie

Une fois entré dans la catégorie (fig.1.11), on accède à la liste des sujets (aussi appelé fil de discussion, ou par anglicismes : Topic ou Thread) attachés à celle ci. Tous les sujets sont classés dans l'ordre chronologique, non par date de création, mais par date de dernière participation. Les sujets affichés en haut sont donc les sujets les plus "frais".

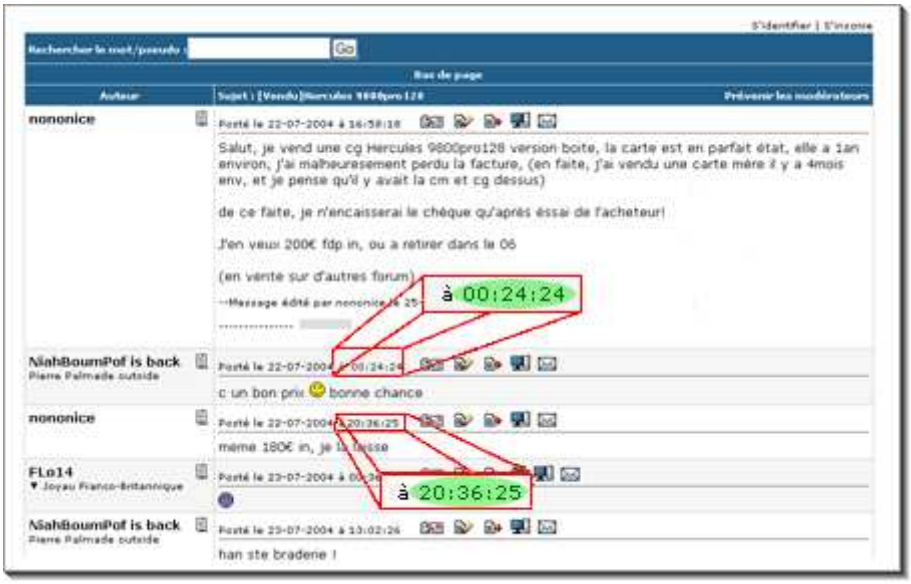


Fig. 1.12 - Les messages dans un sujet

Des sujets listés, seul le titre de la discussion est visible, celui-ci donnant accès au contenu de la discussion choisie. Cette dernière est composée de messages classés par ordre de parution. Les messages affichés en haut sont les messages les plus anciens (fig.1.12), les nouveaux messages venant se positionner à la suite.

Nous pouvons constater que la structure d'un Forum est à la fois complexe (prendre en compte et classer intelligemment les innombrables messages et sujets) et simple (le classement chronologique est particulièrement intuitif).

3.2.2. Participer au Forum

Généralement pour participer à un Forum, il est nécessaire de s'enregistrer. Il existe encore des Forums où cette étape n'est pas nécessaire : c'est généralement le cas des Forums en phase de démarrage. Le cercle vertueux qui fait que le contenu appelle les participants, qui à leur tour génèrent du contenu, n'est pas encore amorcé. L'administrateur du Forum choisit alors un Forum complètement ouvert, où tout le monde peut poster. Le phénomène communautaire est alors beaucoup plus difficile à se mettre en place, dans la mesure où l'identité de ses interlocuteurs n'est pas clairement établie. Alors que, dans un Forum avec inscription, très rapidement les personnes se connaissent à travers leur pseudonyme (nous reviendrons plus en détail sur cette

question par la suite). Pour l'instant, nous retiendrons simplement que dans les Forums que nous allons étudier, il est nécessaire de s'inscrire en choisissant un pseudonyme (qui peut être votre vrai nom). Une fois cette première étape réalisée, vous pouvez soit créer un nouveau sujet, soit répondre à un sujet préexistant.

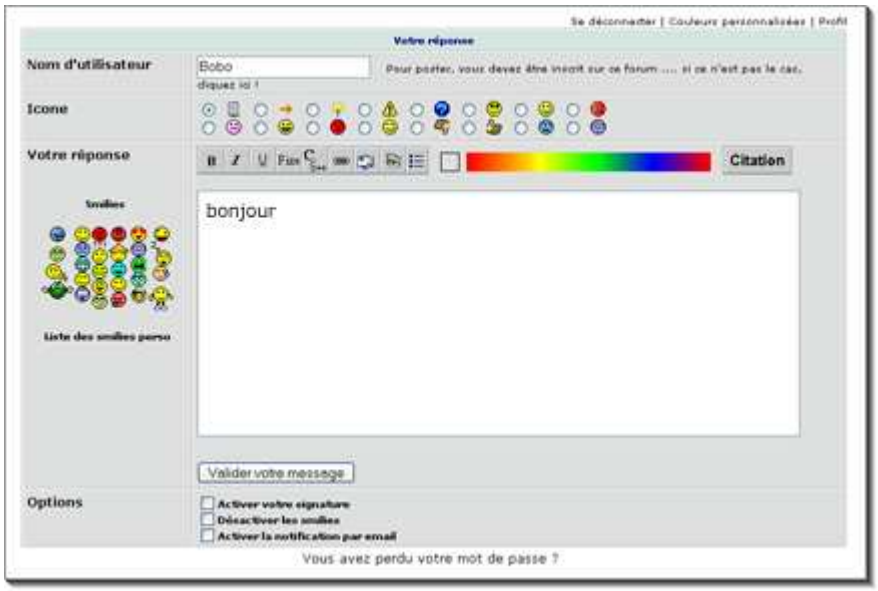


Fig. 1.13 - Participer à la discussion

Pour répondre à un sujet préexistant, il suffit de cliquer sur le petit bouton « Répondre » et pour créer un nouveau sujet, cliquer sur « Nouveau Sujet ». Vous arrivez sur une boîte de dialogue (fig.1.12), les deux cas étant assez similaires sauf que pour la création d'un nouveau sujet vous devez choisir, en plus, un titre et préciser dans quelle catégorie vous souhaitez qu'il apparaisse. Dans le cas d'une réponse à un sujet pré-existant, vous pouvez choisir de citer un autre message. Cette fonction est très importante: elle vous permet de répondre à un message même ancien ; sans cette fonction, le lecteur pourrait croire que votre message répond au dernier message en date.

Fig. 1.14 - Réponse rapide

Il est à noter qu'il existe aussi une fonction « Réponse rapide » (fig.1.14) qui, comme son nom l'indique, permet de répondre directement et rapidement. Dans ce cas, les fonctions avancées que nous allons décrire sont désactivées. Par contre, il est alors possible de répondre très rapidement. C'est en partie grâce à cette fonction que le Forum Web peut être considéré comme un outil de communication à la fois synchrone et asynchrone. Cette rapidité dans les échanges, n'est pas sans conséquences sur la nature informationnelle de ces conversations virtuelles, comme nous le développerons dans le deuxième chapitre de cette thèse.

Cependant si l'internaute ne souhaite pas donner une réponse quasi immédiate, il peut utiliser la boîte de dialogue de la figure 1.13. Il aura alors à sa disposition un ensemble d'outils particulièrement intéressants pour enrichir son texte. Grâce à des balises (**B**, I, U) il peut choisir d'écrire en gras, en italique ou de souligner. Il peut aussi utiliser des lettres de couleurs. Il a alors à sa disposition certains outils très basiques que l'on trouve dans n'importe quel éditeur de texte.

Une autre façon d'enrichir les messages est l'utilisation des smilies. Il s'agit de petites images qui s'intègrent dans un message et permettent d'évoquer une humeur ou une émotion (content, vexé, faussement outré, ...)

Il en existe deux types sur le Forum : les « officiels », qui ne changent et changeront jamais, et les « personnels », qui eux sont à la libre disposition des utilisateurs. Pour insérer le smiley « officiel », il vous suffit de taper dans votre message le code **:)** Nous pouvons noter que cette fonction est aussi activée dans le cas d'une utilisation de la « Réponse rapide ». Mais dans le Forum HardWare.fr, il est aussi possible de créer sa propre liste de smilies personnels. L'opération est un peu plus

complexe, mais permet d'évoquer une quantité d'émotions ou d'humeurs quasi infinie. Là encore ces smilies pourraient paraître comme un détail technique amusant, mais nous verrons dans le deuxième chapitre qu'ils sont un des éléments principaux de la transcription du paraverbal et du non verbal dans les Forums.

Le Forum Web offre aussi la possibilité d'inclure des images, ou des liens hypertextes. Là encore ces possibilités techniques ont des conséquences très importantes, quant à la nature des interactions rendues possibles sur un Forum. La possibilité de mettre des images ou de faire des liens vers des vidéos, peut permettre aux internautes de décrire très clairement les problèmes qu'ils ont pu rencontrer ou les solutions techniques qu'ils préconisent. Ce type d'utilisation des images est encore renforcé par la diffusion des appareils d'imagerie numérique (Webcam, appareil photos numériques, caméra numérique). Dans la catégorie « Matériel informatique » le recours à de telles pratiques est très courant. Par contre, dans les catégories « Logiciel Libre » et « programmation », les internautes ont plus recourt à la fonction hyperlien, qui leur permet de présenter directement le code de logiciel qu'ils sont en train de créer, d'améliorer, ou de corriger.

Nous venons de décrire succinctement les fonctions de base d'un Forum Internet. Nous pouvons constater qu'elles sont particulièrement riches, bien plus développées que n'importe quel autre outil du Web communautaire. Ces fonctions sont très importantes car elles sont les outils que vont utiliser quotidiennement les internautes, et c'est par leurs intermédiations qu'ils vont communiquer.

3.3. Rechercher l'information

Face au nombre gigantesque de messages (plus de 35 millions pour HardWare.fr), le risque est grand de ne pas trouver l'information recherchée. Bref, nous pourrions nous trouver dans le scénario classique où « Trop d'informations, tue l'information », mais il n'en est rien. Il existe différents outils qui facilitent la navigation dans les Forums ou qui permettent de rechercher une information rapidement et efficacement.

Comme nous l'avons vu précédemment, le Forum n'est pas un espace chaotique, mais il est organisé selon une structure précise.

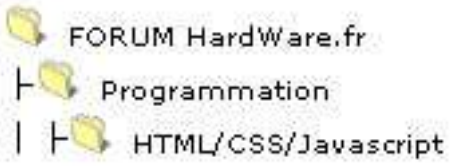


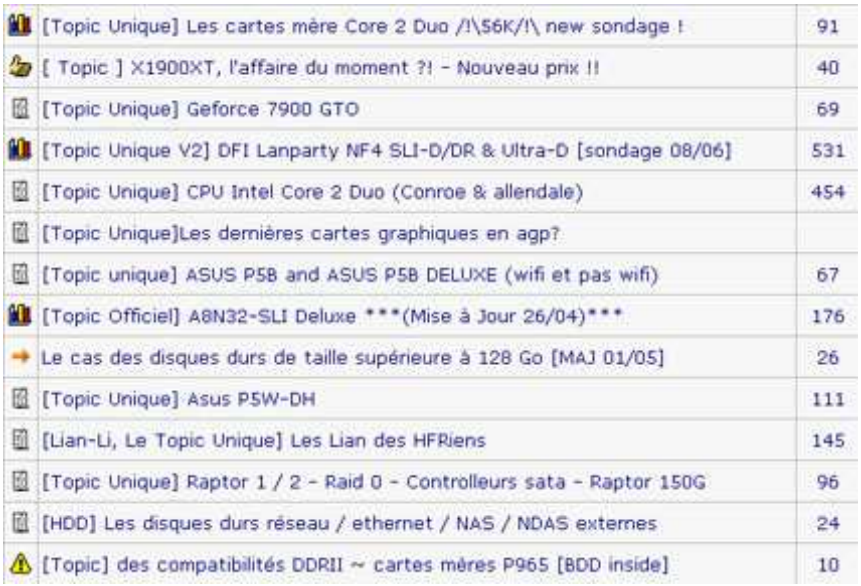
Fig. 1.15 – Arborescence

Les messages sont classés par catégories, ce qui permet de limiter son champ de recherche à la catégorie appropriée. Pour pouvoir se situer à tout moment, il existe un système d'arborescence (fig. 1.15) qui reprend l'apparence de celui de Microsoft Windows. Cependant face au nombre sans cesse croissant de messages, le découpage en 15 catégories principales n'était plus suffisant. Ces catégories ont donc été découpées en 5 à 10 sous-catégories selon les cas.

Ce système de classement en catégories et sous catégories est intéressant dans la mesure où il permet de circonscrire l'espace dans lequel chercher de l'information. Mais il n'aide en rien à se retrouver dans nos sujets favoris. Pour ce faire, un système astucieux de petits drapeaux a été mis en place.

Fig. 1.16 – Système de drapeaux.

Les sujets déjà consultés se voient affublés d'un petit drapeau rouge dès qu'un nouveau message y est ajouté : on peut donc choisir de n'afficher que les messages ayant un drapeau rouge. De même pour le drapeau bleu, mais cette fois il n'apparaît que si on a posté un message dans le sujet. De ce fait on peut observer régulièrement des messages, apparemment étranges, portant l'inscription « drapeau » ou « drapal » ou encore le smiley représentant un petit drapeau bleu. Il est bien sûr possible de supprimer un sujet de nos listes, de drapeau bleu ou rouge. Ces fonctions existent sur tous les Forums qui connaissent un trafic important, elles permettent de cibler les sujets qui intéressent une personne et évitent ainsi de se perdre dans la surabondance de nouveaux sujets.



[Topic Unique] Les cartes mère Core 2 Duo /!\S6K/!\ new sondage !	91
[Topic] X1900XT, l'affaire du moment ?! - Nouveau prix !!	40
[Topic Unique] Geforce 7900 GTO	69
[Topic Unique V2] DFI Lanparty NF4 SLI-D/DR & Ultra-D [sondage 08/06]	531
[Topic Unique] CPU Intel Core 2 Duo (Conroe & allendale)	454
[Topic Unique]Les dernières cartes graphiques en agp?	
[Topic unique] ASUS P5B and ASUS P5B DELUXE (wifi et pas wifi)	67
[Topic Officiel] A8N32-SLI Deluxe ***(Mise à Jour 26/04)***	176
Le cas des disques durs de taille supérieure à 128 Go [MAJ 01/05]	26
[Topic Unique] Asus P5W-DH	111
[Lian-Li, Le Topic Unique] Les Lian des HFRiens	145
[Topic Unique] Raptor 1 / 2 - Raid 0 - Controlleurs sata - Raptor 150G	96
[HDD] Les disques durs réseau / ethernet / NAS / NDAS externes	24
[Topic] des compatibilités DDRII ~ cartes mères P965 [BDD inside]	10

Fig. 1.17 - Topic Unique

Pour gérer le trop grand nombre de sujets, les membres de HardWare.fr ont organisé un système qui ne dépend pas des fonctionnalités de l'outil mais bien d'une norme sociale. Pour éviter qu'un trop grand nombre de sujets sur un même thème viennent brouiller la lisibilité du Forum, est apparu le principe du Topic Unique (fig.1.17). Ainsi chaque grand thème ou sujet de discussion possède son propre sujet (Topic). Si une personne venait à poster une question sur un sujet possédant par ailleurs son propre Topic Unique, elle se ferait immédiatement rappeler la règle par d'autres membres et le sujet serait fermé par les modérateurs.

Si les systèmes d'arborescence ou les Topics Uniques, permettent de rendre plus lisible les échanges sur le Forum, ils ne permettent pas de rechercher très rapidement une information précise. Pour ce faire, les Forums possèdent généralement un système de recherche particulièrement efficace. Il existe un moteur de recherche à deux niveaux : au niveau d'un sujet ou au niveau du Forum en entier. Le système du Topic Unique, s'il a fluidifié la lisibilité générale du Forum, a eu pour conséquence perverse de créer des sujets extrêmement longs (certains sujets sur HardWare.fr dépassent les 15 000 pages). Pour retrouver une information sur ce genre de sujet fleuve, il est nécessaire de recourir à un moteur de recherche dédié à chaque sujet.

Fig. 1.18 - Fonction recherche

La figure 1.18 présente la fonction recherche du Forum HardWare.fr. Nous pouvons constater qu'elle est particulièrement riche : recherche par mots clefs, par auteurs, par catégories, par date, etc.

Le Forum, s'il est vraisemblablement un support intéressant pour les communautés virtuelles, a aussi la caractéristique « d'enregistrer » les conversations. Ce qui a pour externalité positive de créer au fil de l'eau une base d'informations gigantesques. Un classement intelligent, auto construit par les membres, et les fonctions

de recherche, permettent d'utiliser au mieux ce formidable stock de conversations qu'est le Forum.

3.4. Caractéristiques sociales

3.4.1. Différents types d'utilisateurs

Au delà des fonctionnalités techniques de base qui caractérisent les Forums Internet, il existe un certain nombre de traits communs aux Forums. Il nous semble bon d'en rappeler ici les principaux et les plus significatifs pour la compréhension du phénomène communautaire sur les Forums.

Sur un forum de discussion on distingue différentes catégories d'utilisateurs : les utilisateurs passifs, les simples membres, les membres actifs et enfin les administrateurs.

Une grande partie des utilisateurs d'un Forum sont des utilisateurs passifs: ils ne font que lire les discussions existantes sans jamais y participer. Ils sont souvent qualifiés du sobriquet de « Lurkers » par les membres du Forum. Cette population est, par définition, très difficile à cerner aussi bien quantitativement que qualitativement. On peut penser que cette population est de loin la plus nombreuse, mais il est très difficile de donner une proportion surtout que ce nombre varie énormément selon le thème du Forum. En outre, les comportements au sein de cette population sont très hétérogènes. On y trouve à la fois, le lecteur ponctuel qui vient une fois par hasard sur un Forum, et le lecteur assidu qui le consulte tous les jours pourtant jamais intervenir.

La deuxième catégorie est plus facilement identifiable puisqu'il s'agit des membres du Forum. Pour pouvoir écrire dans un Forum il faut le plus souvent s'inscrire, c'est-à-dire choisir un pseudonyme et un mot de passe. D'autres éléments sont souvent intégrés au moment de l'inscription : création d'un avatar, lien vers un site personnel, citation, signature, etc. Tous ces éléments font alors partie de l'identité virtuelle du membre. Nous reviendrons plus en détail sur ce point dans la suite de ce chapitre. Ainsi, le nouveau membre se crée une personnalité qui lui servira sur le Forum. Une fois inscrit, il est considéré comme membre du Forum ce qui lui donne de nouvelles possibilités. Ces dernières varient d'un Forum à l'autre, mais dans tous les

cas, ce qui distingue le membre de l'utilisateur passif, c'est qu'une fois inscrit, il a la possibilité de participer aux discussions sur le Forum . La catégorie « simple membre du Forum » regroupe les utilisateurs inscrits au Forum, mais qui interviennent uniquement de façon très ponctuelle et généralement uniquement pour demander de l'information.

Les membres actifs du Forum se distinguent des simples membres par une participation bien plus importante, quantitativement et qualitativement. En effet, tout Forum qui fonctionne correctement repose sur un noyau dur de membres qui se connectent très souvent et qui écrivent énormément. Les membres actifs se connaissent entre eux, utilisent un langage qui leur est propre sous forme de « private jokes » pour se différencier du «Newbie» (débutant sur un sujet ou dans un Forum). Dans la plupart des Forums, le nombre de messages postés depuis l'enregistrement est inscrit à côté du pseudonyme, ce qui permet de voir immédiatement le degré d'activité de la personne. Ainsi, certains Forums proposent un classement des membres selon le nombre de participations.

Les administrateurs du Forum sont des membres particuliers et occupent une place à part. A l'intérieur de la catégorie des administrateurs, il existe une hiérarchie entre les modérateurs, les administrateurs et les super-administrateurs.

Le modérateur a pour objectifs de participer au Forum et surtout de lire tous les messages afin de vérifier s'il sont tolérables pour le Forum. Son rôle est d'éviter que le Forum ne se transforme en champs de bataille. Pour ce faire, il a de nombreuses « armes » comme la possibilité de supprimer ou de déplacer un message, de bannir temporairement ou définitivement un membre, etc... Le modérateur est généralement un membre très actif à qui le (ou les) super-administrateur(s) a(ont) confié ce rôle éminemment important. Le modérateur n'est pas nécessairement un membre de la société ou de l'association qui gère le Forum, au contraire, il s'agit généralement d'une personne extérieure.

Les administrateurs et les super-administrateurs, au contraire, font généralement partie de la société ou de l'association qui gère le Forum. La différence entre ces deux sous-catégories se situe tant sur la dimension du champ de leurs prérogatives que sur la nature de leurs fonctions. Le modérateur étend son pouvoir sur une rubrique du Forum

alors que les administrateurs opèrent sur son intégralité. Le super-administrateur est, quant à lui, le responsable du Forum aussi bien sur sa partie formelle qui sur son fond. Il possède tous les mots de passe qui lui permettent de gérer le Forum dans son intégralité. Il est, en particulier, le seul à pouvoir changer l'ergonomie du Forum.

Par exemple, pour HardWare.fr Marc est le super administrateur, derrière se pseudonyme se « cache » le fondateur du site Web et du Forum : Marc Prieur. Le rôle de modérateur est assuré par plus de 60 bénévoles, dont la compétence est limitée à une, voire deux catégories.

Ainsi, l'utilisation d'un Forum est multiple et il existe diverses manières d'en être un utilisateur..

3.4.2. Règles du jeu

Malgré un apparent chaos, les Forums ne sont pas des lieux de non-droit, bien au contraire. Il existe des règles et des codes avec des sanctions pour ceux qui ne les respectent pas.

Il existe d'abord toute une série de codes informels qui peuvent varier selon les Forums ; les personnes qui ne les respectent pas, subissent la désapprobation et le mépris des autres utilisateurs. Mais à ces codes informels s'ajoute une règle formalisée sous forme de charte. Chaque Forum a généralement sa propre charte, les administrateurs la rédigent et les modérateurs sont chargés de la faire appliquer. Cette charte est construite sur trois piliers : la netiquette, la législation du pays qui héberge le serveur et les règles propres que souhaitent appliquer les administrateurs du Forum. En annexe 1 vous pourrez lire, à titre d'exemple, la charte du Forum HardWare.fr.

Les Forums sont soumis à la législation du pays hébergeant le serveur : si le Forum est hébergé en France, les administrateurs et les modérateurs devront veiller que les discussions respectent scrupuleusement la loi française. Les conséquences d'un manquement peuvent entraîner la fermeture définitive du Forum, voire des sanctions pénales pour ses responsables. Les modérateurs sont particulièrement attentifs aux dérapages sur un Forum : la diffamation, le piratage informatique, l'appel à la haine raciale, etc...

Un autre élément important est le respect de la netiquette (mot issu de la fusion des mots anglais Net (Internet) et Etiquette (Ethique)) : les règles de conduite morale à appliquer sur Internet. Ces règles peuvent être similaires aux règles habituelles de politesse, mais être également la conséquence des faiblesses de l'Internet. Ainsi, la netiquette condamne l'usage de vocabulaire ordurier ou de crier, c'est-à-dire d'écrire en MAJUSCULES. Mais surtout la netiquette condamne fermement des pratiques tels que la spamming ou « multipostage » : ce sont des pratiques, souvent à caractère publicitaire, qui consistent à envoyer des messages pré-formatés dans les Forums, à intervalles réguliers. Ce genre de messages pollue à la fois le Forum et surtout ralenti inutilement les serveurs.

Le rôle des modérateurs est de traquer tous ces manquements à la charte, et de sanctionner les fautifs. Les sanctions sont multiples et hiérarchisées ; la plus banale est la suppression du message discriminant. Pour un manquement plus grave, le membre peut être banni temporairement ou définitivement, c'est-à-dire qu'il ne peut plus écrire sous son pseudonyme habituel . La sanction la plus lourde est l'exclusion définitive, les modérateurs interdisant à toute personne de se connecter sur le Forum depuis l'ordinateur d'où proviennent les messages non tolérés, en bloquant l'adresse IP.

Dans le cadre du Forum HardWare.fr, il existe toute une gradation de sanctions selon la gravité et la nature de l'infraction.

- Blabla : La personne sanctionnée peut toujours lire le Forum et y participer. Cependant tous ses messages sont remplacés par le texte « blabla ». Une fois la sanction levée, tous les messages redeviennent consultables normalement.
- TT : TT est un raccourci pour « télétubbies ». La personne sanctionnée peut lire le Forum, mais ne peut plus y participer. Si elle tente tout de même d'envoyer un message, il sera redirigé vers le site des télétubbies.
- Ban : Cette sanction interdit la personne touchée de lire le Forum, et à fortiori d'y participer.
- Interdiction d'images : Dans ce cas, toutes les images postées par l'utilisateur sont remplacées par « CENSURE ». Tout revient à la normale une fois la sanction levée.

- Interdiction de signature : Le temps de la sanction, la signature de l'utilisateur sanctionné ne sera jamais affichée.
- Interdiction des Smilies : La personne atteinte de cette sanction ne peut plus envoyer de smilies personnels, ceux ci seront automatiquement supprimés de ses messages. Cette mesure n'est pas rétroactive (les anciens smilies postés paraissent toujours), mais est irréversible (une fois la sanction levée, les smilies qui avaient été supprimés ne réapparaissent pas)

Cette description des sanctions existantes sur HardWare.fr nous permet d'illustrer les différents types des sanctions possibles. Elle nous confirme aussi indirectement, l'importance de certaines fonctions de l'outil Forum, car la privation temporaire de ces fonctions (smilies, images, signatures) est vécue commune une véritable punition.

3.5. Conclusion

Dans cette partie nous avons essayé de décrire les fonctions standard d'un Forum Web. Nous avons vu que ces fonctions étaient particulièrement riches et complètes. Nous avons aussi pu constater que ces fonctions étaient de nature particulièrement intéressante, car elles permettaient à la fois d'enrichir le message (photos, smilies, liens), d'accélérer les conversations afin d'avoir un véritable outil de communication synchrone (réponse rapide), et enfin de classer et de rechercher rapidement l'information générée (fonction recherche).

Nous avons vu aussi que le Forum n'était pas un simple lieu d'échanges d'informations chaotiques. Il existe, en effet, des règles de fonctionnement à la fois codifiées et tacitement acceptées par la communauté. De la même manière, il existe différentes catégories de membres dans un Forum, soit du fait du pouvoir que lui confèrent l'outil et les autres membres (modérateur), soit du fait de son degré d'implication dans le Forum (Lurker, membre actif).

Ces observations factuelles du fonctionnement d'un Forum laissent présager que cet outil a des qualités particulièrement intéressantes pour servir d'espace virtuel à la constitution de véritables communautés au sens de communautés de connaissances. C'est cet aspect que nous allons chercher à comprendre précisément dans la suite de ce chapitre.

4. Les communautés

4.1. Introduction

Jusqu'à présent nous nous sommes intéressés aux différents outils de travail communautaire et nous avons, en particulier, montré pourquoi le Forum Web nous paraissait un outil intéressant. Dans cette partie, nous allons revenir sur la notion de communauté pour donner une définition plus précise et plus riche que celles du petit Larousse, que nous avons utilisés précédemment. Nous allons partir du concept de communauté virtuelle, concept issu de la sociologie (Rheingold 1993, pour le confronter, au sein de cette même discipline, à la définition la plus ancienne de cette notion de communauté (Tönnies 1957). Nous verrons ensuite comment ce concept de communauté a été réutilisé en Economie et en Gestion, à travers les notions de communautés technologiques et plus récemment, de communauté cognitive aussi appelée communauté de connaissance ou communauté intensive en connaissance.

Actuellement, les communautés virtuelles constituent un objet largement étudié par différentes disciplines scientifiques (sociologie, linguistique, sciences de l'éducation, management, économie, etc.). L'objectif est habituellement d'essayer de comprendre comment fonctionnent ces communautés et quelles sont les implications de leur développement (Wachter *et al*. 2000 ; Romm *et al.* 1997 ; Rothaermel et Sugiyama 2001). L'introduction et la généralisation de l'utilisation des TIC comme outil de structuration des interactions sociales, incitent à considérer que ces communautés sont désormais l'un des modes dominants (ou en passe de le devenir) de diffusion de l'information. Dans le même temps, le rôle de la communauté cognitive dans la création de connaissance est également un sujet largement développé ces dernières années (Lave

et Wenger 1991; Cowan *et al.* 2000…). En effet, la création de connaissance est désormais considérée comme dépendante moins d'une accumulation individuelle d'informations que de l'existence d'interactions entre individus, qui favorisent la codification et la mise en œuvre contextualisée de la connaissance (Brown et Duguid 1998). Cette position nécessite alors d'identifier un niveau intermédiaire entre l'individu et l'organisation dans sa totalité, qui correspond à une communauté cognitive.

Le fonctionnement des communautés virtuelles est de plus en plus analysé sous l'angle de l'activité cognitive qui résulte de la dynamique de ces groupes. C'est en particulier ce qui ressort de l'étude des communautés associées au développement des logiciels Open Source, tout particulièrement de Linux. Cette activité est vue comme représentative tantôt d'une communauté de pratique, qui caractérise les membres partageant une même passion et cherchant à améliorer leur savoir-faire (Johnson 2001; Neus 2001; Cohendet *et al*. 2000), tantôt d'une communauté épistémique regroupant des individus visant clairement à la création de nouvelles connaissances et d'un nouveau langage (Edwards 2001; Cohendet *et al*. 2001). S'intéresser aux communautés cognitives virtuelles liées à l'existence d'un Forum de discussion, suppose de préciser les propriétés constitutives de ce type d'outil (ce que nous avons réalisé dans la première partie de ce chapitre), pour ensuite proposer un cadre d'analyse permettant d'en comprendre le fonctionnement interne. C'est pourquoi nous envisagerons en premier lieu la notion de communauté virtuelle, en centrant la présentation sur le contenu de la notion même de communauté. Nous proposerons une première grille d'analyse de ces Forums à travers les communautés technologiques avant de peaufiner cette analyse grâce aux communautés cognitives.

4.2. La notion de communauté virtuelle

Notre objectif ici est de préciser quelques éléments caractéristiques des communautés virtuelles et cognitives, de façon à identifier les variables importantes à prendre en compte pour une analyse du fonctionnement de communautés spécifiques qui sont liées au fonctionnement des Forums de discussion.

4.2.1. De la notion de communauté

La notion de communauté fait référence à de multiples significations, ainsi que l'avait remarqué dès 1955 Hillery en dénombrant 94 définitions de ce terme, et il ne semble pas y avoir de véritable consensus chez les sociologues (Bell et Newby 1974). Ces définitions peuvent être regroupées en trois grandes catégories, chacune mettant l'accent sur une façon de concevoir le contenu et l'intérêt de cette notion (Butcher *et al*. 1993). La première catégorie comprend des définitions purement descriptives, qui sont principalement le fait des sociologues et des géographes et ont comme objectifs de décrire les structures sociales et les interactions effectivement observables. La seconde catégorie regroupe les définitions associées à des valeurs appréhendées en tant que ciment des relations humaines et sociales. Ces définitions résultent d'une approche normative (philosophique ou politique) de ce qui constitue la communauté. La troisième catégorie est constituée de définitions centrées sur le fonctionnement et la dynamique des communautés. Suivant en cela Greg (1995), nous considérerons ici que le caractère opérationnel de la notion de communauté suppose de croiser les différentes dimensions.

Nous nous centrerons donc sur une interprétation de la communauté qui prend en compte simultanément la description empirique de la communauté et de ses règles internes de fonctionnement, celles-ci ayant une influence sur l'identification et l'évolution des frontières. Conformément aux critères de Karp *et al.* (1997), une communauté serait définie par trois caractéristiques : 1) les interactions sociales fréquentes ; 2) les valeurs communes ; 3) et les règles de comportement. Ainsi, certaines remarques déduites d'une approche sociologique de la notion de communauté peuvent être faites (Greg 1995). Tout d'abord cette notion se distingue de celle d'un groupe en se rapportant à une collectivité de taille réduite (par rapport en particulier à la nation) liée à des frontières. Ces frontières sont nécessaires à l'identité de la communauté car c'est grâce à elles que la communauté s'auto-identifie comme entité. La communauté est également associée à une permanence, une relative longévité indispensable à sa construction en tant que structure sociale. Ces deux éléments se retrouvent dans une définition de la communauté centrée sur la fréquence des interactions sociales. Dans ce cas, la multiplicité des échanges d'information, de biens ou de services tend à structurer et transformer le réseau d'individus en une entité consciente d'elle-même. Ensuite, la notion de communauté se réfère à des règles de

comportement, souvent liées à la confiance, l'honnêteté et l'implication dans le fonctionnement de la communauté[13]. L'appartenance à une communauté passe donc par le partage d'un minimum de valeurs communes (confiance et honnêteté) et par une participation à sa propre dynamique. Dès lors, les «passagers clandestins » doivent pouvoir être rapidement démasqués et exclus. Ainsi nous considérerons qu'une communauté est définie selon, non plus trois, mais uniquement deux critère : 1) la fréquence des interactions ; 2) l'existence de règles de comportement, ce dernier critère incluant des préoccupations en termes de valeurs, qu'elles soient morales ou autres.

Cherchant à préciser les caractéristiques des communautés, il peut apparaître utile de s'intéresser à une dualité bien connue des sociologues, celle proposée par Tönnies dès 1957, qui oppose communauté et société.

4.2.2. Communauté Vs Société

Conformément à l'analyse de Tönnies (1957), les relations sociales peuvent être séparées en deux catégories : 1) celles qui se rapportent à des liens intimes, forts, de type familiaux (« Gemeinschaft », traduit par « community ») ; 2) celles qui concernent des liens plus artificiels, construits sur la base de règles communes (« Gesellschaft », traduit par « society » ou encore « association »). Dans cette approche, il apparaît que le « Gesellschaft » fait référence à la vie publique et sous-entend la totalité de la société tandis que le « Gemeinschaft » est plutôt du domaine de la vie privée. Tönnies distingue de plus trois catégories de communautés relatives au « Gemeinschaft »: la communauté familiale *(« community by kinship »)*, la communauté géographique (« *community of locality* »), et la communauté d'esprit (« *community of mind* »). Pour l'auteur, cette dernière catégorie « *implies only co-operation and co-ordinated action for a common goal* ». (Tönnies 1957)

[13] Il est ainsi intéressant de noter que Miller (1999), dans un court texte, fait la liste des comportements qui lui semblent fondamentaux pour rentrer dans une communauté. Cette liste comprend en particulier : "be honest ; be non-judgmental ; listen ; demonstrate empathy ; be active in the community ; build relationships ; be patient".
Miller, M. (1999), "Volunteers : moving from the outside in" .
(www.si.umich.edu/Community/connections/archives/trust_build.html)

Pour les sociologues, cette dualité entre « Gemeinschaft » et « Gesellschaft » a fait l'objet de nombreux débats (Greg 1995; Guy 1996), notamment en ce qui concerne le passage historique d'une société rurale organisée en communautés à une société urbaine et hiérarchisée qui comprendrait néanmoins des « communautés d'esprit ». Sans rentrer dans ce type de préoccupation, il nous paraît utile de préciser les frontières de ces groupes sociaux. En effet, la conclusion la plus directe de ce rappel de la dualité de Tönnies revient à considérer que les communautés qui seront étudiées ici sont « Gemeinschaft », des communautés d'esprit ou d'intérêts. Cependant, on peut se poser la question de la transposition actuelle de ce raisonnement et de son utilisation pour une étude non sociologique du fonctionnement de ces communautés. Comme le souligne Leif, dans son introduction de la version française de l'ouvrage de Tonnies[14], l'auteur distingue deux formes de la volonté humaine : la volonté organique et la volonté réfléchie. La première est dans la nature même de l'homme ; elle comprend l'affectivité, l'habitude et la mémoire. Elle s'explique par le passé. La seconde est un produit de la pensée et consiste, notamment, dans le choix et la hiérarchisation des buts. Elle ne se comprend qu'en fonction de l'avenir. Et les deux formes de relations sociales sont rattachées à ces deux formes de la pensée. La volonté organique fonde la communauté tandis que les manifestations de la volonté réfléchie donnent naissance à la société. Dès lors, la communauté peut être considérée comme un tout, une entité à laquelle les individus appartiennent en raison de liens naturels, fraternels, fondés sur l'affection, la coutume, la mémoire. A contrario, la société est un groupement, où l'individu garde une place marquée, où les liens sont de l'ordre de la décision rationnelle. Ces liens sont fondés sur un contrat, un échange volontaire[15].

En choisissant une approche volontairement ambiguë, nous retiendrons de Tönnies qu'il peut exister deux types de « communautés » : soit une communauté « Gemeinschaft » (GM), associée à une fraternité, une proximité familiale, géographique ou mentale déduite de l'histoire des individus et de leurs expériences, soit une communauté « Gesellschaft » (GS), associée à un intérêt partagé et à un contrat organisant l'échange. Si nous nous permettons d'utiliser le terme de « communauté » dans ce dernier cas, c'est en tenant compte des deux critères que nous avons retenus :

[14] Tonnies F., *Communauté et société*, PUF, Paris, 1977 (introduction et traduction de Leif J.).
[15] Tönnies argumente ainsi sur le rôle du commerce dans la structuration sociale.

fréquence des transactions et règles de comportement. On peut estimer que ce dernier critère comporte deux types alternatifs de valeurs.

La première catégorie de valeurs, envisagées comme règles de comportement, fait référence à la nature même de l'homme. Il s'agit de valeurs morales au sens ontologique du terme. Etant donné son histoire et son expérience, un individu va se retrouver dans une (ou plusieurs) communauté(s) particulière(s). Cette appartenance n'est pas le résultat d'une décision volontaire d'adhésion, mais bien la conséquence de sa « nature » intrinsèque, de son parcours et de ce qui le caractérise. Elle est liée à sa volonté organique[16]. La communauté ici envisagée est la Cité platonicienne, basée sur des lois « naturelles », qui expriment les relations vraies existantes entre les hommes.

La seconde catégorie de valeurs se rapporte à des règles de comportement déduites de la construction sociale du groupe. Il s'agit de valeurs sociales, du Contrat social de Rousseau. Dans cette perspective sophiste de la nature humaine, le fonctionnement de toute « communauté » suppose l'établissement de règles définissant les droits et les devoirs[17]. Ces règles seraient alors du ressort de la volonté réfléchie, celle qui hiérarchise les buts et définit les procédures acceptables pour les atteindre. L'objectif de ces règles est de permettre la constitution et le bien-être (au sens de meilleur fonctionnement) de la communauté, considérée comme simple agrégat d'individus[18].

Ainsi, la dualité de Tönnies ressemble à l'opposition entre une conception rationaliste et une conception volontariste de la loi. Et le « Gesellschaft » peut être assimilé à une communauté d'individus, au même titre que le « Gemeinschaft », même si l'origine des règles de fonctionnement est totalement différente. Pour le GS, il s'agit

[16] On peut ici prendre l'exemple des anciens étudiants des grandes écoles françaises. Un ancien élève de l'ENA se reconnaît comme appartenant à cette communauté, sans que cette appartenance soit associée à une adhésion volontaire. Du fait de son histoire individuelle, et simplement de ce fait, il en fait partie, et accepte les règles internes (et pour la plupart implicites) de son fonctionnement.

[17] « *Quand [les enfants] sortent de la main des maîtres, la Cité à son tour leur fait apprendre ses lois et régler leur conduite sur elles, comme un modèle, au lieu de les laisser faire à leur tête et suivre leur fantaisie* » (Platon : *Protagoras*, 326 c)

« *Les lois ne sont proprement que les conditions de l'association civile* » (Rousseau : *Du contrat social*, Seuil/Points, ed. de 1977, p.206.)

[18] C'est en particulier la positon de certains théologiens médiévaux comme Occam ou même Duns Scot. Voir à ce sujet Bastit (1986) : *La notion de loi de Saint-Thomas à Suarez*, thèse de Doctorat d'Etat de Droit, Rennes I.

d'une adhésion volontaire aux règles, d'où une possibilité de déviance, justifiée par l'intérêt individuel de chacun dans cette adhésion. C'est donc une approche volontariste, proche de la conception utilitariste des choix humains. Cette approche n'exclut cependant pas la construction de la confiance comme élément caractéristique de la communauté. Si dans le GM la confiance repose sur de véritables valeurs morales communes et l'idée de fraternité, dans le GS, la confiance serait un construit social se rapportant au respect effectif des termes du contrat.

On peut ainsi résumer les principales caractéristiques de ces deux types de relations sociales (tab 1.1)

Tab. 1.1 - Gemeinschaft Vs Gesellschaft

Communauté	**Gemeinschaft**	**Gesellschaft**
Volonté	organique	réfléchie
Approche philosophique de la nature humaine	Platon : l'homme est naturellement "social" (approche rationaliste de la loi)	Protagoras, Rousseau : la société repose sur un contrat rationnel et raisonné (approche volontariste de la loi)
Mode d'appartenance au groupe	Appartenance naturelle, évidente (s'impose d'elle-même)	Appartenance comme résultat d'un choix, d'une décision volontaire d'adhésion
Moteur d'appartenance	Histoire, expérience, fraternité	Intérêt personnel, Utilitarisme, hiérarchisation des buts
Règles de fonctionnement	Valeurs "morales" communes	Règles contractuelles, respect des termes du contrat

Maintenant que les différents contenus de la notion de communauté ont été énoncés, il est nécessaire de préciser ce que représente une communauté virtuelle.

4.2.3. De la notion de communauté virtuelle

A partir de ces quelques rappels sur la notion de communauté, il est possible de tenter de caractériser la notion de communauté virtuelle. Même si ce point a été l'objet de nombreux débats (Wellman et Gulia 1995), il semble qu'un relatif consensus existe quant au contenu de cette notion. Selon Rheingold (1993, la communauté virtuelle est une agrégation sociale qui émerge du Net, dès qu'une masse critique de personnes est impliquée dans une discussion sur un thème précis. Elle est le résultat du fonctionnement des TIC, qui permettent la désintermédiation et l'agrégation des individus (Anderson 1999). Grâce aux TIC les contacts entre les individus sont directs, ils ne supposent plus la mobilisation d'intermédiaires si ce n'est la passerelle technologique. Ces contacts sont donc facilités et tendent à se développer en favorisant la création de nouveaux types de communautés. Ils sont aussi le plus souvent multiples et entraînent l'appartenance de chaque individu à plusieurs communautés. Les TIC sont l'élément de la mobilité individuelle à l'intérieur du Cyber-espace et de la désintermédiation. L'agrégation multi-communautaire des individus est ainsi le résultat de ce mouvement.

On peut alors se poser la question de l'existence des groupes d'individus préalables à l'utilisation des TIC. En effet, étant donné le contenu de la notion de communauté, il est évident que certaines communautés existaient avant même la généralisation de ces technologies. Elles étaient alors liées à une proximité spatiale ou culturelle, et utilisaient un autre support d'interactions, en particulier les contacts physiques (*face-to-face*). Le problème est alors d'identifier les éléments permettant de distinguer les communautés : celles qui existent grâce au Net et celles qui existaient préalablement mais qui utilisent le Net comme nouveau mode d'interactions. Le fonctionnement désormais plus virtuel de ces dernières, entraîne l'accroissement de l'utilisation des TIC. En d'autres termes, deux catégories de communautés virtuelles apparaissent : celles qui sont créées grâce à la dynamique du Net et celles qui créent (concourent à créer) la dynamique du Net. Il semble cependant évident, qu'en tant que média fondamentalement interactif, le Net est l'intermédiaire privilégié pour la création de communautés. La quantité des communautés pré-existantes semble *a priori*, marginale au regard du nombre de celles dont la création en tant qu'entité est directement le résultat de l'utilisation des TIC. Certains groupes sociaux pouvaient être

identifiés au préalable sur la base d'un centre d'intérêt commun, par exemple à partir de l'utilisation d'un média culturel (revue thématique, radio,…). Cependant, ces médias ne produisent que très rarement des communautés du fait du manque d'interactions individuelles suscitées par ces intermédiaires.

Les communautés virtuelles sont des groupes ayant une certaine permanence ou stabilité, dont le fonctionnement passe par le respect de certaines règles de comportement comme la loyauté et l'implication, et dont les membres ont des objectifs ou des idéaux communs. Il est donc communément admis que ce sont des communautés « Gemeinschaft », dans lesquelles les membres ont des valeurs communes et le même intérêt pour le thème qui fonde les connexions (Rothaermel *et al*. 2001; Guy 1996). On peut cependant se poser la question de la pertinence de cet *a priori*, au regard des rappels concernant les deux formes de la volonté humaine implicites à la dualité de Tönnies. En effet, il est possible de considérer que certaines participations à des communautés virtuelles peuvent résulter d'une volonté réfléchie de construction de réputation, dans un objectif de développement d'opportunités en matière professionnelle. Décrivant le mode de fonctionnement de la communauté des hackers, Raymond (1999) énonce deux valeurs clés représentatives : le don et la construction de réputation. Or, si la première de ces valeurs est clairement du domaine de la volonté organique, la seconde semble bien être du domaine de la volonté réfléchie. Il paraît donc pour l'instant difficile de poser *a priori* que les communautés virtuelles sont nécessairement toutes décrites par le « Gemeinschaft ».

Romm *et al*. (1997) proposent une liste des variables qui caractérisent les étapes du développement des communautés virtuelles. Certaines de ces variables se réfèrent à la décision individuelle de rejoindre une communauté. Elles sont liées à : 1) la motivation individuelle déduite de la possibilité et de la volonté d'implication dans le fonctionnement du groupe ; 2) la technologie, estimée comme étant (ou pas, pour expliquer les réticences) le mode de communication le plus approprié ; 3) la définition de l'objectif individuel de l'adhésion à la communauté ; 4) le système social sous-jacent, qui dépend lui-même de l'environnement de l'individu, de sa culture, etc. Dans cette perspective, il semble bien que la motivation d'appartenance puisse résulter d'éléments

rationnels déduits de la hiérarchisation des buts et d'identification d'un intérêt individuel, et pas nécessairement commun, à cette adhésion.

Il apparaît donc logique de considérer que le développement d'une communauté virtuelle peut se faire selon deux principes d'adhésion. Le premier principe est du domaine de l'évidence tandis que le second est de celui de la décision rationnelle. Prenons l'exemple d'un individu passionné par la photographie. Il lit le journal de référence mais ne peut pas vraiment interagir avec d'autres passionnés par ce seul média. S'il veut interagir et échanger, il va devoir adhérer à un club de photographie et passer ainsi à des relations *face-to-face*. Ceci étant, on peut supposer que le journal va finir par créer son site Internet, sur lequel les individus pourront interagir grâce au Forum de discussion. Dans cet exemple, il y a tout d'abord un groupe de passionnés, qui partagent un intérêt commun pour un thème précis, mais qui ne rentrent pas vraiment en contact du seul fait du journal. Puis, grâce au Net et aux interactions individuelles qu'il favorise, la communauté des passionnés peut se créer en tant qu'entité (ou éventuellement la communauté des lecteurs du journal). Le moteur de cette communauté est du domaine de la volonté organique : il devient évident pour chaque lecteur du journal, de se connecter régulièrement sur le Forum (s'il en a, bien sûr, la possibilité technique) de façon à vivre au mieux sa passion. Nous sommes bien ici dans le domaine de la volonté organique, et de la fraternité.

Prenons maintenant comme autre exemple certains passionnés d'informatique qui vont appartenir à la communauté des développeurs d'un logiciel Open Source. Cette appartenance passe par la multitude des interactions qu'ils génèrent, donc par le temps qu'ils perdent à s'impliquer dans le fonctionnement de la communauté. Même s'ils sont effectivement passionnés par le thème, leur adhésion à cette communauté particulière (pourquoi celle-ci plutôt qu'une autre ?) peut être le résultat de la décision rationnelle de se faire connaître, autrement dit une approche utilitariste de l'adhésion et une hiérarchisation des buts. Dans cette perspective, on peut considérer qu'ils passent un contrat implicite avec certains des membres de la communauté (ou éventuellement avec des membres extérieurs) : la participation à la dynamique de la communauté entraîne la construction de la réputation et le développement des compétences, qui pourront par la

suite être valorisés au niveau professionnel. Dans ce cas, on peut estimer que c'est une volonté réfléchie qui est à l'origine de l'adhésion. L'appartenance à la communauté est motivée par un objectif précis et se réfère à un échange contractuel de temps contre des informations, des nouvelles connaissances et des nouvelles compétences, qui leur permettra d'accéder éventuellement à un poste plus intéressant, un meilleur salaire,…

Il faut souligner que les raisonnements précédents font qu'en définitive, la dualité de Tönnies sert moins à décrire deux types de communautés, que deux types de motivations d'appartenance à une communauté. En d'autres termes, le niveau d'analyse se déplace et passe de l'objet intermédiaire (la communauté) à l'objet élémentaire (l'individu). Dès lors, le problème se pose de l'agrégation des motivations individuelles comme élément d'identification et de catégorisation de la communauté étudiée. C'est donc une réserve forte quant à la validité théorique de la grille de lecture duale des communautés, telle qu'elle est proposée précédemment.

Il est important de noter que toutes ces approches sur les communautés virtuelles ont un double point commun. Elles ne s'intéressent qu'à des communautés virtuelles qui se développent grâce à des listes de diffusions, ou des News groups. Comme nous l'avons vu dans la première partie, ces outils étaient beaucoup plus pauvres que les technologies actuelles basées sur le Web : les Forum Web et les Blogs. En outre, toutes ces approches ne prenaient pas du tout en compte la nature des échanges dans ces communautés virtuelles. En réalité, ce qui était alors observé, étaient bien plus des réseaux d'individus s'échangeant de l'information ou des données, que de réelles communautés avec des rapports sociaux riches. Des auteurs, comme Philipe Breton (2000 ; 2003), ont d'ailleurs vigoureusement critiqué cette nouvelle utopie, que seraient les communautés virtuelles. En réalité elles n'ont rien des communautés mais laissent l'individu seul avec des succédanées d'interactions sociales.

4.3. La notion de communauté technologique pour cadre d'analyse

Les communautés virtuelles ont donné lieu à de multiples analyses centrées sur la notion de communauté, que ce soit en terme de communauté de pratique (Johnson 2001; Neus 2001), ou en terme de communauté technologique (Madanmohan et

Navelkar 2001). Notre objectif étant de proposer des pistes de réflexion quant au fonctionnement des communautés virtuelles, il est important de vérifier dans quelles mesures les principales caractéristiques de ces différentes notions peuvent se rapporter aux Forums de discussion.

Madanmohan et Navelkar (2001) utilisent la notion de communauté technologique pour analyser le fonctionnement des communautés virtuelles. Cette notion de communauté technologique résulte des réflexions de l'écologie organisationnelle, qui propose de l'utiliser pour décrire simultanément le développement technologique et les groupes d'organisations qui ont une influence sur ce développement (Van de Ven et Garud 1989; Rosenkopf et Tushman, 1994). L'objectif de ce courant est de pallier les insuffisances de la théorie des organisations qui, si elle permet de comprendre les interactions et les modes de coordination entre les groupements de firmes, peut apparaître relativement inefficace pour assurer la coordination intra-groupe et en identifier les frontières. La communauté technologique est considérée comme un système social industriel, qui comprend des éléments d'instrumentalisation de la technologie (organisations utilisatrices de la technologie), d'obtention des ressources (fournisseurs de la technologie) et de représentation des institutions, qui influent sur le développement technologique (agences gouvernementales, associations de normalisation, etc). C'est une communauté d'organisations interdépendantes dont les relations sont coordonnées et qui évolue en interaction avec le développement technologique. La technologie et les communautés technologiques se coproduisent mutuellement.

Partant de cette idée, Lynn *et al.* (1996) suggèrent de restreindre le raisonnement par la prise en compte des relations entre la communauté technologique et son environnement. Estimant que la conceptualisation de ces communautés technologiques pose problème en raison de la difficulté d'identification des frontières, ils proposent de se focaliser, non plus sur la co-évolution de communautés et de technologies, mais plutôt sur l'émergence de communautés d'organisations jouant un rôle sur la diffusion technologique. Cette position les conduit à définir la notion de communauté d'innovation.

Une communauté d'innovation regroupe l'ensemble des organisations identifiées empiriquement comme étant impliquées dans la commercialisation d'une nouvelle technologie. Ces organisations interagissent et sont imbriquées dans un réseau dense de relations économiques et sociales. Nous ne discuterons pas ici plus en détail du caractère effectivement communautaire des groupements décrits par ces auteurs, mais il semble bien qu'il s'agisse plus de communautés GS que GM[19]. Une communauté s'insère dans son environnement selon des caractéristiques précises relatives aux différents niveaux d'analyse que sont l'infrastructure et la superstructure. Les points d'articulation doivent être identifiés et étudiés pour caractériser la communauté, ses frontières et ses règles de fonctionnement. L'infrastructure comprend les organisations qui produisent, soit l'innovation elle-même, soit des éléments technologiques complémentaires, autrement dit les organisations grâce auxquelles il est possible de disposer de la technologie. La superstructure assure la production de biens collectifs; elle comprend les organisations qui prennent en charge la coordination des flux d'information et les activités des organisations de l'infrastructure.

La proposition de ces auteurs permet d'avoir une grille de lecture des relations intra communauté et de leur dynamique. Cependant, il nous semble qu'il reste une incertitude quant à la composition effective de cette communauté d'innovation. D'un coté, la communauté d'innovation *consiste* en une superstructure et une infrastructure (Lynn *et al*. 1996), ce qui semble sous-entendre qu'il n'existe pas de membres de l'infrastructure ni de la superstructure, qui soient extérieurs à la communauté. Cependant, la définition de l'infrastructure de la communauté n'est pas arrêtée. Elle comprend, tantôt l'ensemble des organisations *directement ou indirectement* impliquées dans la commercialisation d'une nouvelle technologie, tantôt l'ensemble des organisations *significativement* impliquées dans cette commercialisation. En fait, l'incertitude évoquée se rapporte à la composition de l'infrastructure, qui est prise en compte comme élément de la communauté. Si la communauté comprend la totalité de l'infrastructure, cela signifie qu'il n'existe aucune organisation liée de près ou de loin à l'existence de la nouvelle technologie, qui soit à l'extérieur des frontières

[19] En d'autres termes, si on ne s'en tenait qu'à la définition "restrictive" de la notion de communauté (communauté "Gemeinschaft"), il pourrait paraître difficile de justifier de l'emploi de ce terme centré sur une fraternité et des valeurs communes pour décrire les interactions entre acteurs économiques basées sur des échanges contractuels et une hiérarchisation partagée des objectifs.

communautaires. Si l'infrastructure de la communauté comprend uniquement les organisations significativement impliquées dans cette production, cela signifie que certaines des organisations appartenant à l'infrastructure technologique (Tassey 1986; 1989) sont en-dehors de la communauté, logiquement en raison de la faiblesse de leurs interactions avec les autres membres. En d'autres termes, l'infrastructure est soit totalement incluse dans la communauté, soit partiellement incluse. De la même façon, quand on s'intéresse à la liste des organisations qui composent la superstructure, il apparaît que certains des éléments de cette superstructure peuvent être considérés comme à la marge de la communauté. Les exemples fournis par les auteurs d'organisations composant la superstructure (associations professionnelles, agences gouvernementales, organisations de normalisation, etc.), permettent de considérer que la superstructure dépasse également le cadre strict de la communauté, à partir du moment où celui-ci prend en compte la fréquence des interactions.

Nous considérerons donc, que trois façons de concevoir les liens entre communauté, infra et super structures sont envisageables ; elles sont décrites dans les schémas de la figure 1.19.

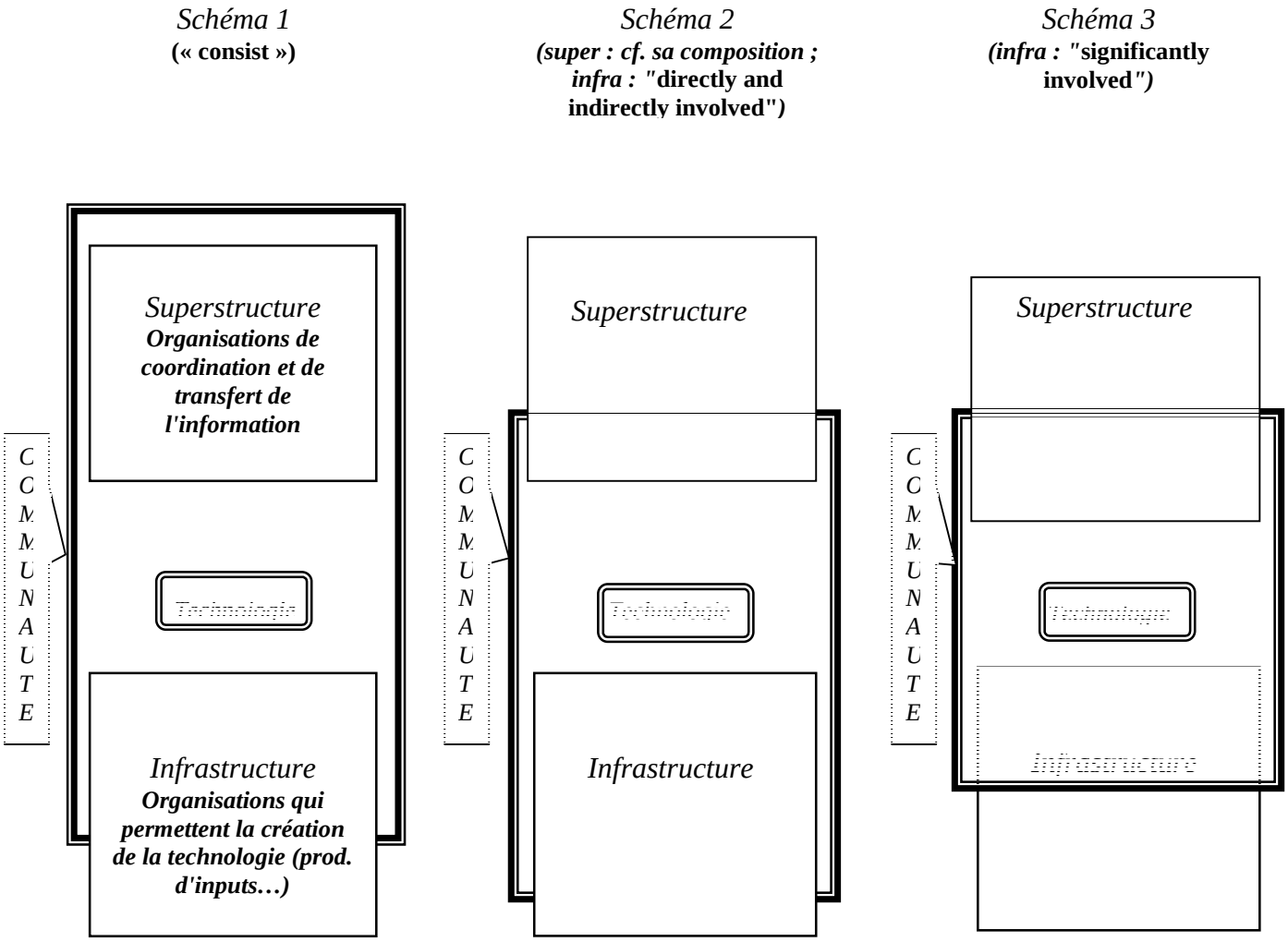


Fig. 1.19 - Communauté, infra et super structure

Malgré cette incertitude quant aux frontières exactes de la définition de la communauté d'innovation, il nous semble possible d'utiliser cette approche pour analyser les communautés virtuelles. En effet, cette grille semble transposable aux communautés virtuelles et peut favoriser une interprétation de leur dynamique. La technologie constitue pour eux le cœur de la communauté d'innovation. Cette communauté est constituée d'organisations impliquées dans la commercialisation d'une innovation. Une communauté virtuelle est composée de personnes impliquées significativement dans la diffusion d'informations sur un sujet ou un thème (fréquence

d'interaction). Le cœur des communautés liées à un Forum de discussion, est justement ce lieu d'échange sur sa thématique ; c'est ce qui permet son identification. L'infrastructure technologique regroupe les organisations dont l'activité concourt, directement ou non, à la production de l'innovation et des actifs complémentaires (inputs, instruments de mesure, etc.). L'infrastructure de la communauté comprend les éléments de l'infrastructure technologique, qui concourt cette fois directement à la production de la nouvelle technologie. L'infrastructure liée aux communautés virtuelles serait alors tout simplement l'ensemble des personnes qui permettent l'existence du Forum, à savoir les individus qui se sont connectés au moins une fois. Ces individus concourent à l'existence du Forum en tant que tel, tout d'abord en constituant la réserve des membres actifs potentiels, ensuite en constituant l'audience, donc représentant l'origine des ressources financières (en particulier publicitaires) du site. Elle comprend non seulement les membres actifs, mais aussi les membres inscrits et les utilisateurs passifs. La superstructure technologique, de la même façon, inclut les organisations plus ou moins impliquées dans la coordination et la circulation effective d'informations. Certaines des organisations de la superstructure technologique sont des membres de la communauté (influence sur le rythme de commercialisation) tandis que d'autres n'ont qu'une influence marginale et se situent donc en-dehors. Pour poursuivre cette transposition, la superstructure liée aux communautés virtuelles serait composée de tout ce qui permet techniquement au Forum de fonctionner : la technologie choisie (courriel, newgroup ou Web) ; les administrateurs et modérateurs et le langage.

Le tableau suivant synthétise la transposition du cadre d'analyse des communautés d'innovation aux communautés liées au Forum :

Tab. 1.2 - Communauté d'Innovation et communauté virtuelle

	Communauté d'innovation	**Communauté virtuelle**
Cœur	La technologie	Le Forum de discussion
Interactions	Relations concourant au rythme de commercialisation de l'innovation	Relations concourant au développement du Forum (connexions)
Infrastructure technologique	Organisations permettant la production de la technologie	Individus permettant l'existence du Forum (au moins une connexion)
Eléments de l'infrastructure qui appartiennent à la communauté	Organisations significativement impliquées dans cette production	Membres actifs (Membres « un peu » actifs ?)
Superstructure technologique	Organisations impliquées dans la coordination et la circulation de l'information	Eléments permettant la coordination des individus : technologie choisie ; langage ; administrateurs ; modérateurs
Eléments de la superstructure qui appartiennent à la communauté	Organisations ayant une influence importante sur le rythme de diffusion	Modérateurs (langage ?)

La question qui se pose alors, concerne les frontières de la communauté, autrement dit l'identification des membres actifs. En fonction des critères retenus, la taille de la communauté et le degré d'interaction de ses membres seront très variables. En étudiant le fonctionnement effectif du Forum, on s'aperçoit qu'il existe un noyau dur de membres actifs, qui prend en charge une majeure partie de son fonctionnement. Ce noyau dur serait alors constitué d'individus ayant une perception évidente de leur appartenance à la communauté. On peut ainsi considérer que le cœur effectif de la communauté est une « Gemeinschaft » : une communauté composée d'individus, passionnés par la thématique du Forum, très impliqués dans son fonctionnement et qui ne conçoivent pas de ne pas s'y impliquer (la motivation du don). Mais qu'en est-il des membres « assez » actifs ou « un peu » actifs, qui acceptent de participer à la communauté parce qu'ils espèrent en retirer quelque chose (une réputation de membre actif, la certitude que toute question de leur part sera étudiée en détail par les autres

membres actifs, des connaissances qu'ils pourront par la suite valoriser dans le cadre de leur travail, etc) ? Une implication motivée par la « Gesellschaft » est-elle nécessairement en-dehors de la communauté virtuelle liée au Forum ? La présence et l'activité de certains membres ne peut-elle pas être le résultat d'un choix rationnel ? En fonction des réponses à ces questions, on obtient deux représentations différentes de la composition de la communauté virtuelle, conformément aux schémas 4 et 5 de la figure 1.20 .

Dans le schéma 4, l'infrastructure intra-communauté est uniquement constituée des membres actifs s'identifiant eux-mêmes comme appartenant à cette communauté (par exemple, pour HarWare.fr, 45 % des répondants se disaient effectivement membre de la communauté, cf. chapitre 2) Il s'agit dès lors d'une communauté de passionnés, qui ont une motivation de type GM. Les autres participants au fonctionnement du Forum (membres peu actifs, membres uniquement inscrits, utilisateurs passifs) sont, eux, à l'extérieur de la communauté et ne se connectent que dans une perspective d'obtention de l'information, c'est-à-dire sur la base d'une motivation utilitariste. Il s'agit d'une volonté réfléchie d'obtention de l'information, si possible d'accumulation individuelle de connaissances liées à la résolution d'un problème spécifique.

Dans le schéma 5, l'infrastructure intra-communauté comprend deux parties. La première correspond à la communauté de pratique (GM) précédemment décrite. C'est le cœur de la communauté, ce qui fait qu'elle se reconnaît comme entité et est à l'origine de la majorité des interactions. Il existe néanmoins, autour de ce cœur, des individus qui cherchent à l’utiliser dans un objectif personnel de valorisation (éléments de type GS). Or, l'exploitation du fonctionnement de la communauté ne peut être réalisable qu'à condition d'être effectivement reconnu comme membre à part entière. Dans cette perspective, ces individus ayant des motivations utilitaristes appartiennent néanmoins à la communauté, du fait de leur forte implication dans sa dynamique interne.

Schéma 4 *Schéma 5*

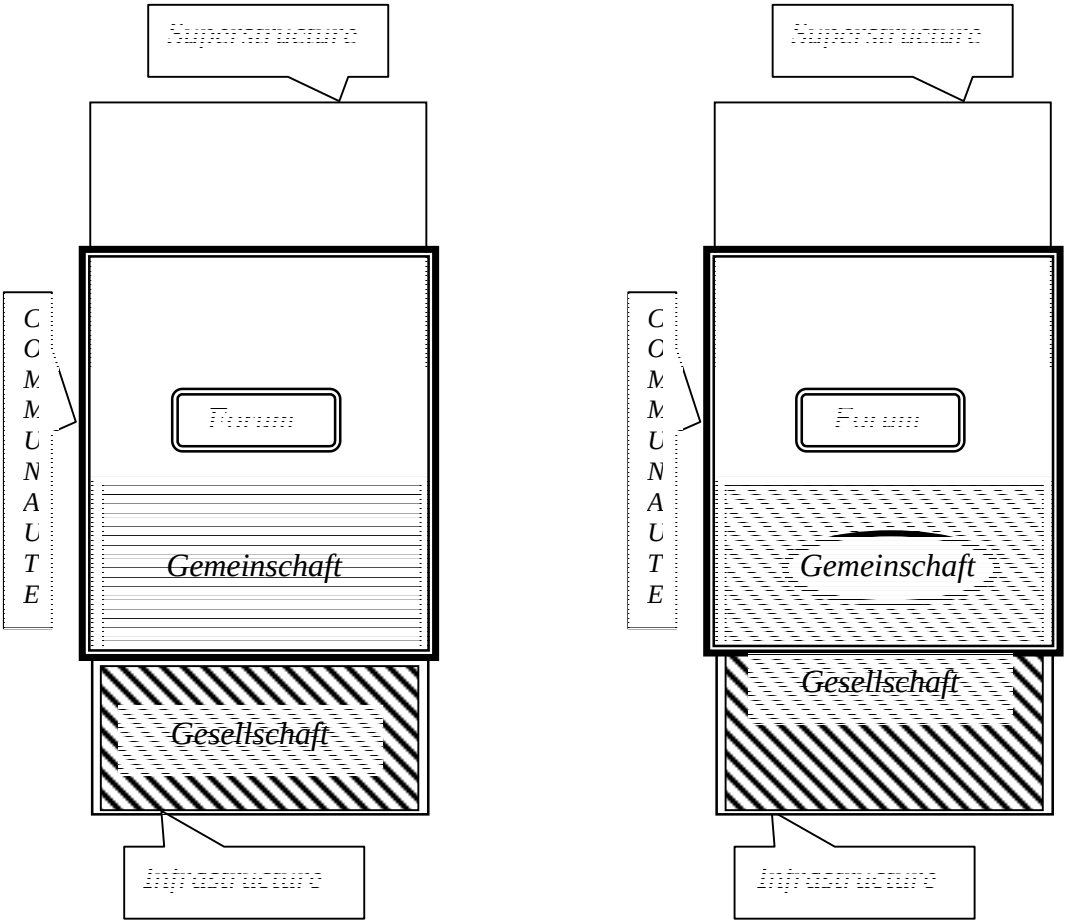


Fig. 1.20 - Composition des Communautés Virtuelles

Cette grille de lecture des communautés virtuelles, particulièrement celles développées sur un Forum à travers le prisme de la communauté technologique (Madanmohan et Navelkar 2001), est intéressante car elle permet de cerner certaines caractéristiques de ces communautés. Mais là encore, les aspects sociaux et informels qui concourent à la richesse des communautés sur les Forums, ne sont pas du tous pris en compte. En d'autres termes, comme nous l'avons souligné ci dessus pour les communautés technologiques, il semble bien qu'il s'agisse plus de communautés GS que GM. Il ne s'agit donc pas de communauté au sens le plus riche du terme (Benghozi

et al. 2001). C'est bien ce sens le plus riche qui nous intéresse. Pour essayer d'appréhender le concept de communauté sous cet angle, nous allons présenter la notion de communautés cognitives.

Aussi, une autre façon d'aborder le fonctionnement des communautés virtuelles fait référence, non pas à la structuration interne des communautés, mais à leur caractère cognitif

5. Des communautés cognitives

5.1. Présentation théorique

5.1.1. Introduction

Les communautés sont considérées comme cognitives à partir du moment où elles produisent, volontairement, ou non, de la connaissance. Cohendet *et al.* (2006) proposent cette définition des communautés de connaissances : « *Une communauté de connaissance peut se définir comme un groupe informel (qui doit être bien distingué des modes formels tels que les groupes fonctionnels ou les équipes projet) de membres, caractérisé par les propriétés suivantes: 1) le comportement des membres se caractérise par l'engagement volontaire dans la construction, l'échange, et le partage d'un répertoire de ressources cognitives communes ;* 2) *à travers leur pratique et leurs échanges répétés, les membres d'une communauté donnée construisent progressivement une identité commune ;* 3) *le ciment de la communauté de connaissance est assuré par le respect de normes sociales propres à la communauté.* ».

L'affirmation de l'importance du rôle des communautés dans la production et l'échange de connaissances, repose sur les résultats d'un volet important de la littérature récente, aussi bien académique que professionnelle, portant sur le *Knowledge Management* (Brown et Duguid 1998 ; Lave et Wenger 1991; Wenger *et al.* 2002). Tous ces travaux soulignent que les communautés de connaissances représentent des sources potentielles considérables de valeurs et de performances pour les organisations. De nombreux travaux en économie insistent sur le rôle extrêmement important de telles communautés de connaissances, que ce soit au sein des organisations ou dans les

relations inter-entreprises (Amin et Cohendet 2004 ; Benghozi *et al.* 2001). Nous reviendrons plus en détail dans le chapitre 4, sur les conséquences au sein des organisations de ces communautés de connaissances. Ici, nous cherchons surtout à les caractériser afin de montrer que ce concept peut s'appliquer au Forum Web. Pour ce faire, nous allons dans un premier temps montrer les caractéristiques qui différencient ces communautés de connaissances par rapport à d'autres formes de groupes ; puis nous détaillerons les caractéristiques de deux types de communautés cognitives : les communautés épistémiques et les communautés de pratique.

5.1.2. Les différentes structures sociales

Tab. 1.3 - Principales distinctions entre les différentes structures sociales (Cohendet *et al.* 2006)

	Objectif	**Agents**	**Activité cognitive**	**Mode de recrutement**	**Mode d'apprentissage dominant**	**Raison de la cohésion de la structure**
Groupe fonctionnel	Assurer une fonction particulière	Homogènes	Spécialisation disciplinaire	Par la hiérarchie	« Learning by doing » involontaire	Education et définitions de postes
Equipe projet	Réaliser une tâche donnée	Hétérogènes	Intégration de connaissances fonctionnelles	Par le chef de projet	Apprentissage involontaire par interaction	Mission de l'équipe et assignation des tâches
Réseau de connaissances	Accéder à des ressources cognitives complémentaires	Hétérogènes	Echange de connaissances	Choix stratégique de coopération	Apprentissage par échange	Respects des règles en vigueur
Communauté de connaissances	Produire et maintenir des connaissances	Hétérogènes	Création, accumulation, circulation de connaissances	Sélection par les autres membres	Apprentissage dans la pratique et/ou exploration volontaire	Respects de normes communément acceptées

Le tableau 1.3 présente les différentes structures sociales, qui sont parfois assimilées à tord dans la littérature, à des communautés de connaissances. Il ressort de l'analyse de ce tableau, que les communautés de pratique se distinguent clairement des groupes fonctionnels, des équipes projet, ou des réseaux de connaissances. Ces différentes structures sociales jouent des fonctions très importantes dans les organisations, et peuvent se révéler d'excellents vecteurs pour la diffusion de

l'information. Cependant, comme le montrent les travaux de Lave et Wenger (1991), et plus précisément encore ceux de Brown et Duguid (1998), c'est bien dans les communautés de connaissances, que peut se créer et se diffuser une véritable connaissance, dans ses aspects les plus tacites. En résumé, c'est bien à travers ces communautés de connaissances que se réalise un apprentissage organisationnel, informel et efficace.

Il est intéressant de mettre en parallèle cette grille d'analyse des différentes structures sociales et la littérature sur les communautés virtuelles. Il apparaît que les communautés virtuelles ne sont pratiquement pas considérées du point de vue des communautés cognitives. Les travaux qui considèrent les communautés virtuelles à l'intérieur des organisations, ont tendance à avoir une approche sur le mode « groupe fonctionnel » ou « équipe projet ». Quant à ceux qui s'intéressent aux communautés virtuelles sur Internet, leur analyse repose souvent sur une approche en termes de « Réseau de connaissances » (Kogut 2003) Il faut noter que dans les deux cas, ces approches ne sont pas revendiquées, et les auteurs parlent de communautés, voire même de communautés de pratique. Mais quand on se penche sur la description de ces dites communautés, on peut se rendre compte qu'elles n'appartiennent pas à cette catégorie de structure sociale.

En effet, les travaux en sociologie dans la lignée de ceux de Rheingold, ou encore l'abondante littérature en économie sur les mouvements du Logiciel Libre (cf. chapitre 3), comme nous l'avons évoqué précédemment, ne s'intéressent pas directement aux aspects cognitifs des communautés virtuelles. Ils se concentrent davantage sur les interactions sociales, sur l'analyse du réseau, ou sur les motivations des participants à s'engager dans de telles communautés virtuelles.

De la même manière, les travaux qui se penchent sur les communautés virtuelles au sein des organisations, ont tendance à ne considérer que des groupes fonctionnels ou des équipes projets. Les travaux présentés à la conférence « *Communities and Technologies* » à Milan en 2005, proposaient une vision d'ensemble de l'état de l'Art dans ce champ de recherche. Ils étaient dans l'ensemble très révélateurs de ce travers. Des auteurs, comme Nonaka, von Krogh ou Teece, montrent dans leurs différents ouvrages, qu'une des principales causes de l'échec du Knowledge Management, est la

considération des communautés virtuelles comme des communautés de connaissances. Nous reviendrons en détail sur cette problématique au cours du chapitre 2.

5.1.3. Communautés épistémiques et communautés de pratique

Cohendet *et al* (2006) identifient dans la littérature un certain nombre de types de communautés cognitives (communauté d'innovation, communauté d'expert, etc.). Cependant deux types de communautés ont été particulièrement étudiées dans la littérature: la communauté épistémique et la communauté de pratique. Cette dernière est notamment étudiée et utilisée par les travaux en Knowledge Management. Nous allons présenter ces deux communautés afin de bien comprendre le fonctionnement et les caractéristiques des communautés cognitives en générales.

5.1.4. Communauté épistémique

Les communautés épistémiques peuvent être définies comme des « small groups of agents working on a commonly acknowledged subsets of knowledge issues and who at the very least accept a commonly understood procedural authority as essential to the success of their knowledge activities » (Cowan *et al*. 2000). Les communautés épistémiques sont des groupes d'agents partageant à la fois un but de création de connaissances et un cadre commun, permettant l'appréhension collective de cette activité. Le but des communautés épistémiques se situe clairement hors des communautés, au sens où la connaissance produite devient un objet en soi, capable de circuler hors du contexte social qui l'a produit. Cowan *et al*. (2000) utilisent le concept de communauté épistémique dans le cadre d'une analyse de la codification des connaissances. Ils affirment que celle-ci ne peut prendre place que dans de telles communautés. Par ailleurs, nous avons vu que les connaissances codifiées ont une vocation à être le plus possible indépendantes du contexte de leur production. Par exemple dans le domaine des relations internationales, Haas (1992) ou Adler et Haas (1992) présentent les communautés épistémiques comme des groupes, dont les membres

se retrouvent pour développer des connaissances dans le but de les délivrer aux autorités compétentes afin d'influencer des décisions politiques.

Un autre élément clé, mis en avant par la définition de Cowan *et al*. (2000), est la notion d'autorité procédurale, ensemble de règles et de procédures plus ou moins explicites auxquelles se soumettent les agents de la communauté. Par exemple, une règle de sélection des articles par les pairs dans les milieux scientifiques, ou des règles de répartition égalitaire entre les membres d'un orchestre au moment d'une création, sont des formes d'autorité procédurales. L'autorité procédurale porte en elle l'idée de progrès vers le but fixé par la communauté. Ce n'est donc pas (uniquement) un outil de régulation sociale, mais également un guide pour l'action sous forme de règles, de critères de validité, etc. La qualité des membres de la communauté sera évaluée à l'aune de cette autorité, qui peut a priori émerger de l'interaction entre les membres ; dans ce cas la clôture organisationnelle de la communauté sera réalisée (Dibiaggio 1998). Dans certain cas, cette autorité procédurale peut être imposée de l'extérieur et alors la communauté n'est pas nécessairement une entité auto-organisée[20]. Par ailleurs, cette autorité doit être différente de celle détenue par un gourou afin d'assurer une certaine autonomie des membres de la communauté

La dynamique de création de ces communautés tient dans l'existence d'incertitudes dont la réduction suppose le partage d'informations et la résolution de problèmes spécifiques. Si ces besoins d'informations et d'interprétation sont continus, les communautés tendent à s'institutionnaliser et devenir pérennes, même si le point de départ de leur création est la résolution de problèmes particuliers et ponctuels (Edwards 2001).

Les communautés épistémiques peuvent intégrer des individus provenant d'horizons différents, qui interagissent en leur sein et favorisent ainsi la créativité du groupe (Leonard-Barton 1995). Cette forme d'organisation favorise la création de

[20] Curien *et al.* (2003) apportent un argument supplémentaire supportant l'existence d'une autorité procédurale dans les communautés épistémiques. Ils démontrent qu'une règle de répartition égalitaire des gains de la communauté sans barrière à l'entrée ne permet pas de concilier les objectifs de stabilité et d'efficacité de la communauté. De plus, une règle d'allocation des gains communautaires basées sur une rémunération des membres proportionnelles à ce que ceux-ci apportent à la communauté permet de réduire, mais pas de supprimer l'inefficacité. Les auteurs concluent que, avec une règle d'allocation égalitaire et une conception parétienne de l'efficacité, le dilemme stabilité/efficacité ne peut être résolu que par la mise en place d'une procédure hiérarchique et autoritaire de contrôle des entrées.

connaissances par la synergie des variétés individuelles. Nous retrouvons ici le principe de variété requise posé par Ashby (1956). La qualité de la connaissance produite dépend alors de deux facteurs. Le premier est la variété des expériences individuelles mises en interaction. Le second est la qualité de la connaissance accumulée sous forme d'expériences.

En raison de l'hétérogénéité des agents et de l'objectif fixé (création de connaissances destinées à l'environnement de la communauté), la première tâche des communautés épistémiques est de créer un codebook. La connaissance circulant au sein de la communauté est alors principalement explicite. Cela ne signifie pas que les agents ne font pas appel à des connaissances tacites ou à du knowing, mais que les produits de leur activité et les artefacts circulant au sein de cette communauté sont des connaissances de nature explicite.

Le but des communautés épistémiques est de délivrer au monde extérieur une connaissance objective, en vue d'en modifier l'état. Cette proposition reste vraie dans le cas de l'entreprise. Les communautés épistémiques se placent en retrait des activités quotidiennes de la firme afin de réévaluer les grandes orientations de l'organisation (la stratégie de la firme, la direction des futurs efforts de R&D, etc.). Lorsque la communauté a atteint un certain niveau de compréhension de la situation, elle tente de convaincre la direction de suivre ses recommandations. Il est donc probable que les communautés épistémiques émergent dans des contextes incertains requérant la création d'un nouveau cadre d'interprétation.

Dans les communautés épistémiques, la validation des activités cognitives des agents se fait suivant les modalités fixées par l'autorité procédurale. Ce qui est évalué, c'est la contribution de l'agent à l'effort collectif vers le but à atteindre, dans le respect des normes de la communauté. La règle de recrutement de la communauté est donc basée sur l'évaluation de la contribution ou la volonté de contribuer à l'atteinte de cet objectif.

5.1.5. Communauté de pratique

Le concept de *communauté de pratique* a été introduit par Lave et Wenger (1991). Ces auteurs ont observé que les individus exerçaient des activités dans des groupes composés d'agents partageant les mêmes pratiques et communiquant régulièrement entre eux sur ce type d'activités. Les membres d'une communauté de pratique cherchent donc essentiellement à développer leurs compétences propres sur une pratique considérée. Les communautés de pratique peuvent alors être vues comme des moyens d'améliorer les compétences individuelles ; elles servent d'abord les objectifs individuels de leurs membres. Ce but est atteint *via* l'échange et la mise en commun d'un répertoire commun de ressources (Wenger 1998), qui ne sont pas des connaissances explicites stockées sous forme codifiée. Comme le note Orr (1991), les modes de stockage et de diffusion des savoirs dans une communauté de pratique sont essentiellement les échanges d'« histoires de guerre » et le travail en collaboration.

Wenger (1998), Brown et Duguid (1998) posent l'auto-organisation[21] comme une des caractéristiques essentielles des communautés de pratique. L'autonomie et l'identité (dérivées de l'auto-organisation) sont ainsi des caractéristiques cruciales des communautés de pratique. Elles permettent l'acquisition et le traitement collectifs des *stimuli* provenant de l'environnement (Wenger 1998 ; Dibiaggio 1998). Elles sont déterminantes dans la capacité de l'individu à se définir lui-même comme membre de la communauté et dans l'aptitude de la communauté à se comporter collectivement.

La conscience des membres de la communauté d'appartenir à une entité collective est également visible dans son engagement mutuel. Elle se construit autour d'activités communément comprises et continuellement renégociées entre ses membres. Un membre nourrit sa communauté avec l'expérience qu'il acquiert dans sa pratique journalière et, en retour, peut s'appuyer sur le réservoir de ressources que la communauté maintient pour mener à bien son activité pour le compte de l'organisation. C'est un engagement commun qui lie ensemble les membres de la communauté de pratique en un ensemble social cohérent. Il existe des normes sociales de comportement,

[21] Selon Lesourne (1991), l'auto-organisation est l'aptitude d'un système à acquérir de nouvelles propriétés en s'organisant lui-même ou en modifiant lui-même sa propre organisation. L'auto-organisation confère au système une capacité adaptative à évoluer sans aucune contrainte ou déterminisme. Le système est alors autonome et instaure une frontière entre lui et le reste de l'organisation.

mais pas d'autorité procédurale guidant la pratique. C'est plutôt la réponse de l'environnement qui tient lieu de critère d'évaluation.

L'engagement mutuel assure la cohésion et sert de critère au recrutement des nouveaux entrants. L'évaluation des individus se fait par la communauté en tant que système et porte sur les valeurs adoptées par l'individu et les progrès faits dans sa pratique, les deux étant co-constitutifs.

Au sein des communautés de pratique, la connaissance privilégiée apparaît alors comme étant un savoir-faire tacite et hautement dépendant du contexte de son application. La communauté de pratique ne cherche pas à communiquer vers le monde extérieur. Les membres communiquent extensivement entre eux sur des modes peu formalisés et leurs interactions avec le monde extérieur se fait à travers leur pratique.

Des auteurs comme Bootz (2003) ou Ferrary et Pesqueux (2006) considèrent que l'on peut effectuer le passage entre communauté de pratique et communauté d'apprentissage. La communauté de pratique apparaît bien comme l'archétype de la communauté de connaissances.

Tab. 1.4 - Communauté de pratique / épistémique (Créplet, F. 2000 ; Cohendet, P. 2001)

	Communauté de pratique	**Communauté épistémique**
Objectif	Accumulation de connaissances liées à une pratique particulière	Création et diffusion de connaissances
Activité cognitive dominante	Circulation des meilleures pratiques	Construction d'un langage, codification de connaissances et diffusion
Cœur de la communauté	passion commune	autorité procédurale
Orientation fondamentale	Orientée savoir-faire	Orientée savoir
Codebook	préalable à la constitution de la communauté	potentiellement à construire collectivement par la communauté
Recrutement	mutuel	Appartenance volontaire et reconnaissance par les pairs
Différence des membres	liée à des expériences multiples	Liée à des connaissances multiples
Frontières	floues	stabilisées mais évolutives
Mode d'organisation	Auto-organisée	Auto-organisée ou non

On peut dès lors se poser la question du lien éventuel entre ces deux catégories de communautés cognitives et la notion de « Gemeinshaft » de Tönnies (1957). La communauté de pratique, en particulier, est caractérisée par des membres qui ont tous une expérience et une histoire communes, qui se réfèrent à l'acquisition de cette pratique. Ils ont les mêmes centres d'intérêt, liés à cette pratique. La dimension fraternelle est également présente, conformément à l'importance et la solidité des réseaux de relations déduits de l'appartenance à une telle communauté. La communauté de pratique est alors une communauté « Gemeinschaft », une entité définie relativement à une pratique particulière.

5.2. Communautés de connaissances et Forum Web

5.2.1. Introduction

Nous arrivons ici au cœur de la problématique de cette thèse. Nous allons confronter le concept de communauté de connaissances, que nous venons de présenter, à l'outil Forum Web. Notre objectif est de montrer que les communautés qui se développent sur les Forums sont de véritables communautés de connaissances. Pour qu'un Forum soit bien une communauté de connaissances, il est nécessaire de démontrer que le Forum peut être un espace de création et d'échange des connaissances. Cette problématique est très complexe, nous y consacrerons le chapitre 2.

Cependant, en étudiant les Forums, nous pouvons déjà extraire un certain nombre de caractéristiques du Forum Web laissant à penser, que nous sommes bien en présence de communautés de connaissances.

Nous avons vu au début de ce chapitre les dix principaux Forums du Web francophone (fig. 1.6). Il apparaît très clairement que les Forums sont généralement construits autour d'une pratique (l'informatique dans la cas de HardWare.fr). On retrouve bien ici une des caractéristiques première des communautés de pratique.

Nous avons constaté précédemment, l'importance des codes books pour les communautés de connaissances (tab.1.4). Il suffit de se rendre sur un Forum Web de type HardWare.fr pour se rendre compte que la plupart des conversations nous sont complètement incompréhensibles. En fait nous sommes confrontés, non pas à un code book, mais à trois codes books qui se superposent. Le premier code book est celui de la « communauté » des internautes participants à des Forums. En effet, sur les Forums s'est construite une écriture très particulière (nous développerons ce point dans le prochain chapitre) mais aussi un vocabulaire très particulier. Nous pouvons citer par exemple les mots de « newbie » (nouveau sur un Forum, synonyme souvent de naïf), IRL (In Real Life). Nous ne citons ici que deux exemples, mais en réalité, ce code book est particulièrement important en volume. Le deuxième code book est celui de la « pratique » : sur HardWare.fr, par exemple, nous retrouvons tous les codes books des informaticiens. Enfin, il existe un dernier code book qui est propre à chaque Forum. Il est généralement co-construit par la communauté et rend la conversation difficilement

compréhensible, même pour un informaticien habitué à d'autres Forums : c'est le cas de notre exemple HardWare.fr.

Bien sûr ces caractéristiques ne suffisent pas à conclure que nous sommes en présence de véritables communautés de connaissances, mais sont autant d'indices positifs dans notre recherche.

Avant de s'intéresser à l'aspect purement cognitif des Forums, il y a deux points particuliers qu'il nous semble important de développer au préalable : le problème de l'identité et de l'anonymat, ainsi que l'aspect réseau d'un Forum.

5.2.2. La question de l'identité.

Un sociologue comme Breton (2000, 2003, 2006) est très critique vis à vis des communautés virtuelles. Il réagit en particulier à l'enthousiasme de Rheingold (1993), qui a introduit la notion de communautés virtuelles à partir d'une analyse du fonctionnement des News groups. La critique majeure de Breton, rejoint par des économistes comme Diani (2002), est le règne de l'anonymat dans les communautés virtuelles. Les personnes inter-agissent en utilisant des pseudonymes, et de ce fait, les interlocuteurs ne sont pas connus. Cet anonymat permettrait surtout tous les débordements possibles et imaginables.

Si les Forums Internet devaient être un lieu d'anonymat, il est évident qu'il n'est pas besoin d'aller plus avant ; toute recherche, qui tenterait alors à montrer que les Forums sont le support de réelles communautés cognitives, serait vaine. Comment parler de communautés si les relations ne se font qu'entre personnes sans identités ? De la même manière, de nombreux travaux sur les incitations pour les développeurs du Logiciel Libre (voir au chapitre 3 le tableau 3.1-Motivations des développeurs d'après Bonaccorsi et Rossi (2004)) seraient particulièrement biaisés. Une des raisons principales, relevée par la littérature de l'investissement des développeurs volontaires, est le facteur de réputation. Mais quelle valeur pourrait avoir la réputation si les communautés virtuelles étaient construite sur l'anonymat ? Ainsi, il nous apparaît que la question de l'identité et de l'anonymat, est la question préalable à toutes réflexions sur les communautés au sein des Forum Web.

Revenons au cas du Forum HardWare.fr, pour voir comment ce problème de l'identité y est abordé. Nous avons vu dans les parties précédentes qu'il faut s'inscrire pour participer au Forum. Nous pourrions conclure trop rapidement que le problème de l'anonymat ne se pose pas dans la mesure où il faut être un membre enregistré pour participer. Mais la situation n'est pas si simple. Regardons comment cet enregistrement se produit. Pour s'inscrire il faut choisir un Pseudonyme (source d'anonymat) mais aussi donner une adresse courriel. Pour vérifier que l'adresse est bien réelle, il faudra recevoir un courriel pour pouvoir valider l'inscription. On pourrait penser que cette vérification est suffisante pour faire le lien à tout moment entre l'identité réelle et le pseudonyme. Mais en réalité les choses ne se passent pas comme ça. Tout d'abord comme le montre la figure 1.2 on peut choisir de ne pas révéler son adresse courriel aux autres membres de la communauté. Mais surtout il est très facile de créer une adresse courriel avec des sites de type Hotmail[22] sans révéler son identité (Goldschlag *et al.* 1999 ; Reiter et Rubin 1999). Nous en arrivons donc au même constat que Philippe Breton : les communautés virtuelles seraient vaines car anonymes. Certes, nous avons vu qu'il était impossible de faire le lien entre un pseudonyme et l'identité d'une personne, si celle ci en décidait ainsi. Mais peut-on pour autant parler d'anonymat ?

[22] www.hotmail.com

Informations générales		
Pseudo :	claude77	**Avatar :**
Email :	*Vous n'avez pas accès à cette information*	
Sexe :		
Date de naissance :	16/03/1977	
Ville :	Strasbg	
Site perso :	http://claudeguittard.free.fr	
Passion(s) :	Histoire, photographie, littérature	
Métier / Occupations :	doctorant en économie et gestion	
Informations relatives au forum		
Statut :	Membre	**Smilies persos :**
Nombre de messages postés :	2708	
Date d'arrivée sur le forum :	13/02/2001	
Date du dernier message :	03-10-2006 à 15:43	
Citation personnelle associée au pseudo :	La haut sur la montagne...	
Signature des messages :	http://claudeguittard.free.fr	
Configuration matérielle :	Lien vers la configuration de cet utilisateur	
Informations complémentaires		
Envoyer un message privé à claude77		
Accéder à la liste de tous ses messages		

Fig. 1.21 – Profil sous HardWare.fr

La figure 1.21 présente le profil d'un membre de HardWare.fr. Il s'agit des différentes informations sur chaque membre visibles par n'importe quel autre membre. Nous constatons de suite qu'il existe un certain nombre d'informations qui permettent de faire le lien entre le pseudonyme et l'identité réelle de la personne (date de naissance, sexe, courriel, site Internet, ville…). Mais il est important de préciser immédiatement que ces informations ne sont pas obligatoires et que de toute façon, il n'existe aucun système de vérification.

Par contre ce profil nous apprend d'autres choses bien plus intéressantes, quant à l'identité de la personne. Tout d'abord, il y a le pseudonyme et des informations automatiques que le membre ne peut en aucun cas modifier. Ces informations sont le

statut, le nombre de messages postés, la date d'arrivée sur le Forum, et la date du dernier message posté. Ces informations sont extrêmement importantes car elles permettent de connaître l'historique d'un pseudonyme. De la même manière, il existe une fonction qui permet de lire tous les messages envoyés par un membre, ce qui permet de voir très rapidement les propos qu'il a pu tenir par le passé. De ces différents éléments, nous pouvons conjecturer que, certes, il n'y a pas possibilité de faire un lien entre le profil d'un membre et son état civil, mais les véritables membres actifs par contre se créent une nouvelle personnalité.

Cette personnalité est construite autour d'un pseudonyme (que le membre actif garde s'il ne veut pas perdre tout le bénéfice de sa réputation acquise sur le Forum), mais aussi autour d'un Avatar (une image le représentant virtuellement, l'équivalent d'un pseudonyme virtuel) et d'une signature (une phrase qui le caractérise). Ces trois éléments, ainsi que son passé sur le Forum (nombre de messages, réputation, date d'inscription), constituent son identité virtuelle. Cette identité est extrêmement forte, car c'est par son truchement que la personne est connue sur le Forum et identifiée par les autres membres de la communauté.

La preuve de l'importance de cette identité est que les internautes y sont très attachés. Ainsi la plupart des sanctions, que nous avons présentées au début de ce chapitre, ont pour conséquences de toucher à cette identité (interdiction de signature, d'avatar, interdiction temporaire ou définitive d'un pseudonyme.) Le fait que ces sanctions soient généralement très mal perçues, montre bien que cette identité, aussi virtuelle soit-elle, est d'une très grande importance pour les membres. C'est en effet par cette identité que la personne est reconnue par la communauté. Certes il peut être très difficile, voire impossible, de relier cette identité virtuelle à l'identité civile, mais au final est ce très différent du monde réel ? En effet dans le cas d'une communauté physique, il est assez rare que l'on demande la carte d'identité aux autres membres d'une communauté. Dans le monde réel, il existe aussi des comportements de passagers clandestins, et il peut aussi arriver que des personnes mentent sur leur identité. De la même manière, certaines personnes créent un autre pseudonyme que leur pseudonyme principal afin de générer la confusion au sein des Forums. Les membres du Forum appellent ce phénomène un « multi » comme identités multiples. Mais généralement ce phénomène est très rapidement repéré par la communauté car le comportement des

« multis » est très caractéristique. En outre, en cas de doute, il est possible pour les modérateurs ou les administrateurs de vérifier si différents pseudonymes postent depuis un même ordinateur et ainsi identifier immédiatement un « multi ».

Cette identité virtuelle est extrêmement importante, car c'est par ce biais que s'opèrent des phénomènes, comme la réputation ou la confiance qui jouent un rôle primordial dans l'établissement d'une communauté.

Pour illustrer cette confiance, nous pouvons citer l'exemple des achats groupés. Afin d'obtenir les prix les plus bas possibles, il est très fréquent que des membres d'un Forum se regroupent pour commander un très grand nombre d'un même article pour obtenir un rabais conséquent. Ainsi récemment, une commande groupée sur HardWare.fr a atteint le montant de 150 000 euros (achats de près de 200 écrans LCD géants Dell). Cette somme a été versée sur le compte d'un membre qui a ensuite fait une commande globale en son nom. La plupart des 150 participants à cette commande groupée ne connaissait l'organisateur qu'à travers son identité virtuelle. Evidemment certaines personnes ont été méfiantes, mais comme l'organisateur, membre reconnu et identifié de la communauté, n'était pas à son coup d'essai en matière de commandes groupées, ces craintes ont été dissipées, et la commande s'est très bien passée.

Cet exemple nous paraît bien illustrer la force de cette identité virtuelle même si elle n'est pas forcément reliée à une identité réelle.

En conclusion, nous pouvons dire qu'effectivement dans les Forums Internet il est très facile de mentir ou de ne pas dévoiler son identité civile réelle. Mais ce n'est pas pour autant que les échanges se font entre des personnes sans identité. Au contraire, il s'établit une nouvelle identité virtuelle, tout à fait efficace car validée par la communauté. Par contre le problème de l'anonymat et de l'usurpation d'identité peut se poser de façon tout à fait prégnante dans certaines « communautés virtuelles ». C'est le cas par exemple d'ebay (le célèbre site de vente aux enchères) car les interactions entre les personnes se limitent à des échanges marchands. Mais dans ce cas le terme de communauté est usurpé, il faudrait parler de réseau d'individus.

5.2.3. Les réseaux sociaux

Nous avons vu dans le tableau 1.3 que les communautés de connaissances se distinguent des réseaux de connaissances en particulier, et des réseaux sociaux en général. En effet, si les réseaux sociaux peuvent être une grille d'analyse très pertinente pour la diffusion de connaissances codifiées ou d'informations, elle ne peut expliquer la création collective d'une connaissance tacite. C'est pour cette raison que nous avons préféré étudier les Forums Web à travers le prisme des communautés cognitives. Cependant, comme le notent Ferrary et Pesqueux (2006), une communauté de pratique ne peut se mettre en place dans le cas d'individus isolés. Il est nécessaire qu'il existe un réseau social entre ces individus. Ainsi montrer qu'un Forum Web est une forme de réseau social ne suffit pas à prouver qu'il est une communauté de connaissances, mais il s'agit d'une condition nécessaire. Dans le cas d'un Forum on n'a pas à s'interroger sur l'existence de personnes n'ayant pas accès à la communauté, comme cela peut être le cas dans le monde physique: par définition, si une personne participe au Forum, elle est connectée aux autres personnes. La question ici, est plutôt de s'interroger sur la structure du réseau. Avons-nous un seul réseau, ce qui sous- tendrait l'existence possible d'une seule grande communauté, ou alors avons nous une organisation en divers sous-réseaux ? Cette dernière hypothèse laisserait à penser que l'outil Forum ne créerait pas une seule communauté, mais plusieurs sous- communautés. Cette étude a aussi pour objectif de comparer la structure de la communauté sur un Forum avec les modèles des communautés de connaissances.

Pour réaliser notre étude, nous avons délaissé temporairement le Forum HardWare.fr. Le nombre de messages postés chaque jour, aurait rendu impossible une analyse réseau systématique. Nous nous sommes intéressés à un plus petit Forum, mais tout de fois assez grand pour avoir une taille critique suffisante et permettre des échanges vivants. Nous avons retenu le Forum du site Geckozone[23], site de la communauté d'utilisateurs et de développeurs du Logiciel Libre Gecko. Ce nom n'est pas très célèbre, mais en fait il s'agit du moteur d'affichage des pages Web du célèbre navigateur Internet Firefox. Nous reviendrons en détail sur l'histoire de ce logiciel dans le troisième chapitre. Pour simplifier, disons que le Forum Geckozone sert de support à

[23] www.geckozone.org

la communauté virtuelle des développeurs et des utilisateurs de Firefox et de ses « cousins », Thunderbird et Mozilla.

Fig. 1.22 - Le Forum Geckozone

Le Forum Geckozone, s'il n'a pas la même fréquentation que HardWare.fr , reste un Forum très actif. En octobre 2006, le nombre total de message dépassait les 300 000 et l'effectif de ses membres avoisinait les 15 000. En moyenne, 100 personnes se trouvent connectées en même temps sur le Forum. Il est construit grâce à l'architecture PhpBB qui est l'une des principales plates-formes logiciels de Forum, comme nous l'avons vu au début de ce chapitre.

Notre étude cherche à définir la structure du réseau social de ce Forum. Pour ce faire, nous avons considéré que deux personnes étaient connectées à partir du moment où elles avaient posté un message dans un même sujet. Contrairement à HardWare.fr, le nombre de messages dans un sujet de ce Forum ne dépasse que très rarement la

vingtaine. Si bien que l'on peut considérer comme significatif le fait de participer à un même sujet pour montrer que deux individus sont connectés.

Notre étude réalisée avec David Grandadam, doctorant au Beta, porte sur une période d'une semaine en juin 2006 (cf. annexe 2). Pendant cette semaine, 230 sujets ont été créés et un peu plus de 200 personnes ont posté un sujet.

Nous avons donc créé une base de données, que nous avons exploitée avec le logiciel Ucinet 6. Nous obtenons alors la structure de réseau présentée sur la figure 1.23.

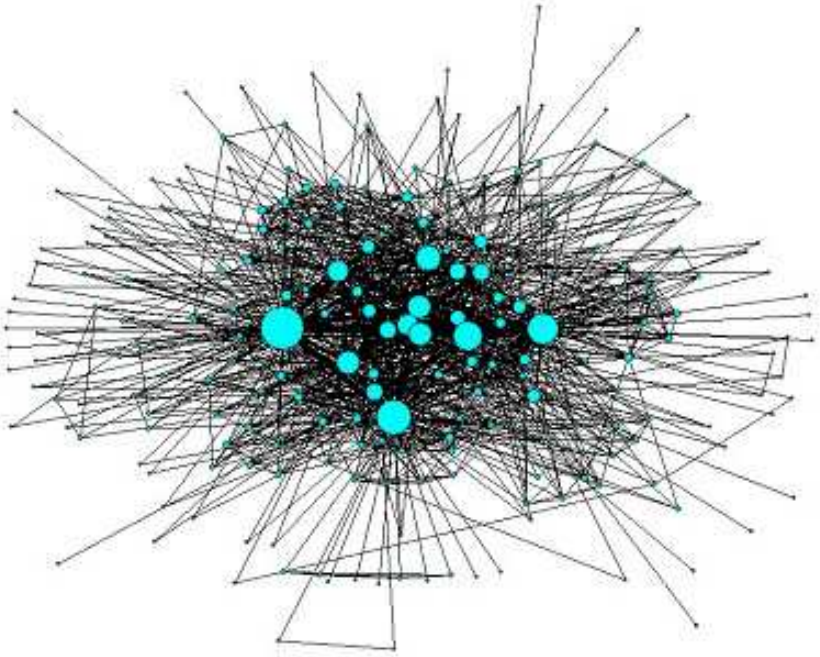


Fig. 1.23 - Le réseau Geckozone

La figure 1.23 représente le réseau obtenu. Chaque point correspond à un membre du Forum. La taille du cercle varie selon le nombre de messages envoyés par cet individu. A chaque fois que celui-ci poste un message dans un sujet, il est relié par un trait avec tous les participants à ce sujet.

Nous pouvons constater que sur le Forum Geckozone, nous avons bien une seule communauté et non pas plusieurs sous-communautés. De façon assez classique, nous constatons que ce réseau est constitué de trois zones. Une zone centrale où un petit

nombre d'individus participent beaucoup au Forum (points de grande taille) et sont reliés à de nombreux autres participants (ainsi au centre on ne peut plus distinguer les traits car ils sont trop denses). Il existe une zone intermédiaire de personnes postant moins et étant moins reliées aux autres. Il est à noter que cette zone est finalement assez réduite. Enfin il existe une zone très importante de personnes postant très peu et étant reliées à très peu de monde.

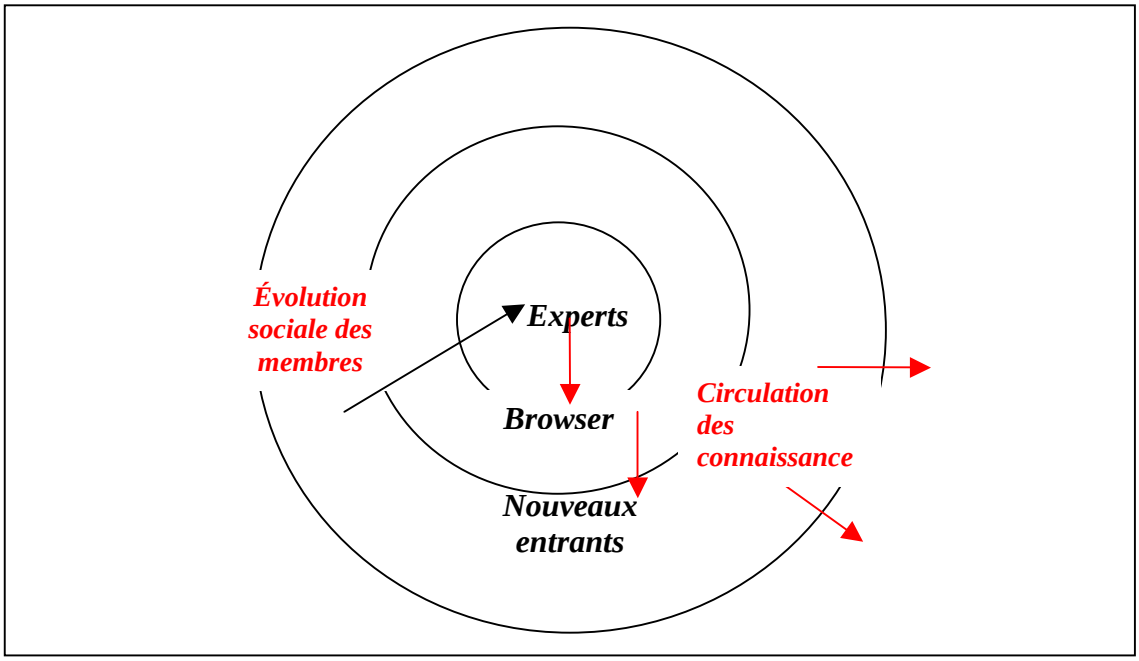


Fig. 1.24 - Structure d'une communauté de connaissances (Cohendet *et al.* 2006)

Si nous comparons les résultats que nous avons obtenus, avec la structure d'une communauté de connaissances telle que la représentent Cohendet *et al.* (2006), nous pouvons constater de fortes similitudes. Nous retrouvons en périphérie de nouveaux entrants, une zone intermédiaire qui, dans le modèle de Cohendet *et al.* (2006), a pour vocation de distribuer et de faire circuler la connaissance. Cette connaissance nouvelle serait le fruit en grande partie des interactions des experts qui sont au cœur du réseau. Il nous semble intéressant de voir de plus près dans notre étude, qui sont ces experts.

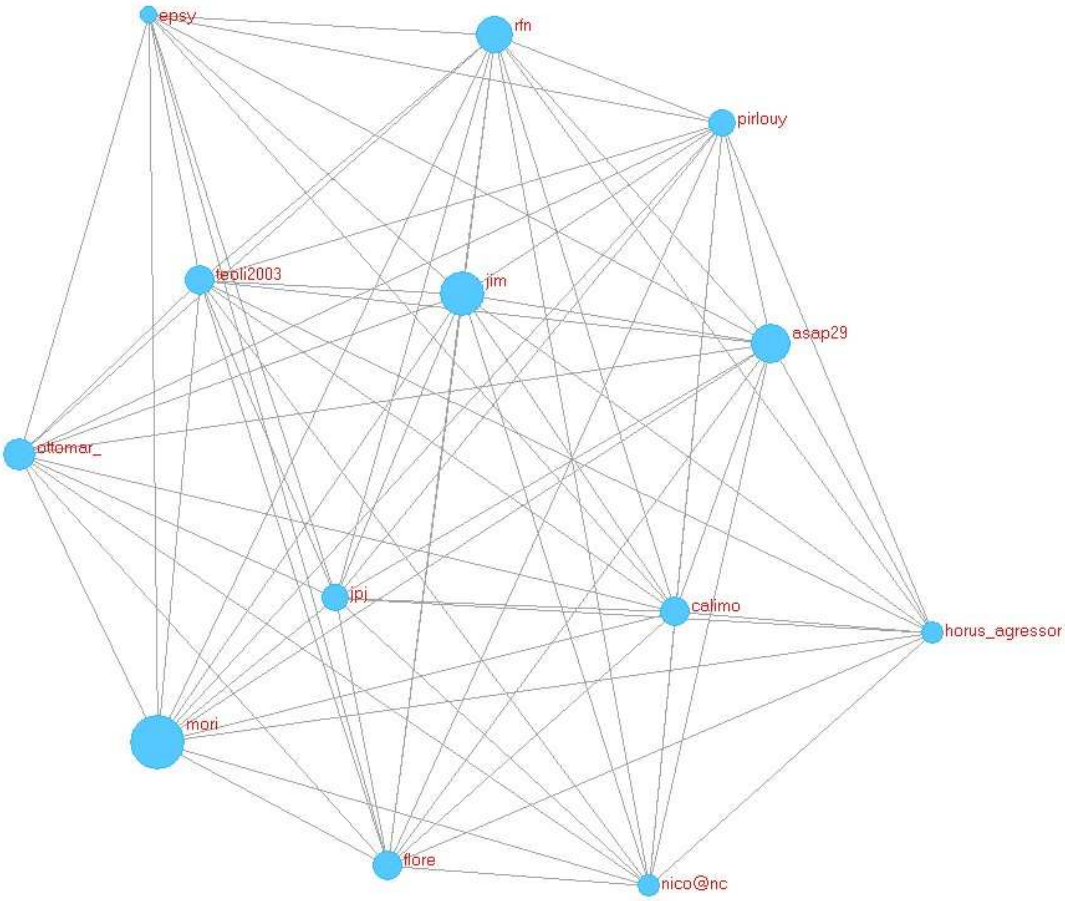


Fig. 1.25 - Le cœur du réseau Geckozone

Dans la figure 1.25 nous avons isolé le cœur du réseau Geckozone , ce qui nous permet de mieux visualiser le réseau. Nous voyons qu'il s'agit d'un réseau qui a une structure tout à fait comparable à celle présentée par Ferrary et Pesqueux (2006) illustrant les communautés d'individus ayant des pratiques identiques. En effet, nous avons un réseau où les liens sont régulièrement répartis entre les membres du réseau.

L'autre intérêt de cette figure est de nous permettre d'identifier les « experts » de la communauté, en tous cas les individus les plus actifs. Nous voyons que, durant la semaine pendant laquelle s'est déroulé notre étude, ces individus ont été très actifs. Nous pouvons nous demander si ces personnes sont toujours le cœur de la communauté ou si elles ont participé, pour des raisons exogènes, de façon particulièrement massive la semaine de notre étude.

Nous nous sommes donc intéressés à ces 13 « experts » : nous avons recherché le profil de chacun d'eux tel que nous le propose le Forum Geckozone. Ces profils nous donnent un certain nombre d'informations pertinentes pour notre étude.

Tab. 1.5 - Participations des « Experts » depuis leur inscription sur Geckozone

Pseudo	**Date d'inscription**	**Nombre de messages**	**Pourcentage du total**	**Messages par jour**
Flore	20-nov-03	6248	2	5,91
Mori	30-avr-04	14022	4,49	15,68
Nico@nc	21-août-05	1005	0,32	2,41
Horus Agressor	12-janv-06	927	0,3	3,4
Calimo	26-déc-03	15847	5,07	15,52
JPJ	01-août-05	2445	0,78	5,61
Ottomar	09-janv-05	2491	0,8	3,89
Teoli2003	13-nov-05	1603	0,51	4,81
Jim	20-juil-05	4262	1,36	9,51
Asap29	30-oct-03	8952	2,86	8,3
Pirlouy	03-nov-05	1390	0,44	4,05
RFN	14-août-05	951	0,3	2,25
Epsy	21-déc-05	1596	0,51	5,43
Total		61739	19,74	86,77
Moyenne		4749	1,52	6,67

Le premier résultat révélé par le tableau 1.5 est le rôle central joué sur le Forum par les 13 personnes identifiées lors de notre analyse des messages sur une semaine. En effet, ces 13 membres ont posté ensemble plus de 60 000 messages depuis leur inscription. Ce nombre représente près de 20% du total des messages publiés sur le Forum, alors que l'ensemble de ces 13 personnes représente moins de 0.01% du total des membres inscrits. Ces 13 personnes, les plus actives sur le Forum lors de notre étude, font bien partie du cœur de la communauté.

Ce tableau nous donne aussi des informations sur la fréquence, l'ancienneté et le volontariat des interactions entre ces membres, parmi les plus actifs du Forum. Une des

caractéristiques des communautés de connaissances, selon Cohendet *et al.* (2006), est justement l'ancienneté et la fréquence des interactions entre les membres de ces communautés. Nous pouvons constater que les 13 « experts » sont inscrits depuis plus de 6 mois et pour les plus anciens depuis plusieurs années. Mais surtout, ce tableau nous apprend qu'en moyenne ces 13 personnes postent près de 7 messages par jour. Et deux d'entre eux postent plus de 15 messages par jour depuis plusieurs années. De plus, rien n'oblige ces internautes à se rendre sur ce Forum et encore moins d'y poster des messages. Là encore nous observons que le Forum Geckozone a des caractéristiques propres aux communautés de connaissances.

Ces premiers résultats de notre étude nous permettent de constater, que la structure réseau d'une communauté qui se développe sur un Forum, sont tout à fait similaire à celles d'une communauté de connaissances. Ce résultat n'est pas suffisant pour conclure, mais nous engage à continuer notre réflexion. Nous pouvons aussi constater que les interactions entre les membres les plus actifs du Forum, sont très régulières, fréquentes et anciennes. Toutes caractéristiques qui sont, là encore, propres aux communautés de connaissances.

6. Conclusion

Le premier objectif de ce chapitre était de définir les différents outils de l'Internet communautaire. De cette description, nous sommes arrivés à la conclusion que le Forum virtuel et en particulier le Forum Web, était la forme d'outil la plus intéressante à étudier. En effet, ses caractéristiques techniques, détaillées dans la deuxième partie, permettent des interactions à la fois très riches et très rapides. En outre, le Forum Web concentre toutes les caractéristiques des outils de l'Internet communautaire, si bien qu'une partie des conclusions faites au cours de cette thèse peut s'appliquer à tel ou tel outil. Par exemple, le Forum partage avec le Blog une interface très riche avec la possibilité de communiquer très rapidement (le tchat), avec les News groups l'attraction des communautés très importantes et actives, etc..

La troisième partie nous a permis de faire une rapide revue de la littérature sur le concept de communauté. Nous nous sommes en particulier intéressés au concept de

communauté virtuelle, développé par les sociologues ou les économistes du Logiciel Libre. Nous avons pu constater que la plupart des travaux reposaient sur des communautés basées sur des News groups, ou des listes de diffusions. Comme nous l'avons montré dans la première partie, ces outils sont moins riches que le Forum, si bien que la majorité de ces études ne cherchaient pas à analyser directement un système communautaire au sens du « Gemeinshaft », mais plutôt un réseau social.

Nous avons proposé deux approches pour analyser les Forums Web. La première, basée sur la notion de communauté technologique, a été très fructueuse pour comprendre la structure des communautés qui se développent sur les Forums.

La deuxième approche est celle que nous développons dans cette thèse. Elle repose sur le concept de communauté de connaissances. Nous avons d'abord présenté ce concept en montrant en quoi il était distinct d'autres structures sociales, comme le réseau de connaissances, ou l'équipe projet. Nous avons aussi souligné que de très nombreux travaux ne faisaient pas forcément une différence très claire entre ces structures sociales. Si bien que les travaux des spécialistes du Knowledge Management, sous couverts d'une approche par les communautés de pratique, analysent des communautés virtuelles ayant plutôt les caractéristiques d'un groupe fonctionnel ou d'une équipe projet. Quant aux sociologues ou aux économistes, qui s'intéressent aux communautés virtuelles, les étudient généralement sous l'angle des réseaux sociaux plutôt que des communautés cognitives.

Notre objectif est donc de montrer qu'un Forum Web est une communauté de connaissances. Pour ce faire, le nœud gordien du problème est de démontrer que, sur un Forum Web s'échange et se crée vraiment de la connaissance, en particulier tacite. Cette problématique soulève de nombreuses questions sur la nature de la connaissance, les interactions dans un processus d'apprentissage organisationnel, ou encore les caractéristiques de la communication sur un Forum. On le constate, ces questions sont particulièrement épineuses, et c'est pourquoi nous avons choisi de les traiter à part en leur consacrant la totalité du deuxième chapitre. Cependant, les communautés de connaissances, que nous avons définies dans la 4ème partie, possèdent un certain nombre de caractéristiques facilement repérables. Nous avons pu ainsi vérifier que le Forum Web possédait l'essentiel de ces caractéristiques. En effet, généralement, un Forum se

construit autour d'une pratique et ses membres partagent un code book. En outre, nous avons montré que s'il existait une forme d'anonymat sur les Forums, les participants se créent une nouvelle identité particulièrement forte et c'est à partir de cette nouvelle identité qu'ils peuvent interagir. Nous avons montré ensuite que la structure du réseau social d'un Forum était tout à fait similaire à celle d'une communauté de connaissances. Et enfin, en nous intéressant au coeur de la communauté d'un Forum, nous avons pu constater que les interactions entre les membres les plus actifs étaient volontaires, anciennes et surtout très fréquentes.

CHAPITRE 2 :

Le Forum Internet, un Cyber Ba ?

1. Introduction[24]

Les derniers résultats présentés dans le premier chapitre ont montré que les Forums virtuels possédaient de nombreuses caractéristiques que nous retrouvons dans le cas des communautés de connaissances. Nous avions noté que la principale caractéristique des communautés de connaissances est, logiquement, d'être le lieu où se crée et s'échange la connaissance. Cependant, il n'est pas possible d'observer directement un tel phénomène, c'est pourquoi nous proposons ici une étude précise limitée à ce point.

Nous avons vu dans l'introduction générale que la connaissance, en particulier dans son aspect tacite, tend à devenir la source principale d'avantages compétitifs. Dans une telle perspective, l'objectif stratégique pour la firme est de créer et de favoriser la circulation de la connaissance, si possible tacite. Ce processus ne se réalise pas de façon évidente, mais nécessite un contexte favorable. Le rôle du manager n'est donc plus de diriger directement mais de créer un environnement propice à la création de connaissances. Ce contexte est appelé « Ba » (Nonaka et Konno, 1998).

Le manager est non seulement confronté à cette situation nouvelle où il perd son rôle planificateur, mais il est aussi confronté à un paradoxe. En effet, les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) sont *a priori* un nouvel outil permettant de favoriser l'émergence et la diffusion des connaissances. Néanmoins, les outils technologiques relevant des théories sur le « Knowledge Management » ne s'intéressent qu'à l'aspect explicite de la connaissance, car par nature cette forme de connaissance serait la seule à pouvoir circuler à travers les réseaux informatiques. La connaissance tacite, qui est pour la firme la plus intéressante en termes d'avantage concurrentiel, serait exclue des TIC.

[24] Les résultats présentés dans ce chapitre ont fait l'objet de différents travaux notamment :

- Publication « *Le Forum Internet, un ba virtuel ?* » dans la Revue *Gestion2000* (à paraître, papier accepté)
- Communication « *Internet forums : virtual socialization contexts » à la 22ème conférence EGOS « The organizing society* » , Bergen, Norvège, en juillet 2006
- Communication « *Virtual forum : source of knowledge creation ?* » workshop « Development and sustainablility of online business communities » à la conférence *Communities and Technologies*, Milan, Italie en juin 2005

La problématique de cette étude est de réconcilier les deux propositions de ce paradoxe. Nous allons donc essayer de montrer qu'il est possible de créer des espaces virtuels où circule et se crée de la connaissance tacite. Ces espaces virtuels favorisant la connaissance sont selon nous les « cyber Ba » ou « Ba virtuel ».

Pour répondre à cette problématique, nous allons d'abord montrer à partir d'une revue de la littérature, pourquoi la connaissance joue un rôle fondamental pour les organisations, ce qui nous amènera aussi à rappeler les conditions de son émergence.

Dans un deuxième temps, nous allons mettre en évidence les limites de la conception classique du « Knowledge Management », en particulier ses difficultés à utiliser les TIC pour faire circuler la connaissance et présenter le concept de « Ba ».

Dans la dernière partie nous allons répondre à notre problématique. A partir d'une étude empirique, nous allons démontrer qu'un Forum Internet peut être considéré comme un « cyber Ba ».

2. Connaissance et apprentissage

2.1. Introduction

Aujourd'hui, sur la production de la richesse, Jean Michel Saussois dans un article paru dans le journal Les Échos[25], fait remarquer: « *La cause est entendue : le Knowledge management est à la mode. Qui souhaiterait lancer aujourd'hui un moteur de recherche sur « Knowledge Management », serait dans l'incapacité de trier les références obtenues, comme si tout relevait aujourd'hui du Knowledge Management* ». Victime de son succès, l'expression « gestion du savoir » abrite aussi bien ce qui relève de la gestion des données, des systèmes d'information, etc. Il en résulte qu'au préalable à tout travail sur le Knowledge Management, il est important de définir avec précision la notion de connaissance, tant une utilisation abusive de ce vocable peut changer complètement les approches.

Une des premières difficultés est que le mot de « connaissance » est polysémique et que certaines de ses utilisations courantes peuvent conduire le lecteur à

[25] http://www.lesechos.fr/formations/manag_info/articles/article_6_6.htm

de mauvaises interprétations. Pour cette raison, nous allons dans un premier temps nous attacher à définir précisément ce terme grâce à une revue bibliographique. Dans un second temps, nous chercherons à définir le corollaire de la notion de connaissance, son aspect dynamique : l'apprentissage. Nous proposerons dans le dernier chapitre une approche originale de l'apprentissage en montrant le rôle respectif des différents modes d'interactions entre les individus (observation, écrit, parole).

2.2. La connaissance

2.2.1. Définition usuelle de la notion de connaissance

Le vocable « connaissance » étant un nom commun et d'utilisation courante, nous en avons tous une compréhension immédiate et précise lorsqu'on entend ou lit ce terme. Ce sens commun assez large peut nous induire en erreur dans le cadre d'un travail académique. C'est pourquoi, nous allons analyser rapidement les différents sens que nous donne le dictionnaire Larousse de ce mot.

Etymologiquement, il vient du latin *« cognosco »* qui lui-même est constitué de deux termes latins *: cum* (avec) et *gnosco* (étudier, examiner). Il apparaît que nous pouvons d'emblée exclure dans notre perspective, deux des sens que nous donne ce dictionnaire : « *Personne que l'on connaît, relation* » et « *conscience de soi (ex : perdre connaissance) »*. Un autre sens proposé par le Larousse est également assez éloigné du sens que nous lui donnons dans cette étude. Il s'agit du concept utilisé en philosophie de Théorie de la connaissance « *système d'explication des rapports entre la pensée et le monde extérieur »*. En fait la notion de connaissance que l'on utilise dans cette étude procède du sens le plus courant, qui est défini comme la « *faculté de connaître, de se représenter ; manière de comprendre, de percevoir ; ce que l'on a acquis par l'étude ou la pratique. »*

2.2.2. Donnée, information et connaissance

Il résulte de ces définitions que le sens usuel du mot « connaissance » est vaste et son étymologie ne nous permet pas de mieux le préciser. Par conséquent, cette notion

est très souvent confondue avec d'autres qui lui sont proches mais différentes, comme les notions de *donnée* et d'*information*.

La littérature sur le Knowledge Management entretient très souvent la confusion, et utilise le terme de connaissance, alors que sa conception recouvre généralement celle d'information, voire plus rarement de donnée. Il en résulte qu'on devrait souvent parler d'*Information* management en lieu et place de *Knowledge* management. Nous reviendrons plus en détail sur les tenants et les aboutissant de cette critique dans la deuxième partie de ce chapitre.

La littérature qui s'inscrit dans la logique de la « stratégie d'apprentissage » (Mintzberg 1999) insiste particulièrement sur les différences entres ces trois concepts de *donnée, information* et *connaissance.* Certains auteurs récents, et non des moindres, travaillant sur le Knowledge Management, bien conscients des critiques que nous venons d'évoquer, proposent des définitions de ces trois notions. Celles-ci sont rappelées ci-après :

2.2.3. Donnée

Prax (2003) définit la donnée qui « est un fait discret, brut ; elle résulte d'une observation, d'une acquisition ou d'une mesure effectuée par un instrument naturel ou artificiel. Elle peut être qualitative (le ciel est bleu) ou quantitative (la température 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. ».

L'auteur précise que si la donnée est réputée objective, l'instrument lui ne l'est pas forcément. En fait c'est dans la relativité que réside l'objectivité de la donnée : lorsque plusieurs données sont acquises de la même façon, alors leur comparaison (scoring) offre un renseignement plus objectif.

2.2.4. Information

Une des premières définitions du concept d'information est fournie par Shannon et Weaver (1949). Ingénieur en télécommunication, Shannon vise essentiellement à traiter les problèmes d'échanges de signaux entre un émetteur et un récepteur. Le travail

de Shannon et Weaver aboutit à un système de mesure des flux d'information : leur approche consiste à ne traiter que l'aspect quantitatif. Une telle approche présente l'avantage d'être bien adaptée à une analyse formelle et mathématisée de la circulation de l'information.

Dibiaggio (1998) rappelle le nombre important de travaux en sciences économiques fondés sur cette définition de l'information. Les agents économiques doivent alors structurer l'ensemble des informations qui représentent les évènements possibles. Autrement dit, ils doivent établir une partition de l'espace des différents états du monde. Cependant, cette analyse de l'information rencontre ses limites dès lors que l'on affirme que le contenu du message transmis a une importance particulière.

Ce dernier point de vue est celui adopté par Prax (2003), qui définit l'information comme « *une collection de données organisées dans le but de délivrer 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 parfaitement subjective* ». Ainsi l'auteur propose une typologie de l'information au regard de cette subjectivité (tab. 2.1). Sa définition de l'information s'inscrit dans celle proposée par Bateson (1979), pour qui « *l'information produit un nouveau point de vue sur des évènements ou des objets, qui rend visible ce qui était invisible* ».

Machlup (1983) propose une définition plus précise et complémentaire de la notion d'information ; en particulier il fait le lien entre information et connaissance :

« *Information is piecemeal, fragmented, particular, whereas knowledge is structured, coherent, and often universal.* »

« Information is timely, transitory, perhaps even ephemeral, whereas knowledge is of enduring significance. »

« Information is a flow of messages, whereas knowledge is a stock, in the sense that the "input" of information may affect the stock of knowledge by adding to it, restructuring it or changing it in any way. »

« *Information is acquired by being told, whereas knowledge can be acquired by thinking.* »

Tab. 2.1 - Différents types d'information (Prax 2003)

Type	Caractéristiques
Physique	Agrégation de données quantitatives ou qualitatives décrivant un état ou un fait. L'information est essentiellement déclarative ou peut être purement physique (attributs), logique ou instrumentale. Exemple : bulletin météo
Pragmatique	Se réfère à la qualité de l'information reçue par le récepteur : pertinence, précision, validité, lisibilité, mise en forme. Exemple : mode d'emploi, procédure.
Rationnelle	Se réfère au raisonnement, à une démonstration reproductible ou déductible, logique pour établir une vérité. Exemple : le silicium dans l'alliage diminue les risques de défaut en abaissant la température d'eutectique…
Paradigmatique	Désigne une évidence, une valeur partagée, mais non démontrable. Recherche le consensus plus que la vérité. Exemple : « la démocratie est un système politique qui respecte les droits de l'Homme ».
Expressive	Désigne une information destinée à créer une impression, une réaction émotionnelle ou effective chez le récepteur pour faire passer un message. Peut être non langagière (images, sons, films) ou orale (style narratif, figure rhétorique). Exemple : le couplet sur le pipeau dans Hamlet

Il apparaît que la définition de l'information donnée par Machlup est une définition qui s'inscrit en opposition à la définition de la connaissance. Elle montre aussi les interactions entre ces deux notions. Nonaka et Takeuchi (1995) précisent cette dynamique : *« l'information est donc un moyen ou un matériau permettant de découvrir et de construire la connaissance. Elle affecte la connaissance en lui ajoutant quelque chose ou en la restructurant* ». Drucker (1998) définit une dynamique plus large en partant de la donnée pour arriver à la connaissance en affirmant que « *convertir des données en information requiert de la connaissance* ».

La façon dont Boisot (1998) synthétise ce mécanisme est décrite figure 2.1.

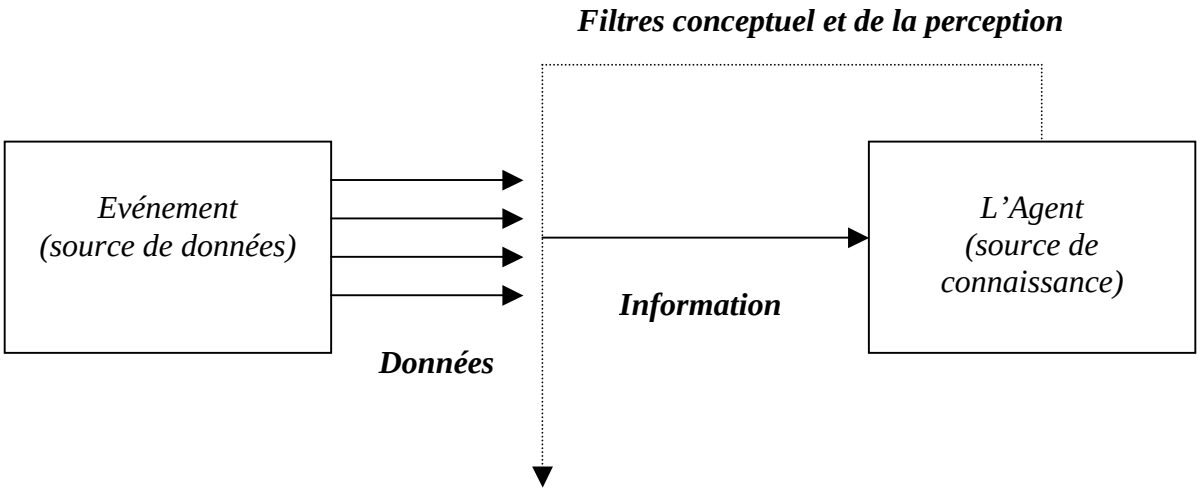


Fig. 2.1 - Données, Information et Connaissance (Dupouët 2003)

La notion d'information entretient des liens très étroits avec le concept de stratégie qui a évolué au fur et à mesure que l'homme gérait mieux l'information. Jusqu'à la Renaissance la stratégie comme on l'entend aujourd'hui n'existait pas. En effet, le mot « stratège » en grec ancien veut simplement dire « général, chef d'armée ». Les informations sur son environnement sont rares et peu fiables, et monopolisées par l'ordre religieux.

A partir de la Renaissance et de la sécularisation de nos sociétés, l'information tend à devenir autonome, en particulier sous l'influence de l'imprimerie. L'information devient la matière première de la stratégie mais en devient aussi de plus en plus l'enjeu.

La seconde révolution de l'information, celle de l'informatique, va elle aussi changer la nature de la stratégie. L'information devient alors abondante, voire surabondante, sa possession perd de son intérêt primordial. Désormais l'avantage concurrentiel consiste à pouvoir trier rapidement ces informations et s'assurer de la fiabilité des données. L'enjeu de la stratégie n'est plus tant l'information que la connaissance.

2.2.5. La connaissance

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la connaissance implique une ré-appropriation cognitive par la personne la possédant. Autrement dit, si l'information est un flux, la connaissance est un stock (Machlup 1983).

Mais pour que l'information devienne connaissance, il faut que le sujet puisse construire une représentation qui lui donne un sens. Pour cela, l'information reçue subit une série d'interprétations (filtres, retraitements), liées aux paradigmes, au milieu socioprofessionnel, au point de vue, à l'intention ou/et au projet porteur (Prax 2003). Pour illustrer cette idée, Baumard (1996) cite l'exemple d'une information, en l'occurrence « le mur de Berlin est tombé », et fait remarquer que cette information brute va générer des perceptions différentes chez un allemand, un russe, un cadre, un ouvrier, un décideur politique, etc… Ainsi, une même information modifiera de façon différente sa *connaissance* selon l'acteur ou le groupe d'acteurs la réceptionnant.

Mais la connaissance n'est pas simplement une représentation, elle est aussi une structure. Boulding (1974) le formule de la manière suivante : « *Knowledge must itself be regarded as a structure, a very complex and frequently quite loose pattern, almost like an enormous molecule, with its parts connected in various ways by ties of varying degree of strength* ».

Baumard (1996) fait lui aussi remarquer que la connaissance ne peut être qu'une représentation. En effet, l'idée de représentation contient un principe d'universalité et

d'intangibilité. Ainsi, on ne peut distinguer ce qui différencie fondamentalement l'information de la connaissance si on s'arrête au niveau de l'image. Dès lors que l'on évoque une représentation, on suggère l'existence d'une réalité tangible sur laquelle cette connaissance pourrait être en capsulée. Donc pour Baumard, la connaissance est à la fois une représentation et une substance. Si culturellement on a du mal à imaginer la connaissance comme une substance, il n'en demeure pas moins vrai que dans le cerveau humain, la connaissance est bien la résultante d'une modification de matière (la matière cérébrale) ; et donc bien *physiquement* existante.

On peut conclure que la connaissance n'est pas simplement un stock d'informations, elle est d'abord une représentation propre à chaque individu, mais aussi une structure et même une substance. Par conséquent, on comprend pourquoi il est si difficile de la transmettre. Nous étudierons ce point plus en détail quand nous traiterons de l'*apprentissage.* Mais auparavant, nous allons continuer à approfondir la notion de connaissance, en nous intéressant aux concepts de connaissance codifiée et de connaissance tacite.

2.3. La connaissance tacite et explicite

La plupart des auteurs de Knowledge Management font la distinction entre connaissance explicite et connaissance tacite. Ils insistent pour désigner cette dernière, fondamentale pour la firme. Elle serait celle qui permet à l'entreprise d'avoir un avantage compétitif. Nous allons donc définir ces deux concepts et étudier leurs impacts sur les organisations.

2.3.1. La connaissance tacite

Cette notion de connaissance tacite a été développée par Michael Polanyi (1958, 1966), qui oriente son analyse dans le champ de la philosophie. Son intention, en introduisant cette notion, est de démontrer le manque de pertinence de la « *Gestalt Psychologie* ». Tandis que cette dernière se base sur le fait que les images sont contenues dans la nature, Polanyi veut prouver que les individus acquièrent la

connaissance en s'engageant dans la création et l'organisation de leurs propres expériences. Même si les travaux de Polanyi s'inscrivent dans le cadre philosophique, les sciences économiques et de gestion les utilisent abondamment. Ces sciences considèrent généralement que la connaissance tacite contient deux versants :

- *une dimension cognitive*, qui est équivalente à la notion de « modèles mentaux ». Ces derniers sont fabriqués par les individus au cours de leur action, en manipulant et agrégeant des concepts par analogie : schémas, paradigmes, perspectives, croyances, points de vue… autant d'outils qui les aident à interpréter et comprendre leur environnement. Ils permettent à l'individu de construire des images de la réalité en termes de « ce qui est » et « ce qui devrait être ».

- *une dimension technique,* qui inclut les savoir-faire, dons et qualités, gestes pratiques et automatiques. La connaissance créée dans l'action et construite par l'expérience, tend à fournir de la connaissance tacite, physique et subjective, alors que la connaissance créée par le raisonnement tend à être explicite, analytique et objective.

2.3.2. L'intérêt stratégique de la connaissance tacite

En regardant la définition de la connaissance tacite on s'aperçoit qu'elle a des caractéristiques très particulières. En effet, la connaissance tacite est personnelle, difficilement communicable et ne s'exprime pas aisément dans la formalité du langage. C'est cette connaissance tacite qui est encapsulée dans les routines et joue un rôle fondamental pour la firme.

Contrairement à la connaissance codifiée ou à l'information, la connaissance tacite n'a pas besoin d'être particulièrement protégée (licence, brevet). En effet, elle est très difficilement diffusable. De plus, cette transmission de la connaissance passe généralement par une codification qui est très coûteuse, et qui par conséquence, la protège. Mais s'il est très difficile de transmettre cette connaissance tacite, il est aussi difficile d'en créer une nouvelle et de la faire circuler à l'intérieur de l'organisation. En effet, cette connaissance tacite nécessite des conditions particulières pour se développer. Cette émergence et cette transmission sont les vecteurs principaux du Knowledge Management. D'ailleurs cette étude s'inscrit pleinement dans cette problématique, puisque notre objectif est ici d'essayer de montrer qu'il est possible de transmettre une

connaissance tacite par Internet, alors que cet outil est généralement considéré uniquement pour le partage de connaissance explicite.

2.3.3. La connaissance explicite

Par contraste, les connaissances explicites ou codifiées sont des connaissances formalisées pouvant être transmises sans perte d'intégrité et généralement très facilement.

Il est possible de passer de la connaissance tacite à la connaissance explicite par une codification, mais comme nous l'avons suggéré précédemment, cette opération est très coûteuse et demande beaucoup de temps.

Dans sa thèse de doctorat, Olivier Dupouët (2003) nous propose une revue précise et détaillée de la littérature sur la connaissance codifiée que nous allons reprendre ici :

«*Selon Cowan et Foray (1997), la connaissance codifiée repose sur trois éléments interdépendants : un « vocabulaire », une « grammaire » et des « messages ». Le « vocabulaire » est l'ensemble stabilisé des concepts nécessaires à l'élaboration de la connaissance considérée. Un ensemble de règles est nécessaire afin de pouvoir utiliser ce vocabulaire de manière standardisée par l'ensemble des acteurs impliqués ; cet ensemble de règles est la « grammaire ». Enfin, le vocabulaire et la grammaire sont mis en œuvre afin de constituer des « messages » contenant la connaissance* ». Nous ajoutons que ces « messages » forment un ensemble structuré. L'ensemble vocabulaire, grammaire, messages constitue ce que Cowan *et al.* (2000) nomment un codebook, le contenant de la connaissance explicite.

Cowan (2001) propose même la notion de construction de modèles à la définition de la codification. Avant de procéder à la mise en forme de la connaissance sous forme de messages, il propose l'élaboration d'un modèle de la connaissance précisant les modalités d'articulation des différents messages. Cowan (2001), en étudiant l'élaboration des systèmes experts, définit le modèle comme étant l'arborescence du raisonnement qui conduit à la formulation d'un résultat. Ces modèles formalisés qui décrivent une connaissance, ne sont pas structurés de la même façon que les connaissances tacites, ayant toutefois les mêmes finalités. Ils reposent en réalité sur

des logiques et des mécanismes qui n'ont pas leur contrepartie dans le domaine tacite (Schreiber *et al.* 1993). En particulier, ces modèles font appels aux principes logiques d'induction et de déduction qu'individu n'utilise pas dans son savoir-faire tacite. Ces processus de codification conduisent à un nouveau type de connaissance qui n'est pas la simple traduction d'une forme de connaissance en une autre. La codification des connaissances se révèle donc comme la mise au point d'un nouveau moyen pour atteindre le même objectif.

Cowan et Foray (1997), Cowan *et al*. (2000) et Cowan (2001) considèrent la connaissance codifiée comme de l'information, constat que nous réfutons. En effet, d'après sa définition de l'information, (Machlup 1983) distingue celle-ci de la connaissance par le fait qu'elle n'est pas une structure. Or, les codebooks, et ce d'autant plus que l'on y intègre la notion de modèle, constituent des structures. Compte tenu des définitions retenues, il s'agit donc bien d'un type de connaissance et non d'un simple stock d'informations (Créplet 2001 ; Dibiaggio 1998). Si les connaissances codifiées notamment par leur facilité de circulation, possèdent bien certaines caractéristiques de l'information, ces deux notions ne peuvent pas être mises sur un pied d'égalité.

Il en résulte que la connaissance codifiée est intéressante pour l'organisation : elle peut se transmettre facilement et ainsi circuler sans difficulté entre ses membres. En contrepartie, l'organisation est très vulnérable car elle doit protéger cette connaissance explicite vis-à-vis de l'extérieur.

2.4. Apprentissage

Dans un travail qui s'inscrit dans l'école stratégique de l'apprentissage, la notion d'apprentissage revêt évidemment une importance centrale. Jusqu'à présent nous avons eu une vision statique de la connaissance. En nous penchant sur le concept d'apprentissage, nous allons mettre en évidence la dynamique de la connaissance Nous allons nous intéresser rapidement au niveau individuel de l'apprentissage, puis nous verrons plus en détail les aspects collectifs qui correspondent davantage à la problématique de cette étude.

2.4.1. Apprentissage individuel

L'apprentissage peut être défini au niveau individuel comme « un chemin pour atteindre un objectif, résoudre un problème ou répondre à une question. Il est relatif à l'écart entre l'état actuel des connaissances et l'état nécessaire pour répondre à la question » (Dibiaggio 1998). Ceci rejoint l'affirmation de Bateson (1977) selon laquelle le « mot apprentissage indique indubitablement un changement d'une sorte ou d'une autre ». Dans cette logique, l'individu a besoin de connaissances préexistantes pour pouvoir intégrer la nouvelle connaissance qui va à nouveau lui permettre d'en intégrer d'autres. Il s'agit d'un processus incrémental ; l'individu est limité dans sa capacité d'absorber de la connaissance dans un temps donné.

2.4.2. Apprentissage collectif

Dans la perspective de cette étude, l'analyse de l'apprentissage au niveau collectif est plus féconde pour répondre à notre problématique. Mais il est plus complexe à appréhender que le niveau individuel. A priori l'apprentissage est un phénomène propre à l'individu. Comment passe-t-on de ce niveau individuel à une logique organisationnelle ? On peut suivre l'analyse de Probst et Büchel (1995) qui proposent cette définition de l'apprentissage organisationnel :

« *Nous comprenons l'apprentissage organisationnel comme l'élargissement et le changement du système des valeurs et des connaissances, l'amélioration des capacités de résolution de problèmes et d'actions, ainsi que le changement du cadre commun de référence des individus à l'intérieur d'une organisation […]. L'apprentissage organisationnel est ainsi une dimension spécifique à l'organisation. Cela signifie que l'apprentissage organisationnel se différencie de manière qualitative et quantitative de la somme des apprentissages individuels* ».

L'apprentissage organisationnel, tout comme la connaissance collective, est différente de la somme des apprentissages ou des connaissances individuelles. Il n'en demeure pas moins vrai « *qu'il n'existe pas de connaissance (ou d'apprentissage) en dehors de l'homme, la connaissance (ou l'apprentissage) est uniquement le fait d'individus* » (Prax 2003) puisque, comme nous l'avons vu précédemment, la

connaissance n'est pas simplement le miroir de la réalité mais une structure mentale, voire une substance.

L'opposition entre un apprentissage dont le siège serait exclusivement l'individu et la définition de Probst et Büchel (1995), n'est qu'apparente. Des phénomènes d'apprentissages originaux au niveau organisationnel se créent par le truchement des interactions entre les connaissances des différents individus.

2.4.3. Argyris et Schön

Quand on traite du sujet de l'apprentissage collectif, la taxinomie des types d'apprentissages organisationnels élaborée par Argyris et Schön (1978), est une des références incontournables sur le sujet. Cette typologie a été réalisée en prenant comme caractéristique le degré de changement induit pour l'organisation :

« *Single loop learning* (ou « l'apprentissage par adaptation») » : par ce processus, l'organisation s'adapte aux contextes variables de l'environnement en effectuant des corrections, sur la base de l'évaluation des résultats obtenus suite à leurs actions antérieures. En procédant ainsi, les individus gardent à l'esprit les normes et les valeurs de l'organisation sans les remettre en cause.

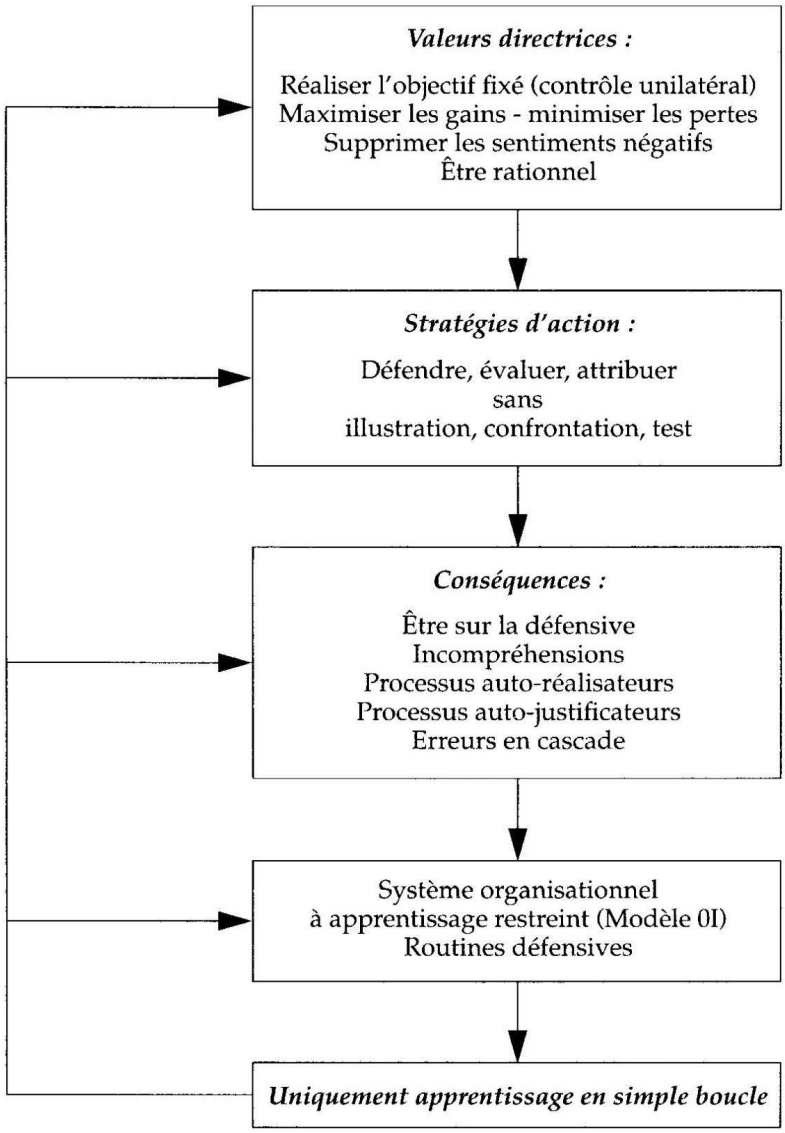


Fig. 2.2 - Présentation de la théorie d'usage de Modèle I (Argyris 2003)

« *Double loop learning* (ou « l'apprentissage par reconstruction») » : dans ce cas, la complexité des situations contraint l'organisation à établir de nouvelles normes et procédures. Les individus procèdent donc à une refonte des objectifs de référence. Selon Argyris et Schön (1978), c'est une mise à jour complète et poussée des informations qui déclenche la mise en œuvre de ce type d'apprentissage.

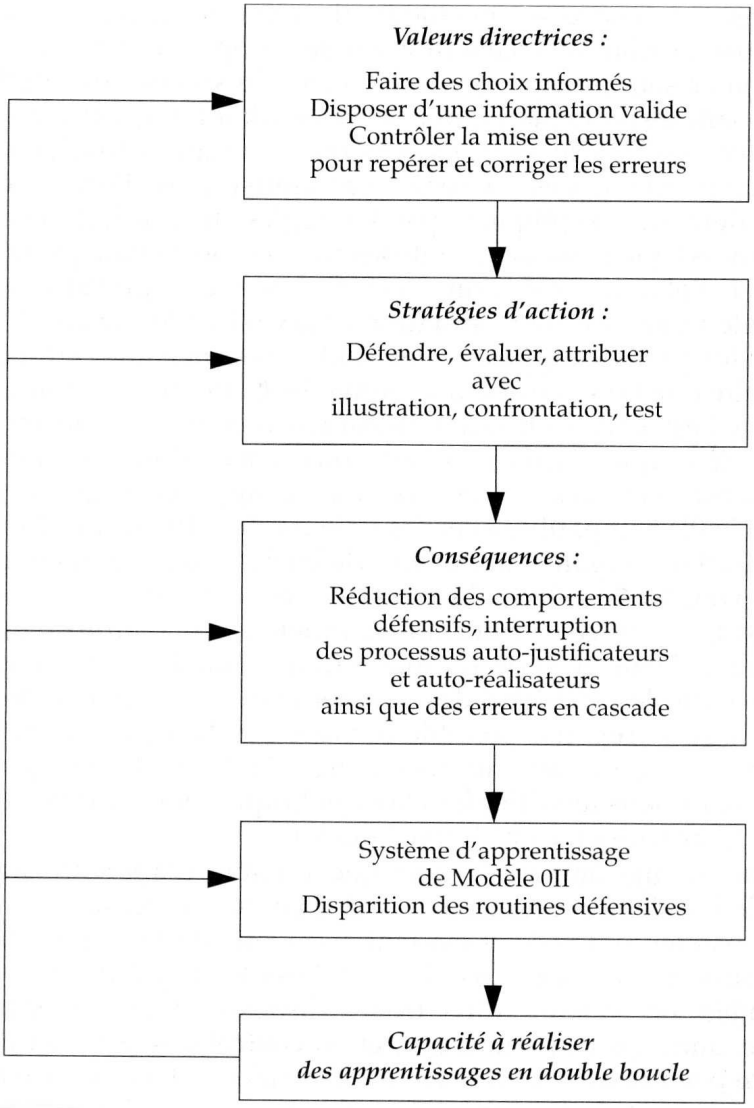


Fig. 2.3 - Présentation de la théorie d'usage de Modèle II (Argyris 2003)

« *Deutero-learning* (ou «l'apprentissage par réflexion sociale») » : Ce troisième type de mécanismes correspond au passage d'un apprentissage en simple boucle à un apprentissage en double boucle. C'est la faculté pour une organisation d'apprendre à apprendre. « *Ce processus d'apprentissage de l'apprentissage correspond en même temps au degré le plus élevé des formes d'apprentissage, puisque celui-ci ne correspond pas seulement à l'augmentation ou à la transformation des bases de connaissances, mais permet justement cette augmentation, voire transformation* » (Probst et Büchel 1995).

Pour résumer, on peut dire qu'Argyris et Schön identifient des processus collectifs qui induisent des changements dans les capacités d'action d'une organisation. En outre, ils mettent en évidence le fait qu'il existe différents degrés possibles de modification. Cependant leur approche ne prend pas en compte la nature de la connaissance (codifiée ou tacite). Vu les différences fondamentales qui existent entre ces deux types de connaissances, on peut penser que leur conception de l'apprentissage n'est pas la même que celle décrite précédemment.

2.4.4. Le modèle SECI

Nonaka et Takeuchi (1995) proposent le modèle SECI (Socialization, Externalization, Combination, Internalization), qui met en évidence la dynamique de création de connaissance dans les organisations. Ce modèle n'est pas à proprement parlé un modèle d'apprentissage organisationnel mais un modèle d'explication des conditions de création de connaissances Cette dynamique résulte des interactions entre la connaissance tacite et la connaissance explicite. Ils nomment ces interactions entre ces deux types de connaissance : « Knowledge Conversion ». Dans ce processus de conversion, les connaissances tacites et explicites augmentent aussi bien quantitativement que qualitativement**.**

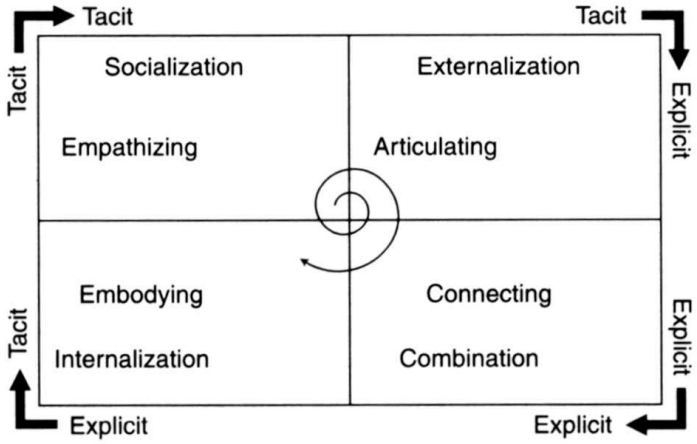


Fig. 2.4 - Transmission entre dimensions tacite et explicite de la connaissance (Nonaka 1995)

a) La Socialisation :

Il s'agit du processus de conversion de nouvelles connaissances tacites à travers des expériences partagées. Comme nous l'avons vu, il est très difficile et coûteux de formaliser la connaissance tacite. En outre, cette connaissance est souvent spécifique dans le temps et l'espace, si bien qu'elle ne peut être acquise que grâce à des expériences partagées, comme par exemple en passant du temps ensemble ou en vivant dans un même environnement.

b) L'Externalisation :

Les connaissances formées au cours de l'étape de socialisation sont ensuite diffusées plus largement au sein de l'organisation. Cette étape nécessite donc à la fois une explicitation des connaissances et la sélection d'un certain nombre d'individus récepteurs.

c) La Combinaison :

Une fois la connaissance codifiée et diffusée, elle peut être combinée à d'autres connaissances explicites dans l'organisation. C'est dans cette étape que se cantonne, dans la littérature, l'utilisation des TIC. Celles-ci ne seraient qu'un maillon dans la diffusion et la création de connaissance organisationnelle, puisqu'elles sont généralement présupposées ne pouvoir faire circuler que de l'information ou de la connaissance codifiée.

d) L'internalisation ***:***

Suite à un processus de maturation, les connaissances issues de la combinaison sont assimilées par les membres de l'organisation et tendent à devenir tacites, intégrées dans la culture de l'entreprise. Une fois cette dernière étape d'internalisation réalisée, le cycle peut reprendre. Une spirale vertueuse de création de connaissances s'instaure ainsi, intégrant à la fois le niveau individuel et le niveau collectif.

2.5. Rôle central de la parole

Nous avons vu précédemment que l'apprentissage, même organisationnel ou collectif, est un processus qui se déroule naturellement au niveau individuel. Ce qui rend cet apprentissage collectif est qu'il est le résultat d'interactions entre les individus. Les interactions inter-individuelles jouent donc un rôle fondamental dans la création de la connaissance collective, mais aussi dans celle de la connaissance individuelle comme le montre le modèle SECI. On trouve des allusions à ces interactions dans la littérature (Nonaka et Takeuchi 1995) au travers d'exemples illustrés dans les phases SECI ; cependant la nature et le rôle exact de ces interactions n'ont pas été étudiés. Analyser ces interactions, nous permettrait de mieux comprendre les mécanismes en œuvre dans les processus d'apprentissage individuel et collectif. Nous proposons donc d'enrichir le modèle SECI en mettant en lumière les différents modes d'interaction au cours de ce processus.

L'être humain communique et échange de la connaissance avec ses semblables quasiment uniquement à travers trois modes d'interaction : l'observation, la parole et l'écrit. Les interactions par le toucher et l'odorat sont très peu développées chez l'homme, contrairement à d'autres espèces.

2.5.1. Observation

Ce mode d'interaction joue un rôle central dans le processus de socialisation. En effet, la notion d'expériences partagées (passer du temps ensemble ou vivre dans un environnement commun) renvoie directement à des interactions basées sur l'observation et l'imitation. L'exemple proposé par Nonaka (1995) de l'apprenti qui s'instruit au contact de son maître, illustre parfaitement le rôle de l'observation dans le processus de socialisation. Ce type d'interaction permet d'échanger de la connaissance tacite relativement facilement, alors comme vu précédemment, une des problématiques principales pour les organisations est de pouvoir créer ce type de connaissance, source d'avantages compétitifs.

Cependant ce mode d'interaction possède aussi d'importantes limites. En premier lieu, il est unidirectionnel : seul celui qui observe apprend. En reprenant

l'exemple de l'apprenti, on comprend aisément ce que peut apprendre ce dernier de son maître, mais la réciproque n'est pas évidente (si le maître fait quelque chose c'est, par définition qu'il sait le faire). En outre, si l'observation est un moyen efficace de transmettre de la connaissance tacite, cette forme d'interaction se révèle inadaptée à la transmission de la connaissance explicite. Ce constat exclut d'emblée les autres phases du SECI qui ont tous, d'une manière ou d'une autre, recours à la connaissance explicite au cours de leur processus.

2.5.2. L'écrit

L'écrit joue un rôle fondamental et reconnu dans la diffusion des connaissances explicites. Les historiens ont parfaitement conscience de son rôle crucial puisqu'ils ont choisi les différentes étapes de l'évolution de l'écriture pour marquer les grandes étapes de la chronologie humaine. Ainsi l'humanité est passée de la préhistoire à l'histoire suite à l'invention de l'écriture, puis à l'avènement de l'époque moderne avec la naissance de l'imprimerie. Chaque étape est généralement considérée comme un saut qualitatif et quantitatif de la connaissance de l'homme sur lui même et son environnement.

En se replaçant dans le contexte du modèle SECI, on constate que l'écrit joue un rôle fondamental au cours du processus de combinaison. En outre, les TIC, qui offrent la possibilité de faire circuler en temps réel et de stocker de nombreux écrits, ont encore renforcé le rôle majeur de ce mode d'interaction. On le voit, l'écrit a une importance quantitative fondamentale mais il est limité qualitativement car il est incompatible par essence avec la transmission d'une connaissance tacite. Ceci exclut l'écrit des trois autres processus du SECI.

2.5.3. La parole

Françoise Waquet (2003) dans son ouvrage « parler comme un livre » au sous-titre évocateur, « *L'oralité et le savoir* (*XVI*^{ième} - *XX*^{ième} *siècle*) » à travers une approche par l'histoire intellectuelle, rend sa vraie place à la parole comme processus de production du savoir dans notre civilisation de l'écrit. Elle étudie en particulier les lieux

institutionnels de la production du savoir. Elle rappelle la dimension orale cruciale dans l'élaboration et la transmission de nouvelles connaissances : des cours, conférences, séminaires, congrès, discussions dans les laboratoires. Elle met aussi en évidence l'importance de la parole dans les processus d'apprentissage et de transmission de la connaissance.

Waquet (2003) insiste sur l'importance de l'oralité en ce qui concerne aussi bien la mémoire du savoir que sa production :

A propos de la ***mémoire*** du savoir, elle écrit : « *l'écrit et l'imprimé gardent une trace, transmettent le dépôt du savoir. Cette remarque générale souffre des exceptions ; il est des cas où cette fonction mémoriale est dévolue à l'oralité, où seule l'oralité peut assurer la communication des connaissances, leur conservation aussi bien que leur transmission* ». A partir de nombreux exemples de fonctionnement de laboratoires de recherche scientifique, elle montre que les documents écrits ne sont pas suffisants pour rendre compte de tout ce qui se passe dans l'élaboration de la science expérimentale. Dans cette logique, elle rappelle l'importance *« des études contemporaines d'éthnométhodologie qui, en entrant dans le laboratoire, en observant les expériences scientifiques, rendent visibles ce que les documents ne disent pas et, pour le présent propos, la part indispensable de la parole dans la transmission et la production du savoir*. »

Au sujet de la ***production*** du savoir, grâce à l'oralité, Waquet (2003) fait d'abord remarquer l'importance de la parole dans le processus d'invention de la connaissance. Elle insiste sur la fécondité de la discussion, qui permet de confronter des idées différentes, M^{me} de Staël compare ce phénomène à « *une sorte d'électricité qui fait jaillir des étincelles* ». Dans cette logique, à partir de nombreux exemples, Waquet (2003) rappelle le rôle crucial des séminaires et autres conférences dans le processus de création et de diffusion de connaissances scientifiques.

C'est à la lumière de ces travaux que nous allons montrer le rôle déterminant de la parole dans le modèle SECI.

C'est dans le processus ***d'externalisation*** que le rôle de la parole est le plus évident. Ce processus, aussi appelé « articulation », consiste à passer d'une connaissance tacite à une connaissance explicite. La façon la plus naturelle, pour l'être

humain de rendre explicite un savoir enfoui au fond de lui-même et parfois même ignoré, est la parole. L'exemple le plus évocateur pour illustrer ce phénomène est le rôle central dévolu à la parole en psychanalyse.

Contrairement à l'écrit ou à l'observation, la parole est un mode d'interaction qui ne se limite pas à une seule phase du processus SECI.

L'écrit joue un rôle très important dans la phase de ***combinaison***, mais la parole est aussi un mode d'interaction très efficace. On peut citer l'exemple d'un cours magistral où un professeur diffuse un cours, souvent rédigé donc codifié, à des étudiants qui, généralement n'intègrent pas directement cette connaissance, mais la codifient sous forme de notes de cours.

Nous avons aussi vu que l'observation jouait un rôle moteur dans l'échange de connaissances tacites au cours du processus de ***socialisation***. Mais cette observation est rarement unique et il est quasiment toujours accompagné d'échanges verbaux. En outre la littérature sur le Knowledge Management insiste sur l'importance du « story telling » (Denning 2000 ; Soulier 2006) pour l'échange de la connaissance tacite. La parole joue donc un rôle fondamental dans le processus de socialisation.

La parole peut aussi intervenir dans la phase ***d'intériorisation.*** Ecoliers, nous avons tous fait cette expérience : en exposant le contenu d'une leçon à une tierce personne, on se rend alors compte qu'on la comprend mieux : on intériorise des connaissances qu'autrement on aurait continuer de « connaître » simplement « par cœur », sans vraiment les intégrer. Wacquet (2003) cite un texte d'Heinrich von Kleist, intitulé « *Sur l'élaboration progressive des idées par la parole* » (vers 1805-1806). L'écrivain allemand s'adresse à un ami qui ne parvient pas à savoir quelque chose « pour la méditation » ; il lui conseille d' « *en parler avec le premier venu. Inutile que ce soit un esprit très perspicace, d'ailleurs je ne dis pas qu'il faut l'interroger à ce propos, non ! C'est bien à toi de parler d'abord […] je veux, moi, que tu le fasses avec la raisonnable intention d'enseigner des choses* ***à toi-même*** *».*

Des trois modes d'interaction, la parole est le seul mis en œuvre durant les quatre phases du modèle SECI. Comme le montre la figure ci-dessous :

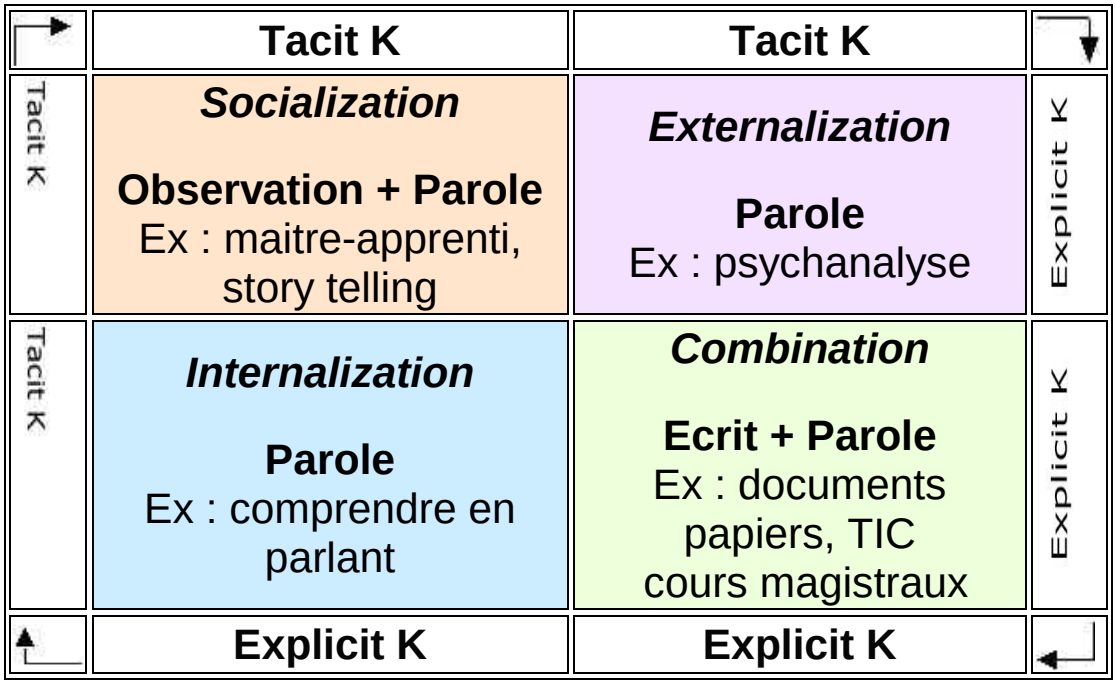


Fig. 2.5. - Les modes d'interaction en œuvre dans le modèle SECI de Nonaka

La parole est donc l'élément incontournable à toute création et diffusion de connaissances.

2.6. Conclusion

Dans cette première partie nous avons essayé de mieux comprendre les notions de connaissance et d'apprentissage, et nous avons orienté nos réflexions sur les caractéristiques et les propriétés de la connaissance qui vont nous être utiles pour la suite de cette étude.

Le point de départ de cette analyse de la notion de connaissance a été la définition usuelle de ce terme, ce qui nous a permis d'écarter certains sens de ce mot. Mais la définition était encore trop vague pour que nous puissions cerner avec précision cette notion. Nous nous sommes alors attachés à montrer les différences fondamentales qui existent entre les notions de données, d'information, et de connaissance. A partir de

là, il est apparu que la connaissance est plus qu'un simple stock d'informations, elle est aussi une représentation, une structure, voire une substance. La connaissance peut être soit explicite, soit tacite ; c'est cette dernière forme principalement qui représente un atout stratégique pour les organisations.

Nous avons aussi vu que l'apprentissage, qu'il soit collectif ou individuel, est un processus complexe. Le processus SECI est un bon modèle pour comprendre la création et la diffusion de la connaissance à travers une logique qui fait intervenir ses aspects tacites et explicites.

A partir de ce modèle SECI nous avons montré les modes d'interactions qui entrent en jeu au cours de ce processus. Il en résulte que l'observation est cantonnée au processus de socialisation ; que l'écrit est limité à la phase de combinaison, alors que la parole joue un rôle décisif au cours des quatre phases de ce processus. Si bien que l'on peut en conclure que sans parole, la création et la diffusion de connaissance sont impossibles au niveau collectif comme au niveau individuel.

En outre, il apparaît que les TIC, où les échanges sont quasiment uniquement écrits, ne peuvent être cantonnées qu'au processus de combinaison, c'est-à-dire à une diffusion de connaissance explicite. Donc, *a priori*, les TIC peuvent jouer un rôle, certes crucial, au cours de l'élaboration de la connaissance mais ils ne peuvent être le média exclusif d'un processus de création et de diffusion de connaissance qui prendrait en compte sa dimension tacite.

Ce constat pose un réel problème à l'approche du Knowledge Management qui dans sa conception classique, a justement pour objectif principal de favoriser l'émergence et la circulation des connaissances grâce aux TIC.

3. Du Knowledge Management à la notion de Ba

3.1. Le Knowledge Management

3.1.1. Introduction

Pour mieux comprendre la notion de « Knowledge Management », juxtaposition de deux mots anglais, nous pouvons essayer de traduire et d'étudier chaque terme. Le vocable « Management » est un mot anglais mais il est utilisé couramment dans notre langue. D'après le dictionnaire Larousse ce mot vient « de l'anglais manage qui signifie diriger » et se définit comme l'« *Ensemble des techniques de direction, d'organisation et de gestion de l'entreprise.* » On peut compléter cette définition par celle proposée par l'encyclopédie en ligne Wikipédia « *Le management est l'ensemble des techniques visant à optimiser l'usage des ressources d'une organisation* ». Si le mot « Management » est directement compréhensible en français, ce n'est pas le cas du terme « Knowledge » traduit par le dictionnaire anglais-français Larousse : « Savoir, ou connaissances ». Nous avons étudié en profondeur la notion de connaissance dans la première partie. Quant au terme « savoir », nous suivrons Prax (2003) pour le considérer équivalent à celui de connaissance. Notons qu'en anglais également, le mot « Knowledge » se différencie du terme « information » qui, lui, a le même sens que dans notre langue.

Il reste à savoir si la juxtaposition anglaise « Knowledge Management » signifie en français : « le management de la connaissance », ou « le management par la connaissance », ou encore « le management pour la connaissance » ou plus probablement les trois à la fois. Du fait de cette ambiguïté et parce que le terme n'est généralement pas traduit dans la littérature, nous garderons l'appellation de « Knowledge Management ».

3.1.2. Définitions

Comme tout phénomène qui connaît un grand succès, le concept de « Knowledge Management » a pris des sens multiples. Nous allons présenter ici quelques définitions qui nous semblent révélatrices de la conception « classique de Knowledge Management », aussi appelée conception de la première génération (Prax 2003). Nous évoquerons ultérieurement l'approche de la deuxième génération en présentant le concept de « Ba », qui s'inscrit quant à elle dans la lignée des travaux de Nonaka, Takeuchi, et von Krogh (Nonaka et Konno 1998 ; von Krogh *et al* 2000)

La première définition que nous allons présenter n'est pas une définition académique, mais celle proposée par l'encyclopédie en ligne Wikipédia. Si cette définition est moins riche que celle que l'on peut trouver dans la littérature spécialisée, elle a néanmoins le mérite de correspondre à la conception réelle et pragmatique des acteurs du Konwledge Management, malgré des discours généreux sur le rôle de la connaissance :

« *Le* ***Knowledge Management****, ou management de la connaissance, est l'ensemble des techniques permettant de stocker, organiser et fournir des connaissances aux membres de l'organisation, en particulier les savoirs créés par l'entreprise elle-même (recherche et développement) ou acquis de l'extérieur (intelligence économique)* »

Cette définition fait la part belle à la dimension technologique, puisque le Knowledge Management est ramené à « un ensemble de techniques ». Dans cette perspective, les connaissances et les savoirs évoqués dans cette définition peuvent au mieux être de la connaissance explicite, ou plus généralement de l'information, voire des données. D'ailleurs la suite de cette définition de l'approche Knowledge Management vient conforter cette idée.

L'analyse des constats qui ont engendré le recours à cette nouvelle approche, aboutit aux constats suivants :

- l'information n'est pas pérenne dans l'organisation.

- la quantité d'informations disponibles pour les membres d'une organisation est trop importante pour qu'ils puissent valablement trouver les informations qui leur sont utiles.

A partir de cet état des lieux, les objectifs sont présentés comme étant capables de :

- fournir les informations utiles, et seulement elles, au moment opportun, et si possible, sans qu'on ait besoin de les demander.

- permettre à l'organisation de capitaliser ses informations organisées, afin de les pérenniser.

On le voit, cette conception du Knowledge Management est très orientée : outils technologiques et gestion des données et de l'information. Cette approche par la technologie, qui ignore donc les atouts stratégiques de la connaissance (présentées dans la première partie), est la plus fréquente, particulièrement dans la perspective Anglo-saxonne. (Teece 2001).

La littérature plus académique sur le Knowledge Management insiste plus sur l'importance de la connaissance. Ainsi Boyer et Equilbey (2003) définissent cette notion comme étant une démarche qui vise à la fois à:

« - *collecter, structurer, organiser, capitaliser et mettre à disposition les informations dont l'entreprise a besoin,*

- *provoquer et encourager une communauté d'échanges et d'enrichissements mutuels permettant de faire évoluer les connaissances et le savoir faire de l'entreprise* »

La première démarche correspond clairement à la première définition que nous avons proposée, la seconde prend mieux en compte la connaissance, en particulier dans sa dimension tacite. Cette logique ne repose pas, ou très peu, sur l'utilisation des TIC, mais devient un enjeu pour les ressources humaines. Il existe donc une dichotomie : soit le Knowledge Management utilise les TIC et traite uniquement de l'information, soit il cherche vraiment à gérer la connaissance mais dans ce cas là, l'utilisation de ces nouvelles technologies semble inexistante ou marginale. Poyonder (1998) accrédite cette idée d'incompatibilité, puisqu'il constate l'existence de trois écoles de pensées en Knowledge Management. La première école suggère qu'il s'agit de traiter principalement un problème de technologie de l'information. Pour la deuxième école, le

management de la connaissance est principalement un enjeu de ressources humaines, il consiste à élaborer par l'organisation une culture du travail en équipes. Enfin, la troisième école, qui s'inscrit dans ce que nous avons appelé l'approche de la deuxième génération, promeut le développement de processus de compréhension et d'analyse du savoir-faire des organisations.

Des approches plus récentes comme celle de Balmisse (2002) essayent de prendre en compte les différentes écoles de pensée du Knowledge Management et nous proposent une définition globale : « *le Knowledge Management peut être défini comme étant l'utilisation systématique et organisée des savoirs contenus dans l'entreprise dans le but de l'aider à atteindre ses objectifs. La gestion des connaissances a donc pour mission d'améliorer la performance de l'entreprise. En outre, le Knowledge Management permet d'obtenir une vision d'ensemble des compétences et des savoirs de l'entreprise*. »

Le Knowledge Management n'a donc pas qu'une simple dimension technique, il remet en cause l'organisation en général et influence tous les acteurs de la firme.

3.1.3. Différents points de vue

Le Knowledge Management est un concept complexe, qui a un impact sur de nombreux aspects des organisations. Nous comprendrons aisément que les différents acteurs aient divers points de vue sur ce concept. Prax (2003) identifie quatre définitions du Knowledge Management qui correspondent à ces différents points de vue.

a) La vision utilitaire

Il s'agit du point de vue de l'agent professionnel contemporain, littéralement submergé par une véritable pollution informationnelle :

« *Apportez-moi l'information dont j'ai besoin, au moment où j'en ai besoin, et si possible sans que j'en fasse la demande* ». (Prax 2003)

Cette vision implique une attente de production d'information sur mesure, mais sans déchet et surtout avant même de ressentir le besoin d'aller la chercher. On retrouve la célèbre approche logistique du « juste à temps ».

b) La vision fonctionnelle

Cette approche se base sur le cycle de vie de la connaissance et cherche à mettre en œuvre les dispositifs pour le favoriser :

« *Manager le cycle de vie de la connaissance depuis l'émergence d'une idée, formalisation, validation, diffusion, réutilisation, valorisation…* »

Cette vision est plus fonctionnelle ; elle renvoie aux dispositifs qui seront mis en place au long du cycle de connaissances : plates-formes d'échanges d'information, groupware, workflow, édition électronique, moteurs, GED, bases de données….

Ces deux premières visions sont les plus répandues et correspondent peu ou prou à la définition, trouvée dans l'encyclopédie en ligne Wikipédia, que nous avons présentée précédemment.

c) La vision opérationnelle

Ce point de vue est celui des opérations, il est lié au business et aux processus « cœur de métier ». C'est celui du nouveau manager :

« Combiner les savoirs et savoir-faire dans les process, produits, et organisations pour créer de la valeur ».

Cette vision fait le distinguo entre le savoir explicite et un savoir-faire tacite. En outre, elle implique que le Knowledge Management n'a de sens que s'il est relié au business, c'est-à-dire à la capacité d'améliorer la performance de la firme.

d) La vision économique

Cette perspective est celle prenant en considération le fait que la connaissance est un atout stratégique pour la firme (Tarandeau 1998) et que, plus généralement, elle est le fondement de l'économie du savoir. De ce point de vue, le Knowledge Management s'inscrit comme l'outil permettant de qualifier, voire dans certains cas, de quantifier ces actifs.

3.1.4. Les outils technologiques

Le Knowledge Management ne peut pas se réduire à sa seule dimension technologique, mais celle-ci joue quand même un rôle fondamental. Les TIC ont permis

une nouvelle approche de l'information. Quand l'humanité est passée du paradigme de l'écriture manuscrite à celui de l'imprimerie, cela a eu des conséquences profondes sur l'organisation sociale des sociétés humaines. Si un processus qui a « simplement » consisté à abaisser les coûts de production et de diffusion de l'écriture a pu avoir un tel impact, alors des technologies permettant, la diffusion instantanée de l'information, son stockage quasi-illimité et la mise à disposition d'outils pour la classer rapidement, ne peuvent induire qu'une révolution dont nous ne vivons que les balbutiements.

Les différentes étapes de l'évolution des TIC ont influencé le Knowledge Management qui, à chaque fois, a cherché à utiliser les technologies de l'information les plus avancées, sans pour autant abandonner les précédentes. Boyer et Equilbey (2003) nous proposent une typologie chronologique des principaux outils technologiques, qui ont marqué l'évolution de Knowledge Management.

a) Les bases de données

Les technologies comme les SGBD (systèmes de bases de données relationnelles) et des GED (système de gestions documentaires) ont permis la réalisation de stocks de données, souvent alimentés directement par les acteurs du système. Ces systèmes ont été et restent particulièrement utilisés pour les fonctions commerciales et techniques. Les outils CRM (Customer Relationship Management) et datamining (banques de données) sont très utilisés par les départements vente et marketing.

b) Les réseaux informatiques

L'arrivée de cette nouvelle technologie, en particulier Internet ou les Intranets, a transformé l'intérêt des bases de données en permettant :

- les échanges et l'interactivité entre les acteurs du systèmes (opérationnels, experts, clients, utilisateurs)

- la formalisation des pratiques et des expériences pour en faciliter les diffusions.

c) Les portails d'entreprises

La prolifération des informations et des outils informatiques (en particulier au moment de la « bulle Internet » des années 2000) a poussé les entreprises à des exigences d'harmonisation et de rationalisation. Les portails virtuels ont été le moyen pour les firmes de s'adapter à ce nouveau contexte. Ces portails sont destinés à mettre à la disposition des acteurs, selon divers critères d'accès, l'ensemble des ressources « on-line » internes ou externes dont ils peuvent avoir besoin pour exercer leurs responsabilités professionnelles.

Aujourd'hui les entreprises ont donc à leur disposition des outils technologiques de plus en plus efficaces et nombreux pour traiter l'information. Malgré cela, le Knowledge Management de première génération, qui basait son développement principalement sur les technologies et la gestion de l'information, montre ses limites dans une économie de la connaissance.

3.1.5. Les principales causes d'échecs

Si beaucoup d'entreprises ont parfaitement pris conscience de l'importance stratégique de la connaissance, elles sont aussi assez nombreuses à avoir une image floue et troublée du « Knowledge Management ». Il faut dire que l'approche classique a été source d'échecs retentissants ; la mise en place d'un système de gestion d'information a été plus la source d'ennuis, voire d'handicaps, que l'avantage concurrentiel promis.

A partir de sa propre expérience de consultant en Knowledge Management, Prax (2003) nous propose une liste des huit causes d'échec les plus fréquentes. :

a) K ware, le progiciel miraculeux

C'est la raison d'échecs la plus fréquente. Les dirigeants d'entreprises, préférant le concret, ont fait appel à des sociétés de conseils qui leur ont installé un progiciel de gestion de la connaissance. Mais ces logiciels ne sont capables de prendre en compte que la dimension codifiée de la connaissance, si bien que rien n'était fait pour

développer la circulation de connaissance tacite. L'échec est dû à une orientation « *technologique, au détriment des composantes humaines et sociales* » (Prax 2003)

b) $K = MC^2$, ou la connaissance en équation

C'est une approche « *trop complexe et privilégiant trop la modélisation mathématique* ». Les dimensions organisationnelles et même stratégiques sont complètement abandonnées. En outre, ce genre de modèle traite plus des flux d'informations et de données que de la réalité d'une création de connaissances.

c) L'hyperK , ou la matrice du Hollywood Consulting Group

C'est le cas lorsqu'on cherche à implanter sans les adapter, des méthodes anglo-saxonnes dans une entreprise française. La cause de l'échec est une « *approche exotique non adaptée à la culture locale* ». Il s'agit d'une non prise en compte de l'aspect culturel dans l'apprentissage.

d) Le Kdisc, ou le cerveau en disque

L'erreur ici vient du fait que l'on cherche « *à tout codifier dans des bases de connaissances* ». La première cause d'échecs est que le processus de codification est complexe et coûteux, de plus il est toujours partiel car des poches de connaissance tacite subsistent.

e) L'analyste autiste

Le consultant ou le manager chargé de faire le bilan des besoins de l'entreprise en Knowledge Management travaille à partir de données, seul dans son bureau. La cause de l'échec est que le « *travail solitaire d'un analyste* » ne pourra pas prendre en compte tous les aspects organisationnels et humains.

f) Le Kacou, alias Kcoût

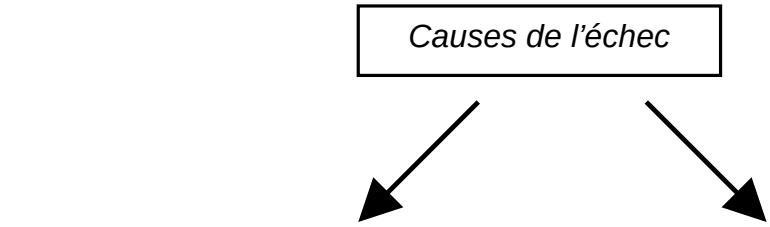
Le Knowledge Management perd tout son aspect technologique, il devient uniquement « *un centre de coût, une charge supplémentaire, une corvée obligatoire* ». Ce phénomène est particulièrement répandu avec les technologies de la première génération comme le GED, où la capitalisation de connaissances est conçue par certains comme un pensum obligatoire et coûteux : un mal nécessaire.

g) Le Kgo, ou la guerre des barons

Si l'on considère que la connaissance est un atout stratégique pour la firme, il l'est aussi pour les membres de l'organisation. Ainsi le pilotage d'un projet de Knowledge Management peut devenir la source de conflit de pouvoir. Ce genre de jeu de Go se « *déclenche souvent entre grandes directions fonctionnelles* ».

h) Le Kquo, politiquement correct

La cause d'échec est qu' « *un mode de management autoritaire et la culture de pouvoir bloquent les initiatives* ». On arrive dans une situation de statu quo où ne s'échange aucune connaissance.



Confusion connaissance / information		*Défaillances du management*	
Kware	*Orientation trop technologique*	*Analyste-autiste*	*Travail solitaire d'un analyste*
K=mc²	*Modélisation mathématique*	*Kcoût*	*Centre de coût et non atout stratégique*
HyperK	*Non adapté à la culture nationale*	*Kgo*	*Conflit entre les directions*
Kdisc	*Codification excessive*	*Kquo*	*Autoritaire perte d'initiatives*

Fig. 2.6 - Classification des causes d'échecs du Knowledge Management

En analysant les huit causes d'échec du Knowledge Management on se rend compte que l'on peut les classer en deux catégories (figure 2.6). La première raison d'échec est une mauvaise analyse du concept de connaissance, qui est confondu avec la notion d'information. Ainsi, quand on réduit la connaissance à de l'information, on pense qu'un bon système informatique (Kware) ou un modèle mathématique ($K = mc^2$) sont suffisants pour mettre en place une stratégie basée sur la connaissance. De même, on minimise les aspects culturels dans les processus d'apprentissage, dans lesquels l'on pense pouvoir codifier toute la connaissance de l'organisation.

L'autre cause majeure d'échec de la mise en place d'une stratégie de Knowledge Management est due aux défaillances du management. Le processus de prise de décision de la mise en place de cette stratégie se fait, soit par un individu seul (analyste autiste), soit par une équipe au sein de la direction, pouvant entraîner des conflits de pouvoir (Kgo). Dans d'autres cas le management échoue car le Knowledge

Management est vécu comme une contrainte (Kcoût), quand tout le processus n'est pas annihilé par une hiérarchie trop autoritaire (Kquo).

3.1.6. Conclusion

Nous avons cherché à mieux comprendre le concept de « Knowledge Management ». Pour cela, nous avons étudié les différentes définitions que nous trouvons dans la littérature. Il en résulte que si la dimension technologique est fondamentale, elle ne doit pas occulter les aspects organisationnel et humain, car la connaissance a besoin d'interactions « en face à face » pour se transmettre.

Après avoir brossé un rapide tableau des différentes visions du Knowledge Management et des outils technologiques, nous avons montré que les causes de l'échec de l'implantation d'une stratégie de la connaissance étaient multiples. Nous avons montré que nous pouvions regrouper ces différentes causes d'insuccès en deux catégories de raisons : une confusion entre connaissance et information et une défaillance du management.

La première cause est très souvent analysée dans la littérature. En particulier Teece (2001) explique que la vision américaine du Knowledge était trop orientée vers la technologie. Comme nous l'avons vu, ce tropisme entraîne une focalisation sur l'information au détriment de la connaissance et particulièrement sa dimension tacite. Si bien que d'après Teece (2001), nous devrions plutôt parler d'Information Management, ce qui bien sûr n'a pas du tout le même intérêt stratégique pour la firme.

Le deuxième type d'échec majeur de l'implantation d'un système de gestion de la connaissance correspond aux défaillances du management. En effet, comme le montre Nonaka (1995), nous ne pouvons pas manager, c'est-à-dire diriger, la connaissance. En effet, le processus de création et de diffusion de connaissances (modèle SECI), est un phénomène extrêmement complexe, qui demande une participation active des individus.

Finalement, nous ne devrions pas parler de Knowledge Management, mais de management de l'information (Teece 2001). Et nous ne devrions même pas parler de

« management », car la création de connaissance n'est pas un processus dirigeable, ni planifiable, ni même orientable (Nonaka 1995).

3.2. Le « Ba »

3.2.1. Introduction

Dans le chapitre précédent nous avons conclu sur un double constat d'échec. Le Knowledge Management qui comme son nom l'indique, se fait fort de manager la connaissance, en pratique se limite à un « Information Management ». La première raison est que l'approche classique est très orientée technologie et que ces TIC sont incapables de faire circuler autre chose que de l'information. L'autre critique est encore plus radicale puisqu'elle conclut à l'impossibilité de manager la connaissance.

On se trouverait donc dans une situation paradoxale, où comme nous l'avons montré dans l'introduction de cette étude, la connaissance serait l'une des principales sources d'avantages concurrentiels de la firme mais celle-ci n'aurait aucun levier d'action sur son atout stratégique principal. Le stratège n'aurait plus aucun rôle, le manager devrait se contenter d'observer passivement l'émergence et la diffusion de connaissances dans son entreprise ; puis de constater, impuissant, que ce sont les mécanismes de sélection du marché qui choisissent les routines où est stockée la connaissance organisationnelle (Cohendet et Llerena 1999).

Dans ce chapitre, nous allons nous efforcer de montrer que si l'émergence de connaissances dans une organisation ne se décrète pas, le management n'est pas complètement impuissant devant cette ressource. Le concept japonais de « Ba », issu de la philosophie nippone, est justement une approche plus en adéquation avec la complexité des processus cognitifs que les approches occidentales, trop concrètes et technologiques.

3.2.2. Knowledge Enabling

A partir du constat que nous avons déjà longuement évoqué, de l'impossibilité de diriger de « *la connaissance qui est profondément « engrammée » dans l'être humain* » (Prax 2003), nous en déduisons qu'on ne gère pas la connaissance comme on range un objet. Mais cela ne laisse pas pour autant le manager impuissant, car il peut agir sur les conditions favorables à l'émergence de connaissance. Cette approche est ce que Prax (2003) nomme l'approche de la deuxième génération ; il la définit comme suit :

« *Le Knowledge enabling désigne le fait qu'on ne gère pas la connaissance comme un objet, mais qu'on manage les conditions dans lesquelles les hommes peuvent créer, échanger, valider, diffuser de la connaissance.* »

Cette approche se base sur deux caractéristiques fortes de la connaissance : l'aspect flux et le fait que ce flux se réalise dans un contexte particulier.

Ainsi, ce qui est important dans le management de la connaissance, c'est de gérer les transitions entre tous les états de la connaissance (tacite, explicite, individuelle, collective). Il ne s'agit pas d'essayer de capitaliser des stocks de connaissances explicites, vite périmés et inutiles, mais bien de favoriser le processus du SECI. Car c'est dans cette dynamique du cycle de la connaissance tacite à la connaissance explicite que réside la dynamique de l'innovation organisationnelle. La connaissance collective est le carburant et le fruit d'un flux, et non un stock passif.

Pour favoriser cette dynamique, le manager doit créer des contextes favorables à l'émergence de connaissances : « *effective knowledge creation depends on an enbling context* » (von Krogh *et al* 2000). Ce que les auteurs entendent par un contexte favorable à la connaissance, est un espace commun qui nourrit les relations émergentes. Cette définition du contexte est dans la lignée de la conception de la connaissance dynamique, relationnelle et basée sur des interactions humaines. Ainsi, la connaissance dépend de la situation et des personnes impliquées, plutôt que d'une vérité réelle et absolue. La connaissance, contrairement à l'information ou aux données, dépend du contexte. En effet, les individus ne peuvent se soustraire à leurs contextes sociaux, culturels, et historiques (Vygotsky 1986) car ce sont ces contextes qui leur donnent les éléments pour interpréter les informations et leur donner un sens.

Dans cette perspective, le rôle du management est bien de créer un contexte favorable à la connaissance. L'aspect contextuel de la connaissance est très caractéristique de la culture japonaise qui a un terme spécifique pour désigner ce lieu physique ou mental : le « Ba ».

3.2.3. Le « Ba » : étymologie et philosophie japonaise

Le concept de « Ba » est indissociable de sa culture d'origine, si bien que sa compréhension est malaisée pour les occidentaux. Il ne peut être défini au moyen d'un mot unique et définitif, clair, distinct et sans ambiguïté.

Fayard (2003) nous propose une analyse étymologique et sémantique du concept de Ba en japonais :

« *Ba est un idéogramme kanji dont la partie gauche peut être assimilée à la terre, à l'eau bouillante ou à ce qui soulève, et dont la partie droite signifie ce qui rend possible (enable). D'un coté il désigne un potentiel, de l'autre un moteur ou un mouvement qui imprime une direction. On qualifie de good Ba, les bonnes situations relationnelles où l'on s'énergise, qui rendent créatif et où les interactions sont dynamiques et positives. La partie droite de l'idéogramme renvoie à la philosophie du yin et du yang ou de la transformation permanente. La réalité est une succession d'événements dont le flux est sans fin*. »

Nous retrouvons bien dans cette l'origine étymologique du mot « Ba », les éléments fondamentaux de l'approche « Knowledge Enabling » que nous venons de présenter. Puisque le Ba est ce qui rend possible ou « enable » ; en outre l'idée de dynamique du « Ba » se retrouve dans la conception de la connaissance organisationnelle comme un flux.

On doit l'usage de ce concept au philosophe existentialiste japonais Kitarô Nishida (1921 ; 1970). Pour cet auteur, la notion de Ba désigne un espace physique où réside un pouvoir caché, prodiguant de l'énergie lorsque l'on s'y plonge. Il ne s'agit pas seulement d'un lieu : il s'agit aussi d'un moment durant lequel se vit un processus dynamique non seulement de transformation mais aussi d'émergence. Dans l'approche

de Nishida nos concepts de temps, d'espace et de forces physiques sont simplement des notions établies afin d'organiser les faits et de les expliquer. En outre pour ce philosophe, le Ba peut être mémorisé, il est ouvert à une continuité de relation au sein d'une atmosphère, d'une ambiance qui renvoie à ce climat particulier lié à un espace et à un temps partagés par une communauté.

La conception du Ba que propose la philosophie de Kitarô Nishida est intéressante car elle ajoute la dimension spatiale et temporelle du Ba. Le Ba n'est donc pas simplement une situation, une dynamique mais un espace inscrit dans le temps. Cet aspect renvoie à la notion de contexte favorisant la connaissance (von Krogh *et al* 2000), que nous avons développée précédemment et sur laquelle va reposer la conception du Ba dans le monde du management et de l'entreprise.

3.2.4. L'approche managérial du Ba

Nous devons principalement cette approche aux travaux de Nonaka (Nonaka et Konno 1998 ; Nonaka *et al* 2001), qui reprennent et développent les perspectives proposées par Shimizu (1995).

Comme nous l'avons vu précédemment, pour les auteurs japonais, la connaissance contrairement à l'approche cartésienne, a besoin d'un contexte pour s'élaborer, d'un lieu physique. Le Ba peut donc se définir comme un contexte partagé dans lequel la connaissance est échangée, créée et utilisée (figure 2.7). Pour reprendre les termes de Nonaka *et al* (2001) « *Ba is a shared context in cognition and action* ».

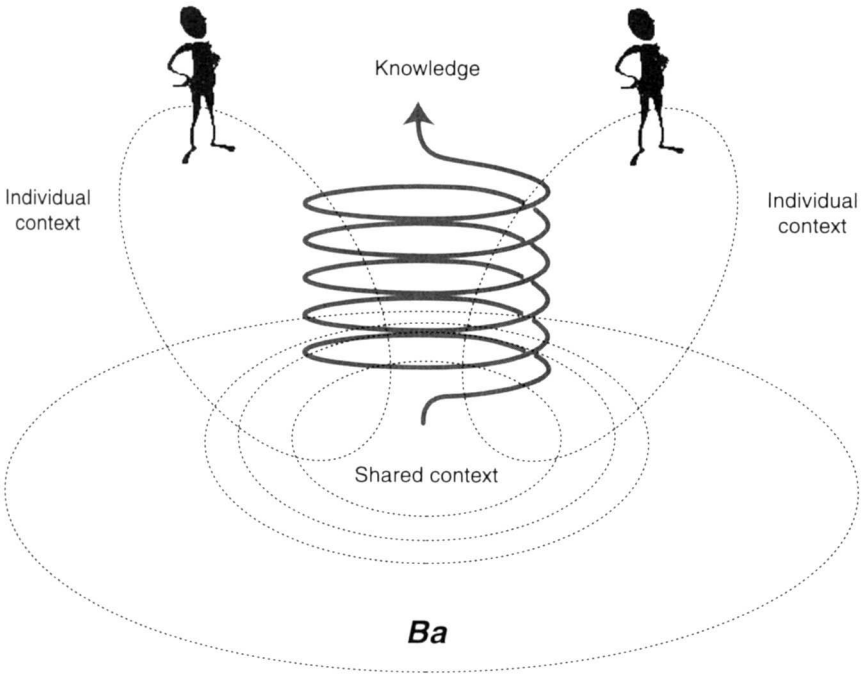


Fig. 2.7 - Ba en tant que contexte partagé (Nonaka *et al* 2001)

Le Ba n'est pas nécessairement un espace physique, même si c'est le cas le plus fréquent. Il peut être un espace physique (le bureau ou des lieux de travail dispersés), mental (expériences partagées, idées, idéaux), virtuel (email, groupware) ou toute combinaison des trois (Nonaka et Konno 1998 ; von Krogh *et al* 2000). Mais comme nous le verrons plus tard ces auteurs donnent un rôle très précis et limité à la notion de cyber Ba.

Pour Nonaka *et al* (2001), la notion clé pour comprendre l'importance du Ba est celle d'interaction. Comme nous l'avons montré dans la première partie de cette étude, en présentant le modèle SECI, la connaissance naît des interactions entre les personnes. Cette approche s'oppose à une vision plus classique où « *All learning takes place inside individual human heads* » (Simon 1991). Le Ba n'a pas de frontière définie, il peut changer à tout moment de forme, au gré des nouvelles interactions avec des individus qui se joignent au groupe ou des environnements qui évoluent. « *Ainsi, comme la*

connaissance qui est intangible, sans frontière et dynamique et qui ne peut être stockée, le Ba fonctionne comme une plate-forme de création de connaissance en collectant la connaissance appliquée du domaine à l'intérieur d'un certain espace temps et en l'intégrant » (Nonaka *et al* 2001)

3.2.5. Ba et communauté de pratique

Le concept de Ba comme le définissent Nonaka *et al*. (2001), semble être proche de la notion de communauté de pratique. Ce concept, introduit par les travaux de Lave et Wenger (1991) ou de Brown et Duguid (1998), est abondamment utilisé dans la littérature sur le Knowledge Mangement (Prax 2003 ; Balmisse 2002) et sur la théorie de la firme (Cohendet et Diani 2003) (cf. chapitre 1). Ce concept se base sur le modèle de l'apprentissage, et implique que les membres de la communauté apprennent, en participant à la communauté de pratique et progressivement mémorisent les tâches. Comme le Ba, ce concept se focalise sur l'apprentissage par des interactions entre individus.

Cependant pour von Krogh *et al* (2000), il existe de nombreuses différences entre les notions de Ba et de communauté de pratique :

Dans une communauté de pratique les membres apprennent des connaissances, qui sont déjà disséminées dans la communauté. Le Ba est le lieu où se créent de nouvelles connaissances. Alors que l'apprentissage est un phénomène qui se produit dans n'importe quelle communauté de pratique, il faut des conditions particulières pour que se crée de la connaissance dans un Ba.

L'autre grande différence entre ces deux concepts est le problème de la frontière. La frontière de la communauté de pratique est définie précisément par la pratique, la culture et l'histoire de la communauté. Les membres d'une communauté de pratique sont stables et il faut du temps aux nouveaux arrivants pour être adoptés par la communauté. Les frontières du Ba sont beaucoup plus fluctuantes, elles peuvent changer selon les besoins (Nonaka 2001). Le Ba est un contexte, un espace (au sens large) où les participants peuvent entrer et sortir.

Ainsi le Ba apparaît comme un concept qui ne s'oppose pas à celui de communauté de pratique mais qui l'enrichit. En effet, il permet non seulement de faire circuler de la connaissance mais aussi d'en créer de la nouvelle. De plus son champ d'application est plus large puisqu'il n'est pas nécessaire de partager une pratique pour interagir dans un Ba.

3.2.6. Ba et SECI

Nonaka et Konno (1998) montrent qu'il existe quatre types de Ba qui correspondent aux 4 étapes du modèle SECI, que nous avons présentées dans la première partie de cette étude. Chaque catégorie décrit une forme de Ba particulièrement adaptée à chacun des modes de conversion de la connaissance. Ces Ba sont des plates-formes pour des phases spécifiques de ce processus en spirale. Chaque Ba favorise donc un processus de conversion particulier, et ainsi il accélère le processus de création de connaissance.

a) Originating Ba

C'est un contexte dans lequel les individus partagent des sentiments, des émotions, des expériences et des modèles mentaux ; c'est le lieu dans lequel une personne sympathise, et même entre en empathie avec les autres, levant les barrières entre son propre 'soi' et celui des autres. L'« originating Ba » est le contexte dans lequel le processus de création de connaissance commence ; il représente la phase de socialisation. Nonaka et Konno (1998) insistent sur l'importance des contacts physiques en face à face qui ont lieu dans ce Ba, puisqu'ils sont des éléments clés de la conversion et du transfert de connaissance tacite. Ceci corrobore ce que nous avons montré dans la première partie : au cours de la phase de socialisation, les modes d'interactions sont l'observation et la parole. Il en résulte que l'« originating Ba » ne peut être qu'un espace physique, une salle de réunion, un bureau, ou une « salle café ».

b) Interacting Ba

L'« interacting Ba » est le fruit d'une démarche plus construite que l'« originating Ba ». Sélectionner la bonne proportion de connaissances et de capacités spécifiques pour un projet d'équipe, un groupe de travail ou une équipe inter-fonctionnelle, est un enjeu complexe. C'est à travers le dialogue que les modèles mentaux individuels et les compétences sont convertis en termes concrets et en concepts. Deux processus sont en œuvre en même temps : les individus partagent les modèles mentaux des autres, et réfléchissent et analysent aussi leurs propres constructions mentales.

C'est dans ce contexte que la connaissance tacite devient explicite, il correspond à la phase d'externalisation du SECI. Comme nous l'avons montré dans la première partie, la parole joue un rôle fondamental dans ce processus de conversion, en particulier l'utilisation de métaphore. Généralement, l'« interacting Ba » est institutionnalisé dans la culture de la firme ; sous la forme de réunions ou de dialogues, on essaie de faire émerger de la connaissance codifiée.

c) L'exercising Ba

L'« exercising Ba » est le contexte où se déroule la phase d'internalisation. Ainsi, ce type de Ba facilite la conversion de connaissance explicite en connaissance tacite. C'est le contexte qui favorise l'apprentissage individuel. Les personnes s'approprient la connaissance codifiée et ainsi la rendent tacite. Ce processus peut se réaliser sans interactions, mais il est favorisé par des discussions en petits comités, où l'on apprend en expliquant aux autres.

d) Cyber Ba

Cette forme de Ba se caractérise par des interactions virtuelles, le cyber Ba est le contexte de la combinaison de connaissances explicites existantes. Comme nous l'avons vu dans la première partie de cette étude, l'écriture est un moyen efficace d'interactions pour s'échanger de la connaissance explicite. Les TIC permettent de transmettre rapidement et en grandes quantités des documents écrits, si bien que le contexte le plus

propice au processus de combinaison est le cyber espace. Pour Nonaka *et al* (2001) « information technology, such as on-line networks, groupware, documentation and databanks offer a virtual collaborative environment for the creation of cyber Ba ».

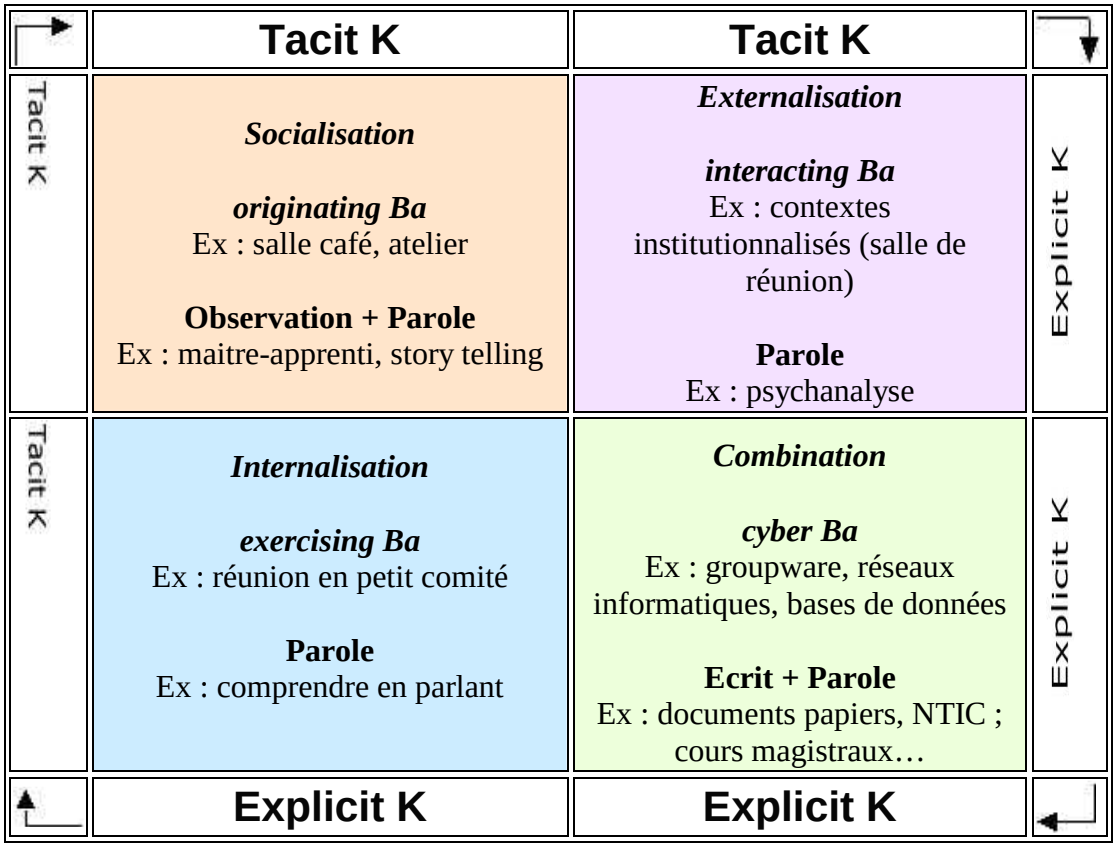


Fig. 2.8 - Ba, SECI et modes d'interactions

On constate que Nonaka et Konno (1998) proposent un type de Ba pour chaque phase du SECI (figure 2.8). Si les « originating Ba », « interacting Ba » et dans une moindre mesure l'« exercising Ba » sont des contextes favorisants la connaissance, qui s'inscrivent dans des espaces physiques et concrets, le « cyber Ba », comme son nom l'indique, s'inscrit dans le cyberespace. Pour les auteurs, le cyberespace est un lieu où l'on ne s'échange que des connaissances explicites puisque l'écrit est le moyen d'interaction entre les individus. Notre propos dans la suite de ce travail est justement de montrer que le cyberespace peut, dans certaines conditions, offrir un contexte propice pour accueillir toutes les étapes du SECI.

3.3. Conclusion

Dans cette deuxième partie, nous nous sommes employés à présenter la notion de Knowledge Management. Ainsi, nous avons proposé différentes définitions de ce concept, et en particulier nous avons constaté que cette discipline reposait sur des aspects de gestion des ressources humaines et aussi d'utilisation des TIC. Nous avons présenté ces principaux outils technologiques (bases de données, réseaux informatiques, portail) qui jouent un rôle très important dans l'approche anglo-saxonne du Knowledge Management. Puis nous avons montré les raisons de l'échec de cette approche de la première génération : une confusion entre les notions de connaissance et d'information, ainsi que les défaillances du management.

L'approche de la deuxième génération part du constat qu'on ne peut pas diriger la connaissance comme on gère un outil. Le terme de Knowledge Management est souvent un abus de langage, le rôle du manager n'étant pas de planifier la création de connaissance mais de favoriser les conditions de son émergence (Knowledge Enabling). En particulier le rôle du manager est de faire émerger des contextes favorisant la connaissance (Knowledge Enabling Context) aussi appelé Ba. Ces Ba sont des contextes partagés dans lesquels interagissent les membres de l'entreprise ; grâce à ces interactions se crée la spirale de la connaissance (modèle SECI, Nonaka et Takeuchi 1995). Nonaka et Konno (1998) montrent qu'il existe une forme de Ba pour chaque phase du processus SECI. Dans cette logique, le cyber Ba est le contexte qui voit se dérouler le processus de combinaison, c'est-à-dire d'échange de connaissances explicites.

4. La connaissance et les Forums Internet

4.1. Introduction

Dans la partie précédente, nous avons montré que la définition d'un cyber Ba selon Nonaka, est un espace où se déroule le processus de combinaison de connaissances explicites. Dans cette perspective le cyber Ba ne peut être considéré comme un « Knowledge enabling context » (von Krogh *et al* 2000) mais plus simplement comme un « Information enabling context ». Le constat que les TIC ne permettent pas l'émergence et la diffusion de connaissances, en particulier dans son aspect tacite, est un trait commun de la littérature récente sur le Knowledge Management. Ainsi pour Prax (2003), « *les TIC sont évidemment cantonnées à la diffusion de connaissance explicite, principalement textuelle* » ou encore chez Balmisse 2002 : « *Les technologies présentes sur le marché du Knowledge Management se focalisent, pour la plupart, sur la connaissance explicite au détriment de la connaissance tacite. En effet, en l'état actuel des avancées technologiques, il n'est pas possible de gérer correctement ce type de connaissance. Mais il n'est pas évident que cela constitue un handicap pour la mise en place d'une démarche de Knowledge Management. Rien ne pourra remplacer l'échange entre deux personnes*. »

Il existe donc bien une sorte de consensus pour considérer qu'il est impossible de créer de la connaissance uniquement via les TIC, les relations « face to face » semblant une condition sine qua non. Donc un cyber Ba où se déroulerait tout le processus SECI serait inenvisageable.

Par opposition, dans cette troisième partie, nous faisons l'hypothèse inverse. Nous allons essayer de montrer, que le cas du Forum Internet (cf. chapitre 1) est particulier et que du fait de certaines spécificités propres, il permet l'émergence et l'échange de connaissances tacites.

Pour valider cette hypothèse nous suivrons une démarche en deux parties :

Nous allons étudier la nature des interactions que l'on peut trouver sur un Forum virtuel. Enfin nous allons valider certaines hypothèses sur la nature des connaissances échangées, grâce à une enquête en ligne.

4.2. La nature des interactions dans un Forum

4.2.1. Introduction

Dans cette partie nous allons nous atteler à répondre à notre problématique. Mais auparavant, nous allons faire un rapide rappel des éléments théoriques nécessaires pour y répondre.

Dès l'introduction générale, nous avons montré que dans l'économie contemporaine la connaissance, en particulier son aspect tacite, est la principale source d'avantages concurrentiels (Tarondeau 1998). La création, la diffusion et l'utilisation de cette connaissance se réalisent à travers un processus en spirale (modèle SECI) de transformation de connaissance tacite en connaissance explicite et *vice versa* grâce aux interactions entre les individus (Nonaka et Takeuchi 1995). Puis nous avons montré que ces interactions peuvent être de trois types : l'écriture, permettant l'échange de connaissance codifiée, l'observation et surtout la parole, moteurs indispensables de l'émergence et de la diffusion de la connaissance tacite. Nous avons aussi constaté que les TIC sont des outils très intéressants car ils favorisent les interactions, en mettant en relation des individus éloignés dans le temps et dans l'espace. Malheureusement, la forme d'interaction par les TIC étant l'écriture, ces nouvelles technologies de l'information ne sont pas capables de prendre en compte l'aspect tacite de la connaissance. Par conséquent les espaces virtuels ne peuvent pas être des contextes favorisants la connaissance (von Krogh *et al* 2000) aussi appelés « Ba » (Nonaka et Konno 1998). Ils ne peuvent être que des contextes favorisants l'information, c'est-à-dire un Ba particulier, celui où se réalise le processus de combinaison de connaissances codifiées : le « cyber Ba ».

Nous pouvons synthétiser ces résultats théoriques sous forme de tableau (tab.2.2)

Tab. 2.2 - Rappel théorique

Monde	*Modes d'interactions*	*Types de connaissance*	*SECI*	*Contexte*
Physique ⇨	***Parole Observation Ecriture*** ⇨	***Tacite + explicite*** ⇨	***Toutes les phases*** ⇨	***Knowledge enabling context (cyber ba)***
Virtuel ⇨	***Ecriture*** ⇨	***Uniquement explicite*** ⇨	***Processus de combinaison*** ⇨	**Information *enabling context (Ba)***

Nous arrivons à un constat d'échec, ou du moins, à un résultat mitigé : les TIC, outils si intéressants, ne sont qu'une aide limitée au processus de création et de transmission de connaissances. Notre hypothèse dans cette étude réside dans l'existence d'un cas de figure particulier où les interactions à travers les réseaux permettent l'émergence de connaissances tacites. Comme nous l'avons vu, l'émergence de cette connaissance tacite repose sur des modes d'interactions (observation et parole) qui sont a priori impossibles par les TIC.

En décrivant le fonctionnement des Forums Internet au chapitre 1, nous avons pu constater que l'écriture sur ces Forums a des caractéristiques très particulières. Nous allons présenter ces caractéristiques qui sont justement les plus pertinentes pour notre démonstration.

4.2.2. Une écriture particulière

Nous avons déjà noté dans le premier chapitre, que la forme d'écriture de la plupart des messages rencontrés sur les Forums était très particulière. Il est très fréquent que le néophyte n'arrive même pas à comprendre les textes, en particulier du fait de l'écriture SMS (Short Messages Service) ou texto. Au départ cette forme d'écriture est celle utilisée pour les SMS, messages écrits sur téléphones portables. Elle est limitée en

nombre de caractères (entre 130 et 160 caractères selon l'opérateur téléphonique) et longue à saisir sur un clavier numérique. En conséquence, les utilisateurs ont inventé un langage simplifié, mélangeant abréviations françaises ou anglaises, et mots phonétiques.

Quand l'imprimerie est apparue, elle a nécessité le développement d'un code typographique, ce qui a donné une forme d'écriture particulière et différente de l'écriture manuscrite. Il en va de même pour l'informatique, qui favorise de nouvelles écritures médiatiques. Pour Prax (2003), cette nouvelle forme d'écriture a comme caractéristiques d'être:

- *plus synthétique* : des petits blocs de textes courts plutôt que de longs récits linéaires ;

- *plus interactive :* une navigation respectant la logique du lecteur ;

- *plus multimédia :* mélange de textes, d'images, de symboles ;

- *plus phonétique ou imagée :* langages simplifiés comme le SMS, les smilies

Cette CEMO (Communication Ecrite Médiatisée par Ordinateur) a des caractéristiques proches de la parole. En effet, les deux points fondamentaux qui différencient l'écrit de la parole sont l'instantanéité, avec ses corollaires sur la nature du message transmis, et les aspects non verbaux et para verbaux, tout ce qui ne se dit pas explicitement mais qui vient enrichir la conversation.

4.2.3. Instantanéité de la parole

Une des distinctions, que nous pouvons tous constater entre l'écrit et la parole, est leur différence de rapport au temps. Il y a un temps de l'écriture et un temps de l'oralité.

L'écriture s'inscrit dans la durée, ce qui lui confère son aspect de mémoire de la connaissance. « Les paroles s'envolent, les écrits restent » ; ce vieil adage nous rappelle que les hommes ont bien conscience de cette caractéristique de l'écriture. Par conséquent on n'écrit pas de la même manière que l'on parle.

Dans un Forum, grâce à la technologie, l'écriture est quasiment aussi instantanée que la parole, si bien que l'on peut dire que sur un Forum on écrit comme l'on parle. La CEMO a toutes les caractéristiques que Roland Barthe (1972) prête à la parole :

« *C'est tout un désordre qui s'écoule à travers la parole, et lui donne ce mouvement, qui le maintient en état d'éternel sursis, qui s'inscrit dans une suite mobile d'approximations, dont seul le mouvement est significatif. A l'inverse, l'écriture est un langage durci qui vit sur lui-même, qui doit pouvoir imposer, par l'unité de ses signes, une image construite, close et autosuffisante.* »

Ces aspects de flux et d'approximations de la parole renvoient directement aux aspects de la CEMO, que met en exergue Prax (synthétique, interactif…). Ces approximations, nées d'un flux engendré par la nécessité de la promptitude, sont très importantes puisqu'elles sont les moteurs qui permettent à la parole et donc aussi à la CEMO, d'intérioriser ou d'extérioriser la connaissance tacite du processus SECI.

4.2.4. Le non verbal et le paraverbal

Par un paradoxe qui n'est qu'apparent, le plus important dans la parole est tout ce qui ne se dit pas explicitement, en particulier dans la phase de socialisation du SECI. Toute cette part du langage, que les linguistiques nomment le non verbal et le paraverbal, joue un rôle extrêmement important dans l'échange de connaissances tacites. En effet, tous les êtres humains sont capables de comprendre les attitudes de leur interlocuteur, sans avoir besoin de les décoder. Parfois, ces attitudes peuvent être contradictoires avec le sens du propos, ce qui crée souvent un malaise chez celui qui écoute, et qui sait donc obscurément que l'autre lui ment. Mais de façon plus légère, le non verbal joue un rôle important pour communiquer des émotions ou des sentiments. Une phrase pourra prendre un sens tout particulier, selon qu'on la prononce en étant en larmes ou avec un sourire ironique. Ainsi, dans une correspondance épistolaire certains propos peuvent être complètement déformés car le lecteur n'a pas pu sentir l'ironie qu'ils contenaient. Même une conversation téléphonique, qui pourtant permet de ressentir les intonations de la voix, peut aisément être source de quiproquo et n'est pas considérée comme aussi riche qu'une rencontre en face à face.

Dans la littérature récente concernant le Knowledge Management, ce qui disqualifie les interactions à travers les TIC est leur incapacité à prendre en compte tous les aspects non verbaux de la conversation. Cette critique est parfaitement justifiée pour la plupart des technologies (bases de données, telnet, courriel). Mais grâce à l'amélioration de certaines technologies, et surtout à l'inventivité des internautes, la CEMO a créé des moyens pour exprimer ce non verbal.

Dans son article intitulé « La représentation du non verbal dans la communication écrite médiatisée par ordinateur », Michel Marcoccia met en évidence l'importance de ces représentations du non verbal et nous propose une typologie de ses principales formes.

a) les smilies

Ces pictogrammes aussi appelés émotions, sont l'aspect le plus évident des représentations du non verbal dans les Forums (figure 2.9).

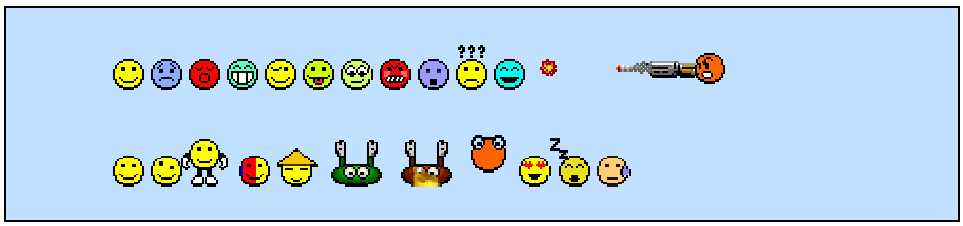


Fig. 2. 9 - Quelques smilies les plus répandus

L'analyse approfondie des smilies par Marcoccia(2000) a permis de mettre en évidence leurs fonctions :

- Un *smiley* peut être expressif : il sert à décrire l'état d'esprit du locuteur (la joie, la colère, l'ironie…). Il a une fonction d'autoportrait ou d'illustration de celui qui produit le message (Mourlhon-Dallies et Colin 1995). Wilson (1993) parle de « *indicators of feelings* » pour désigner cette catégorie de *smilies*.

- Le *smiley* peut être une aide apportée au destinataire pour qu'il puisse aisément interpréter les énoncés. On peut, comme Mourlhon-Dallies et Colin (1995), parler de

smiley interprétatif. Le *smiley* « clin d'oeil » a généralement cette fonction car il permet de lever les ambiguïtés des énoncés ironiques ou humoristiques.

- Le *smiley* permet au locuteur d'indiquer la relation qu'il désire instaurer avec son lecteur. Utiliser un *smiley* « souriant » peut être ainsi à la fois une manière d'exprimer son émotion et de donner une tonalité particulière à l'échange.

- Le smiley est un procédé de politesse, un moyen de désamorcer le caractère offensant d'un message.

On peut rapprocher ces quatre fonctions des fonctions habituelles du non verbal et du paraverbal dans la communication en face à face (Marcoccia 2001).

b) Les autres formes de représentation du non verbal.

Si les smilies sont les éléments les plus évidents des représentations du non verbal dans les CEMO, Marcoccia montre qu'il en existe d'autres tels que :

- les autoportraits ou avatar : les membres du Forum choisissent une image généralement métaphorique pour les représenter.

- la ponctuation expressive : en ayant recours de façon abondante à la ponctuation de type point d'exclamation, point d'interrogation, point de suspension…

- les capitales : comme nous l'avons développé précédemment dans la netétiquette écrire en lettre majuscule revient à crier…

Nous pouvons conclure avec Marcoccia (2001) que « *Les représentations graphiques du non verbal et du paraverbal dans la CEMO ont les mêmes fonctions que le non verbal ou le paraverbal dans la communication orale : fonction expressive, interprétative, marqueur de relation, procédé de politesse, marqueur personne, fonction d'amplification.* »

4.2.5. Conclusion

Son instantanéité et sa capacité à rendre compte du non verbal font de la CEMO un mode de communication entre individus comparable à une conversation en face à face. Nous pouvons donc conclure que les modes d'interactions entre les membres d'un Forum sont équivalents à la parole, en particulier en ce qui concerne l'acquisition ou la diffusion de connaissance. D'ailleurs pour Marcoccia (2001), la communauté virtuelle se définit comme une communauté en paroles.

Nous avons montré dans la première partie de cette étude, le rôle central de la parole dans le processus SECI, en particulier dans le traitement de la connaissance tacite. L'autre mode d'interaction important en ce qui concerne ce type de connaissance est l'observation. Nous avons vu de ce qui précède, que l'observation était possible dans le CEMO pour tout ce qui est de la représentation de l'aspect non verbal du langage. En outre, grâce au développement des appareils photos numériques et autres webcams, il est devenu très aisé d'envoyer en direct dans les Forums, des photos pour étayer les propos.

Ainsi le Forum est bien un espace dans lequel peuvent s'utiliser les trois modes d'interactions (observation, écriture, parole), qui sont mis en œuvre au cours des quatre étapes du SECI. Le Forum est donc le lieu où s'échange aussi bien de la connaissance explicite que du savoir tacite. Ainsi le Forum n'est pas simplement un contexte favorisant l'information, un simple cyber Ba, au sens de Nonaka, mais bien un contexte favorisant la connaissance, un Ba dans tous ses aspects.

Il apparaît que, contrairement à la plupart des outils TIC, le Forum est bien un espace où peut se créer et s'échanger de la connaissance, en particulier de la connaissance tacite. Si nous mettons ce résultat en relation avec les premières analyses sur les Forums présentées dans le premier chapitre, il apparaît que le Forum Web peut bien être considéré comme une communauté de connaissances. Nous avons pu montrer précédemment que sur les Forums :

- des réseaux sociaux structurés existaient bien,

- les membres avaient une véritable identité,

- les interactions étaient volontaires, anciennes et fréquentes,

- les codebooks étaient propres à chaque Forum,

- les participants partageaient une pratique.

En outre, dans ce chapitre nous avons pu établir, que le Forum était un Ba, c'est à dire une plate-forme cognitive, où pouvait se dérouler un type apprentissage de type SECI. Le Forum apparaît bien comme une communauté (au sens du Gemeishaft de Tonnies (1957)), qui produit de la connaissance. Nous pouvons donc en conclure que le Forum est bien une communauté de connaissances comme la définissent Cohendet *et al.* (2006), à partir d'une revue de la littérature du Knowledge Management et de la Théorie des organisations.

4.3. Enquête

4.3.1. Introduction

Nous avons souhaité valider nos résultats par une étude empirique. Nous avons donc créé un questionnaire sur Internet posant les questions aux membres du Forum HardWare.fr sur la qualité et la quantité des messages postés. Nous avons orienté nos questions sur les aspects communautaires et sur la nature de la connaissance échangée sur ce Forum, puisque nous cherchions en particulier à valider la possibilité d'échanger de la connaissance tacite sur un Forum.

Au mois de juin 2003 notre questionnaire a été proposé sur le Forum dans ses différentes catégories (cf. chapitre 1). Il a été très bien accueilli par les membres du Forum, puisque près de 800 personnes ont répondu. Ce chiffre varie légèrement entre les questions, puisque les personnes sondées n'étaient pas obligées de répondre à toutes les questions.

Les limites de cette étude sont inhérentes au caractère volontaire de la démarche. Grâce à un système de « cookie », les personnes n'ont pu répondre qu'une seule fois à ce sondage. On peut légitiment penser que les membres les plus actifs du Forum sont sur- représentés dans cette enquête. Mais ces personnes sont celles qui ont le plus

d'importance dans le fonctionnement de la communauté. Leurs points de vue sur le Forum et sur ce qu'il leur apporte, sont donc particulièrement pertinents.

4.3.2. L'aspect communautaire

Dans la perspective de montrer qu'un Forum était bien un contexte favorable à la création de connaissances, la première chose que nous avons voulu valider était l'importance des liens et leur richesse au sein de ce contexte. Le premier point que nous avons voulu tester est la nature communautaire du Forum. Cette première partie du questionnaire vient vérifier les points étudiés dans la dernière partie du premier chapitre. En particulier, nous pouvons désormais contrôler, si les résultats obtenus lors de l'analyse réseau du Forum de Geckozone, sont vérifiables aussi dans le cas de HardWare.fr.

En effet, nous avons vu que le Forum HardWare.fr était très fréquenté et que de nombreux messages étaient postés. Mais le fait de savoir, si ces messages sont postés par des personnes qui ne le font qu'une fois puis ne reviennent plus ou par des membres qui sont impliqués dans la vie du Forum, change évidemment la nature et la richesse cognitives de ces échanges. Des échanges entre intervenants occasionnels et peu impliqués resteront au niveau de simples échanges d'information. Mais si les membres se connaissent, se font confiance et donc se sentent membres d'une communauté, nous serions alors bien dans un contexte favorable à la connaissance (von Krogh *et al.* 2000),.

Pour que se crée une relation de confiance entre membres, propice à la création de connaissances, il faut que les interactions entre ces membres aient été nombreuses relativement anciennes et fréquentes (Muller 2004). Les résultats de notre enquête (figure 2.10) confirment ces deux points, puisque plus de 75% des sondés fréquentent le Forum depuis plus d'un an, et depuis plus de 2 ans pour 50% d'entre eux. De même les interactions sont très fréquentes puisqu'ils sont plus de 90% à se connecter au moins une fois par jour. D'ailleurs, pour près de 90% des sondés il existe une communauté hardware, même s'ils ne sont « que » 45% à s'en sentir membres. Les résultats que nous retrouvons ici viennent confirmer ceux que nous avons obtenus lors de l'étude des membres les plus actifs de la communauté Geckozone.

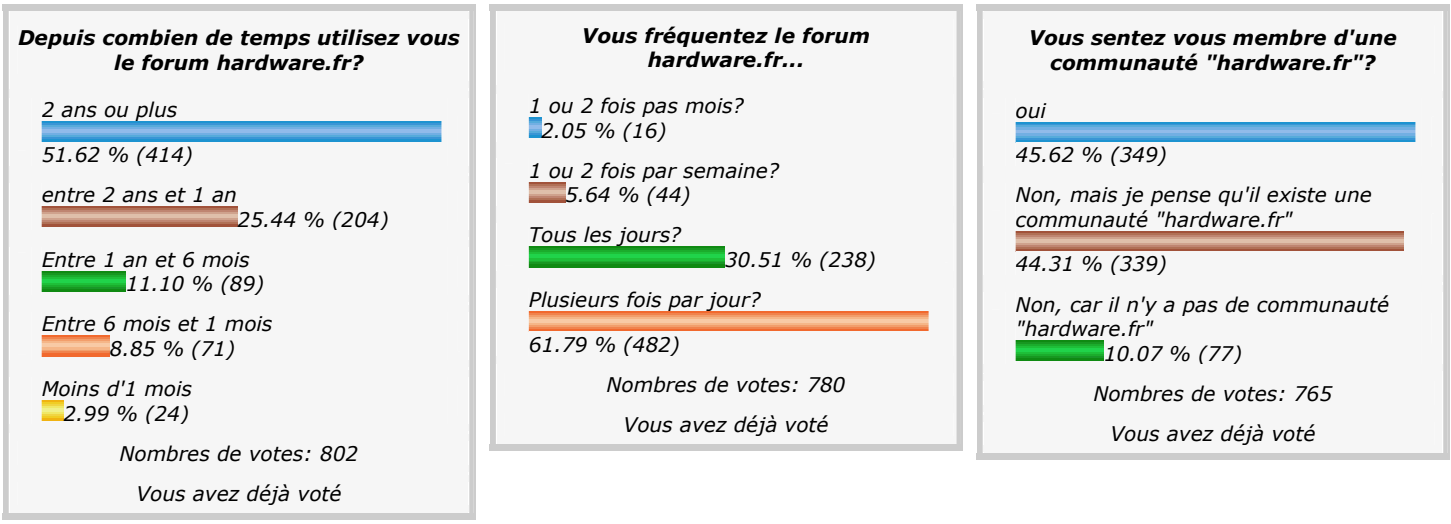


Fig. 2.10 - Aspect communautaire

Nous sommes bien conscients que ces résultats sont probablement biaisés, car ce sont les membres les plus actifs du Forum qui ont répondu à notre enquête. Cependant, ces résultats nous paraissent quand même pertinents parce que les résultats obtenus sont sans équivoque et montrent des tendances lourdes, puisque nous obtenons à chaque fois des catégories de plus de 80. Surtout, l'objectif ici n'est pas de prouver l'importance du phénomène mais son existence, ce que permettent sans aucun doute de vérifier les chiffres présentés ici.

Nous le voyons, les conditions de la confiance (importantes interactions) et le sentiment communautaire, autant de points fondamentaux pour l'existence d'un Knowledge enabling context (von Krogh *et al* 2000), sont présents sur le Forum HardWare.fr. Il nous reste à étudier, si l'échange de connaissances et de compétence existe bien sur ce Forum.

4.3.3. La connaissance

Pour comprendre si le Forum pouvait être un contexte favorable à la connaissance, il nous paraît intéressant d'étudier les intentions des membres pour se connecter à un Forum. Là encore, les résultats sont sans équivoque puisque pour 65% des sondés, le but est d'améliorer leur pratique de l'informatique, et pour près de 20%

des sondés l'objectif est de chercher une information précise (figure 2.11). Il en résulte que seulement 15% des internautes interrogés viennent sur le Forum pour des raisons autres qu'une amélioration de leur connaissance. On s'aperçoit aussi que les relations informelles de participation à une communauté dans laquelle on a envie d'être actif jouent aussi un rôle important, puisque que ce paramètre rentre en ligne de compte pour un peu moins de la moitié des sondés.

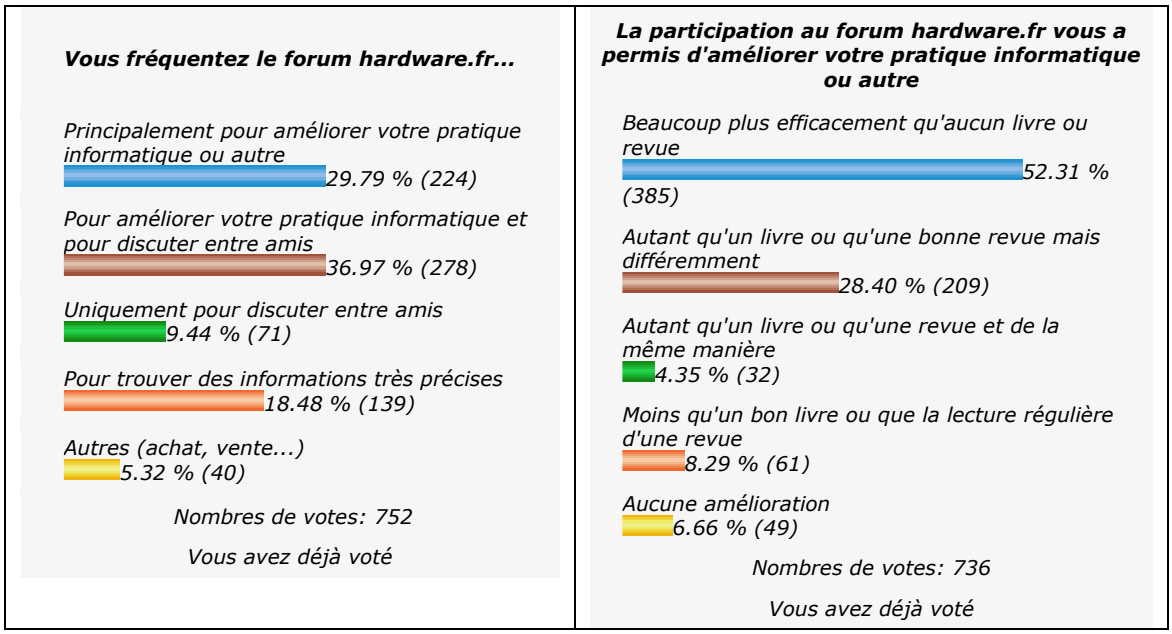


Fig. 2.11- Aspect cognitif

Le sondage portait également sur la nature des connaissances échangées. Pour ne pas utiliser des termes trop théoriques et abscons (tacite ou codifié), nous avons demandé aux internautes, s'ils considéraient que les connaissances acquises grâces aux Forums étaient différentes de celles acquises par la lecture d'un magazine. D'autre part, qu'est-ce que le Forum leur apportait pour leur pratique de l'informatique ?. Là aussi les résultats sont très tranchés, puisque pour plus de 50% des sondés le Forum leur apporte des connaissances beaucoup plus efficaces pour leur pratique que celles de la lecture d'un livre où d'une revue. Et surtout, près de 80% des sondés considèrent que la connaissance acquise sur un Forum est plus efficace ou différemment efficace que celle apportée par la lecture d'un ouvrage spécialisé. Les sondés ont bien conscience que la connaissance mise en œuvre dans un Forum est différente de la connaissance codifiée,

que l'on trouve dans un livre ou une revue. Et pour la moitié d'entre eux cette connaissance est directement plus efficace pour leur pratique ; nous retrouvons ici les caractéristiques d'une connaissance tacite.

Mis en perspective avec les éléments théoriques que nous avons proposés précédemment, les résultats présentés ici attestent bien de la création et de l'échange de connaissances, qui est plus qu'un simple transfert d'information. Nous avons donc montré que le Forum n'est pas simplement un « Information enabling context », mais bien un « knowledge enabling context », autrement dit un Ba. Le Forum apparaît donc bien comme un espace où il est possible de créer et d'échanger de la connaissance. D'autre part, le Forum a toutes les caractéristiques d'une communauté. Nous pouvons donc légitimement en conclure que le Forum virtuel est une communauté de connaissance.

4.4. Conclusion

Dans cette dernière partie, nous nous sommes attachés à répondre à la problématique de ce chapitre : « le Forum Internet peut il être considéré comme un contexte favorisant la connaissance ? ».

Lors du premier chapitre de cette thèse, nous avons vu que les outils de l'Internet communautaires pouvaient reposer sur des technologies différentes (listes de diffusion, newsgroup, etc.) ; nous avons choisi de concentrer notre étude sur les forums Web car ceux-ci offrent plus de possibilités techniques pour améliorer la conversation (avatars, smilies, etc...). Nous avons également mis en évidence que les Forums fonctionnaient sur des règles très précises et codifiées (netiquettes) et qu'il existait différentes catégories d'utilisateurs.

A partir de ces résultats généraux présentés précédemment, nous nous sommes penchés sur le point central de cette étude. Nous avons montré que, contrairement à une idée généralement répandue, le mode d'interaction sur un Forum n'est pas simplement de l'écriture. La CEMO lui confère des caractéristiques qui sont similaires à la parole en

ce qui concerne les processus cognitifs. En effet, celle-ci contient la même notion d'instantanéité que la conversation orale. En outre, contrairement à une idée préconçue, la CEMO est parfaitement capable d'exprimer la part non verbale du langage parlé. Ainsi sur les Forums, on peut rencontrer les trois modes d'interactions entre individus qui sont nécessaires pour que s'établisse le processus de SECI. (cf. résultats de la première partie). A partir de là, on peut considérer que le Forum est un contexte favorable à la création de connaissances (von Krogh *et al* 2000), autrement dit, un Ba au sens de Nonaka et Konno (1998). En croisant ce résultat avec ceux obtenus à la fin du premier chapitre, nous pouvons conclure qu'un Forum Web peut être le support d'une véritable communauté de connaissances. Ces résultats théoriques ont été confirmés par une enquête réalisée sur le Forum HardWare.fr.

5. Conclusion

La problématique à laquelle nous avons tenté de donner une réponse dans ce deuxième chapitre, « le Forum Internet peut-il être considéré comme un contexte favorisant la connaissance, c'est à dire un Ba ? », a été développée dans la dernière partie. Pour répondre à cette question nous avons, dans les deux premières parties, présenté le corpus théorique qui explique la pertinence de cette question et indiqué certains outils pour y répondre.

Nous sommes partis du constat que la connaissance était, dans l'économie contemporaine, la ressource stratégique clé pour les firmes (Tarondeau 1998). Nous avons alors défini avec précision ce concept de connaissance en insistant en particulier sur ses différences avec la notion d'information. Puis dans la lignée des travaux de Michael Polany (1958), nous avons distingué la connaissance tacite de la connaissance explicite. Nous nous sommes intéressés ensuite à l'aspect apprentissage de la connaissance, qu'il soit individuel ou collectif. Nous avons basé une bonne partie de notre étude sur le modèle du SECI de Nonaka et Takeuchi (1995), que nous avons essayé d'enrichir en étudiant les modes d'interactions entre les individus au cours des autres phases de ce processus. Nous avons ainsi montré que l'observation joue un rôle important dans la phase de socialisation, et l'écriture dans celle de combinaison. Quant

à la parole elle joue un rôle dans les quatre phases du modèle SECI, si bien qu'on ne peut pas imaginer un processus d'apprentissage organisationnel non basé sur la parole.

Dans la deuxième partie nous nous sommes intéressés à la littérature sur le « Knowledge Management ». Nous avons conclu avec Prax (2003) à un échec du « Knowledge Management » de la première génération dû à deux raisons majeures :

- Les TIC sur lesquels se base principalement l'approche classique du « Knowledge Management » (Teece 2001), ne sont en réalité capables que de traiter de l'information, alors que c'est la connaissance qui est la ressource stratégique importante.
- Le management est défaillant pour gérer la connaissance.

A ce sujet nous avons suivi le point de vue de Nonaka qui influence le renouveau des approches de « Knowledge Management », selon lequel la connaissance ne se « manage » pas. Il n'est pas possible de planifier la connaissance ; le rôle du manager est donc de créer un contexte favorable à la connaissance (von Krogh *et al.* 2001) aussi appelé Ba (Nonaka et Konno 1998). En étudiant ce concept de Ba, nous nous sommes rendus compte avec Nonaka *et al.* (2001), que la cyber Ba est cantonné à l'échange de connaissances codifiées. Ceci concorde avec nos résultats de la première partie, puisque les échanges dans le cyberespace ne se réalisent que par écrit. Nous aboutissons donc à un constat d'échec car les TIC ne peuvent être utilisées que pour créer des Informations « enabling contexts » et non des contextes favorables à la connaissance.

Cependant, dans la dernière partie, nous avons montré que sur les Forums Internet, les échanges pouvaient être assimilés à plus que de l'écriture. La CEMO (Communication Ecrite Médiatisée par Ordinateur : langage utilisé sur les Forums), grâce à ses caractéristiques d'instantanéité et sa capacité d'exprimer le non verbal (Marcoccia 2001), se rapproche plus de la parole que de l'écriture. A partir de ce résultat et d'une enquête sur le Forum « HardWare.fr », nous avons montré que les Forums Internet peuvent être des « Knowledge enabling contexts », autrement dit des Ba.

Ce résultat est intéressant d'un point de vue stratégique car il permet de mettre les avantages des TIC au service de la création et de la diffusion de la connaissance dans toutes ses dimensions : explicites et tacites.

Nous pouvons conclure sur les différents points étudiés lors des chapitres 1 et 2, que les Forums Web sont des outils TIC particulièrement riches puisqu'ils sont capables de supporter des communautés de connaissances. En ce sens, le Forum Internet est une véritable plate-forme cognitive, contrairement à la plupart des outils TIC qui se limitent à des plates-formes informationnelles. Avant d'expliquer au cours du quatrième chapitre, comment les organisations peuvent s'emparer au mieux de cet outil Forum, nous allons montrer comment l'existence de communautés de connaissances se développant grâce au Forum Internet, a complètement bouleversé l'organisation de la production de l'industrie des logiciels. Ce bouleversement est connu sous le nom de Logiciel Libre ou Logiciel Open Source.

CHAPITRE 3 :

Les Business Models du Logiciel Libre

1. Introduction

Nous avons montré de façon théorique que le Forum Internet était une réelle plate-forme cognitive, un contexte favorisant la connaissance, un « Ba » au sens de Nonaka. Pour compléter et illustrer notre démonstration, nous souhaitons revenir en détail dans ce chapitre, sur le phénomène du Logiciel Libre.

En effet, de véritables communautés virtuelles sur le Web se sont d'abord appuyées sur des « plates-formes » logiciels comme les mailings lists, les news groups, puis les Forums Web, ou les Wiki et les blogs. Boyer et Robert (2005) considèrent que ce développement a engendré un « phénomène social puissant qui est propre à la culture de l'Internet : l'effet Agora. L'Internet permet la création, souvent rapide et spontanée, de communautés de toutes sortes. Des groupes d'intérêt s'échangent des conseils ou des informations. Des jeux de rôles regroupant plus de 10 000 joueurs existent sur l'Internet, où chaque participant assume une identité dans le jeu virtuel. Les participants passent des heures à conquérir des nouveaux territoires, négocier des traités, faire des alliances et gravir l'échelle sociale. Les clients d'Amazon soumettent des commentaires sur les livres qu'ils ont lus. Des parents partagent leurs expériences avec d'autres. L'Internet est devenu un véritable lieu d'échange et d'interaction sociale. Le développement du Logiciel Libre s'appuie en partie sur la formation spontanée de ces communautés. Le succès surprenant de Linus Torvalds, l'instigateur de Linux, est dû à la force de la communauté qu'il a réussi à créer autour de son projet. Aujourd'hui la communauté de support à Linux est considérable en ressources humaines et financières. L'effet Agora est un phénomène nouveau et puissant et certaines entreprises privées ont compris l'intérêt de chercher à l'exploiter. »[26]

De nombreux travaux en sciences de gestion, en économie ou en sciences de l'information insistent sur le fait que les projets de Logiciel Libre sont réalisés par des personnes qui ne se sont, pour la plupart, jamais rencontrées et qui interagissent principalement à travers le Web. Mockus *et al*. (2000) notent ainsi « co-designers work

[26] ***http://www.logiciel-libre.gouv.qc.ca/fileadmin/Contrib/Realisations/Etudes/EtudeEconomique_LLO-20050426-Full.pdf***

in arbitrary locations, rarely or never meet face-to-face and coordinate their activity almost exclusively by electronic means. »

Une des raisons principales de ce peu, voire de cette absence complète d'interactions en face à face, est la distance géographique qui sépare les développeurs dans des projets Open Source. Coris et Lung (2004) illustrent cette dispersion géographique par le graphe de la figure 3.1, qu'ils ont réalisé à partir de diverses enquêtes sur les développeurs. Cet éparpillement géographique des développeurs rend nécessaire l'utilisation d'outil TIC pour coordonner leurs travaux.

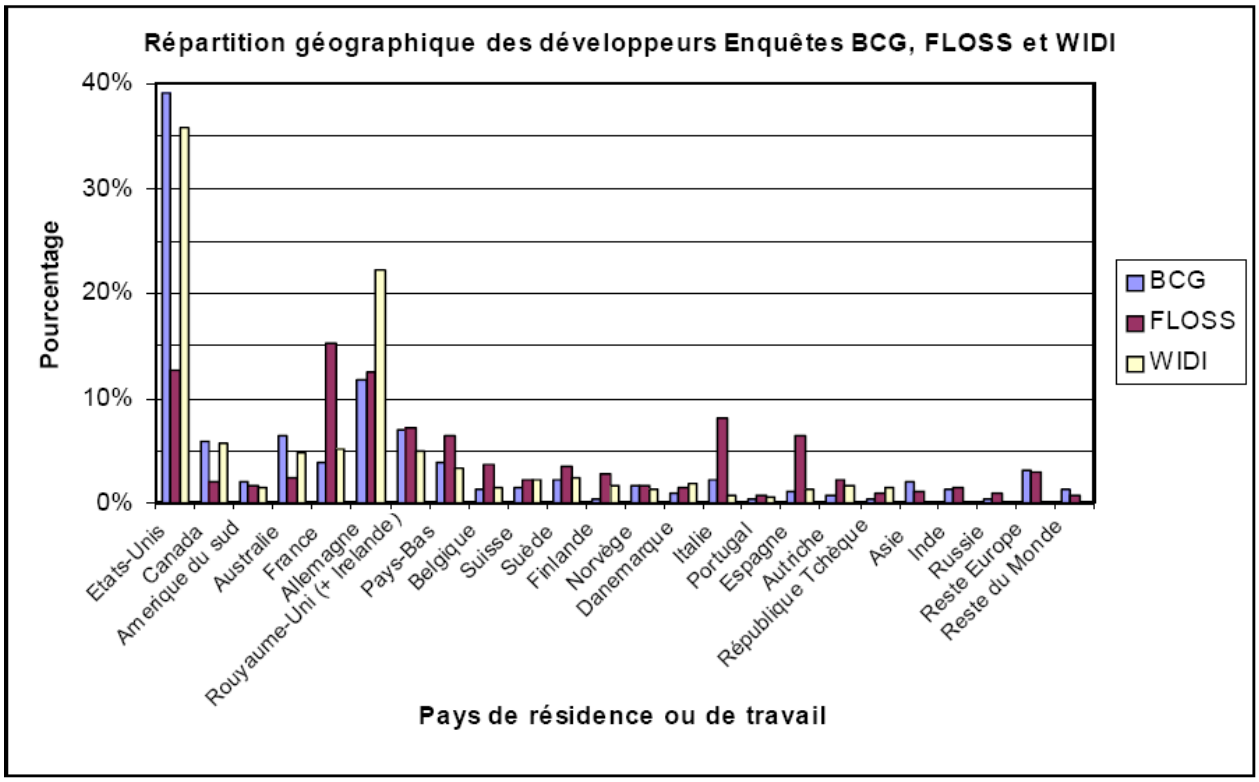


Fig. 3.1- Répartition géographique des développeurs

Les travaux de Barcellini *et al*. (2005), sur l'étude des discussions online de la communauté qui développe le langage Open Source Python, montrent que les échanges sont presque exclusivement virtuels. Ils développent aussi la typologie de Sack *et al*. (2006), en établissant que les échanges au sein de cette communauté se déroulent dans trois espaces virtuels. Le « documentation space » est le lieu où sont déposés les codes du logiciel en cours d'élaboration. Cet espace est en constante interaction avec le « discussion space » qui est, comme son nom l'indique, le Forum sur lequel sont

discutés, améliorés et validés les morceaux de code du logiciel, qui une fois ce processus réalisé, peuvent intégrer « l'implementation space » . Cette étude de cas montre avec acuité le rôle central du Forum Internet dans les projets de Logiciels Libres.

On peut illustrer ce rôle par l'analyse des Forums du célèbre site « sourceforge.net ». Ce site référence tous les projets de Logiciel Libre que l'on peut trouver sur Internet. Il sert de plate-forme pour le développement d'un certain nombre d'entre eux. Et comme on peut le constater, pour chaque projet, est créé un Forum, qui est l'espace de socialisation sur lequel les développeurs peuvent se rencontrer pour s'impliquer dans les projets. Dans leur enquête basée sur la base de données de Sourceforge, Giuri *et al*. (2004), notent aussi l'importance fondamentale des Forums Internet, dans le développement des Logiciels Libres. Leur analyse est particulièrement intéressante car elle montre la corrélation entre ces aspects de coordination virtuelle et la modularité, qui caractérisent l'architecture du Logiciel Libre : « Product modularity and the use of coordination tools like CVS software, Forums and mailing lists reduce transaction costs within the community of developers, allow a higher level of task partitioning and a lower level of explicit coordination/interaction among programmers ».

De ces quelques exemples tirés de l'abondante littérature sur le Logiciel Libre, il apparaît très clairement que les Forums jouent un rôle très particulier dans ce mouvement, puisqu'il est l'outil principal sur lequel reposent la plupart des Logiciels Libres. A partir de ce constat nous allons proposer deux approches complémentaires dans le chapitre suivant:

H1 : Nous allons chercher à étudier le fonctionnement général du Logiciel Libre, pour voir si une « industrie » basée principalement sur des communautés entièrement virtuelles, peut produire les artefacts cognitivement complexes que sont les logiciels. Si tel est le cas, cela permettrait de valider les résultats des chapitres précédents sur l'efficacité cognitive des Forums Internet.

H2 : Il s'agit de voir si les Forums Internet peuvent, à travers l'effet Agora (Boyer et Robert, 2005), modifier profondément l'industrie du logiciel et proposer un mode de production alternatif.

Pour répondre à ces deux hypothèses, nous allons chercher à comprendre comment fonctionne précisément cette « industrie du Logiciel Libre ». Quels sont les différents mécanismes en jeux dans ce phénomène ?

L'angle d'approche, que nous avons choisi pour traiter cette question, est d'essayer de résoudre un paradoxe. Comment une industrie peut-elle se construire sur des Logiciels Libres, c'est-à-dire sur des logiciels dont une des particularités (nous reviendrons plus en détails sur ces aspects juridiques dans la première partie de ce chapitre) est de pouvoir être distribués gratuitement, alors que l'industrie du logiciel s'était construite jusqu'alors sur un modèle basé sur la vente de licence d'utilisation ? Pourtant de nombreuses entreprises vivent directement ou indirectement de cette industrie du Logiciel Libre.

Notre approche sera de comprendre les différents types de Business Models du Logiciel Libre, pour essayer d'appréhender la viabilité de cette nouvelle organisation de l'industrie du logiciel. Pour pouvoir mener à bien cette analyse, nous allons procéder dans un premier temps à une présentation succincte de la notion de Logiciel Libre, pour cela nous verrons ses aspects techniques et juridiques.

Dans un deuxième temps, nous nous intéresserons à l'économie du Logiciel Libre. Après une rapide introduction sur l'économie du logiciel, nous verrons que le Logiciel Libre possède des particularités qui permettent un mode de production original.

Enfin, dans un troisième mouvement, nous proposerons une typologie des Business Models du Logiciel Libre. Nous étudierons la dynamique des interactions entres ces différents types de Business Models. Nous analyserons alors le rôle des communautés virtuelles autonomes au sein de cette industrie.

2. Présentation du Logiciel Libre

2.1. Introduction

Le Logiciel Libre est source de nombreuses confusions. En particulier en anglais, Logiciel Libre se dit *freesoftware* ce qui engendre la confusion du fait de la double signification en anglais du mot free, à la fois liberté et gratuité. En même temps, le monde du Logiciel Libre est souvent perçu comme un monde de marginaux et de doux rêveurs.

Avant d'étudier en détail les Business Models du Logiciel Libre, il est important de rappeler quelques éléments de base pour la compréhension du phénomène du Libre [27] ; nous allons ainsi nous attacher à définir exactement la notion de Logiciel Libre. Puis nous allons nous pencher sur les aspects techniques et juridiques du Logiciel Libre. Enfin, nous allons rappeler brièvement l'historique du Logiciel Libre.

2.2. Définition du logiciel

De façon formelle, un logiciel se définit comme « l'ensemble des programmes, des procédés, des règles et éventuellement de la documentation, relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de données »[28] . Plus généralement, nous pouvons réduire ici cette définition à l'ensemble des instructions logiques indispensables au fonctionnement d'un ordinateur. Avec la démocratisation de l'informatique et la démultiplication de ses effets au travers de l'Internet, l'importance des logiciels n'a fait que croître, depuis leur apparition dans les années 60, jusqu'à la société de l'information que nous connaissons aujourd'hui.

D'un point de vue technique, un logiciel est constitué d'un code source et d'un code exécutable. Un petit détour par une analogie musicale permet d'éclairer ces termes: on peut considérer le code source d'un logiciel comme la partition de celui-ci, et le code exécutable comme sa version enregistrée. Une partition peut être jouée sur un piano,

[27] Déf : Système de production et de diffusion des Logiciels Libres(Jullien, 2001)
[28] http://www.ccip.fr/irpi/faq/logiciel/definition.htm

une flûte ou par un orchestre philharmonique. Mais si la même partition est pressée sur un disque après un concert de harpe, l'acheteur ne peut rien modifier et ne pourra pas jouer le morceau à la guimbarde ou moduler l'interprétation. Le passage de l'une à l'autre version s'opère grâce à une « compilation », qui traduit le code source (des lignes écrites en usant de langages de programmation maîtrisés par les informaticiens) en code exécutable (uniquement compréhensible par l'ordinateur). Avant d'être vendue dans le commerce, une version en code source d'un logiciel est construite patiemment par les programmeurs d'une entreprise ou d'une communauté.

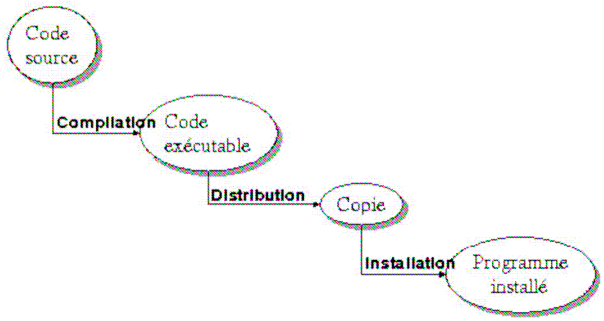


Fig. 3.2 - Architecture d'un logiciel
(Source Rapport Carcenac)

2.2.1. Logiciel Libre

La définition et la description de l'architecture d'un logiciel que nous venons de présenter, nous permettent de comprendre ce qu'est un Logiciel Libre. En effet, un Libre est un logiciel qui est livré avec son « code source », alors qu'un logiciel « propriétaire » est un logiciel livré sous forme « d'exécutable ». L'expression « Logiciel Libre » fait référence à la liberté pour les utilisateurs d'exécuter, de copier, de distribuer, d'étudier, de modifier et d'améliorer le logiciel. La *Free Software Foundation* (FSF)[29] propose une définition complète qui sert de référence dans le monde du Libre, basée sur 4 libertés fondamentales.

- La liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages (*liberté 0*).

[29] ***http://www.fsf.org***

- La liberté d'étudier le fonctionnement du programme, et de l'adapter à vos besoins (*liberté 1*). Pour ceci l'accès au code source est une condition requise.

- La liberté de redistribuer des copies, donc d'aider votre voisin (*liberté 2*).

- La liberté d'améliorer le programme et de publier vos améliorations, pour en faire profiter toute la communauté (*liberté 3*). Pour ceci l'accès au code source est une condition requise.

Un programme est un Logiciel Libre si les utilisateurs ont toutes ces libertés. Ainsi, on est libre de redistribuer des copies, avec ou sans modification, gratuitement ou non, à tout le monde, partout. Être libre de faire ceci signifie (entre autre) que l'on n'a pas à demander ni à payer pour avoir l'autorisation de l'utiliser.

On doit aussi avoir la liberté de faire des modifications et de les utiliser à titre personnel dans son travail ou ses loisirs, sans en mentionner l'existence. Si on publie les modifications, on n'est pas obligé de prévenir quelqu'un en particulier ou de le faire d'une manière particulière. La liberté d'utiliser un programme est la liberté pour tout type de personne ou d'organisation de l'utiliser pour tout type de système informatique, pour tout type de tâche et sans être obligé de communiquer ultérieurement avec le développeur ou toute autre entité spécifique. La liberté de redistribuer des copies doit inclure les formes binaires ou exécutables du programme (tout comme le code source) à la fois pour les versions modifiées ou non modifiées du programme. Pour avoir la liberté d'effectuer des modifications et de publier des versions améliorées, on doit avoir accès au code source du programme : par conséquent, l'accessibilité au code source est une condition requise pour un Logiciel Libre.

Pour que ces libertés soient réelles, elles doivent être irrévocables tant que l'on a « rien fait de mal » ; si le développeur du logiciel a le droit de révoquer la licence sans que l'on ait fait quoi que ce soit pour le justifier, le logiciel n'est pas libre. Cependant, certains types de règles sur la manière de distribuer le Logiciel Libre sont acceptables tant que ces règles ne rentrent pas en conflit avec les libertés fondamentales. Par exemple, le copyleft (pour résumer très simplement) est une règle qui, lorsque les programmes sont distribués, interdit à toute personne d'y ajouter des restrictions pour retirer des libertés fondamentales au public. Cette règle ne rentre pas en conflit avec les libertés fondamentales ; en fait, elle les protège.

2.2.2. Les différents types de licences de logiciels

a) *Fondement économique*

L'économie logicielle présente des caractéristiques particulières par rapport à d'autres secteurs plus traditionnels, comme nous le verrons plus en détail dans la deuxième partie. En effet, la valeur d'un logiciel reste essentiellement intellectuelle, vu que sa production et encore plus sa distribution, ne demandent que des investissements réduits par rapport aux coûts liés au développement, qui emploie parfois des milliers de programmeurs simultanément. Le fort contenu intellectuel des logiciels est généralement protégé par de nombreuses licences, accordant différents droits selon le but visé par la version concernée. Un shareware qui aura pour but de faire découvrir le logiciel, verra sa distribution et sa copie autorisées, mais pas son utilisation au delà d'une période d'essai. A l'opposé, un logiciel propriétaire commercial, comme un système d'exploitation, un progiciel spécialisé ou un format de stockage de données, pourront se voir très contrôlés au niveau de la distribution et même de l'utilisation en entreprise. Par exemple utiliser certains logiciels propriétaires sur plus de machines que ne l'autorise sa licence, ou avec des périphériques particuliers peut entraîner l'annulation du contrat, en clair l'interdiction d'utiliser plus longtemps le logiciel. Ces contrats de licence ont d'ailleurs de nombreux aspects très particuliers. Les éditeurs logiciels cèdent des licences d'exploitation propriétaires permettant à leurs clients d'utiliser sous certaines conditions leurs produits. En aucun cas, les clients ne possèdent le logiciel, seulement le droit de l'utiliser. De plus, aucune garantie quant à son fonctionnement n'est présente, et en cas de perte de données ou de panne liée au logiciel, le client ne pourra pas se retourner contre l'éditeur. Ce qui pourrait sembler abusif dans d'autres secteurs d'activité, est ici justifié juridiquement par le caractère «artistique» des logiciels qui, en tant qu'œuvres, ne peuvent donc être associés à aucune garantie. La responsabilité de l'éditeur n'est ainsi jamais engagée, seule sa caution morale certifiant que le logiciel est fiable peut rassurer le client.

b) *Les différentes catégories de logiciels*

- Logiciel Libre

« Logiciel Libre » ne signifie pas « non commercial » : un Logiciel Libre peut être disponible pour un usage commercial. Le développement commercial de Logiciels Libres n'est plus l'exception ; de tels programmes sont des logiciels commerciaux libres.

- Copyleft

Dans le projet GNU de Richard Stalmann, le concept de « copyleft » a été introduit pour protéger les quatre libertés fondamentales. Pour les auteurs de ce projet, la meilleure manière de rendre un Logiciel Libre est de le « copylefter », c'est à dire de le distribuer dans le domaine public, sans copyright. Cela autorise les gens à partager le programme et leurs améliorations. Le copyleft indique que quiconque les redistribue, avec ou sans modifications, doit aussi transmettre la liberté de les copier et de les modifier. Le copyleft garantit cette liberté partout et à tous les utilisateurs.

-Logiciel Open Source

Le terme « Open Source » exprime quelque chose de proche (mais pas tout à fait identique) au « Logiciel Libre », en ce sens que le code source est mis librement en circulation tout en permettant à son auteur de conserver son copyright..

- Logiciel du domaine public

Logiciel du domaine public veut dire logiciel non soumis aux droits d'auteurs. C'est un cas particulier de Logiciel Libre "non-copylefté", ce qui veut dire que certaines copies, ou certaines versions modifiées, peuvent ne pas être du tout libres. Le terme, «domaine public» est un terme légal qui signifie précisément que le logiciel n'est pas « soumis au copyright ».

- Logiciel copyleft (sous gauche d'auteur)

Le logiciel sous copyleft (littéralement, gauche d'auteur) est un Logiciel Libre, dont les conditions de distribution interdisent aux nouveaux distributeurs d'ajouter des restrictions supplémentaires lorsqu'ils redistribuent ou modifient le logiciel. Ceci veut dire que chaque copie du logiciel, même si elle a été modifiée, doit être un Logiciel Libre. Par opposition au copyright, ce type de licence (la plus courante du Libre) vise à éviter l'apparition de restrictions, quant au statut du logiciel au cours de son développement. Une fois qu'un logiciel est copylefté, ses évolutions ne pourront être revendiquées par qui que ce soit, et son code source restera toujours ouvert et librement modifiable. Le concept de copyleft est un concept général. Pour l'appliquer à un programme, il existe un ensemble de termes relatifs à la distribution, ce qui fait que concrètement, il existe plusieurs façons d'écrire les conditions de distribution ; seul l'objectif reste le même.

- Logiciel Libre non-copylefté

Le Logiciel Libre non-copylefté est diffusé par son auteur qui donne la permission de le redistribuer et de le modifier, mais aussi d'y ajouter d'autres restrictions. Si un programme est libre, mais non-copylefté, alors certaines copies ou versions modifiées peuvent ne plus être libres du tout. Une société informatique peut compiler ce programme, avec ou sans modifications, et distribuer le fichier exécutable sous forme de produit logiciel propriétaire. Le Système X-Windows illustre bien ce cas.

- Logiciel couvert par la GPL

La GNU GPL (Licence Publique Générale GNU) est un ensemble spécifique de conditions de distribution pour copylefter un programme. Le projet GNU l'utilise comme conditions de distribution de la plupart des logiciels GNU.

- Logiciel semi-libre

Le logiciel semi-libre est un logiciel qui n'est pas libre, mais qui s'accompagne de la permission pour les personnes physiques de l'utiliser, de le copier, de le distribuer, et de le modifier (y compris pour la distribution des versions modifiées) dans un but non lucratif. Un logiciel semi-libre est toujours mieux qu'un logiciel propriétaire, mais cela pose toujours des problèmes.

- Logiciel propriétaire

Le logiciel propriétaire est un logiciel qui n'est ni libre, ni semi-libre. Son utilisation, sa redistribution ou sa modification sont, soient interdites, soient elles exigent une autorisation spécifique, ou alors tellement restreintes qu'elles ne peuvent être faites librement.

- Freeware (graticiel)

Le terme « freeware » n'a pas de définition claire communément acceptée, mais il est utilisé couramment pour des paquetages, qui autorisent la redistribution mais pas la modification (et dont le code source n'est pas disponible). Ces paquetages ne sont pas des Logiciels Libres.

- Shareware (partagiciel)

Le « shareware » est un logiciel qui s'accompagne de la permission de redistribuer des copies, mais qui mentionne que toute personne, qui continue à utiliser une de ces copies, est obligée de payer des royalties.

. - Logiciel commercial

Le logiciel commercial est un logiciel développé par une entreprise, dans le but de gagner de l'argent sur l'utilisation du logiciel. « Commercial » et « propriétaire » ne sont pas synonymes ! La plupart des logiciels commerciaux sont propriétaires, mais il y

des Logiciels Libres commerciaux, comme il peut y avoir des logiciels non-commerciaux non-libres (freewares).

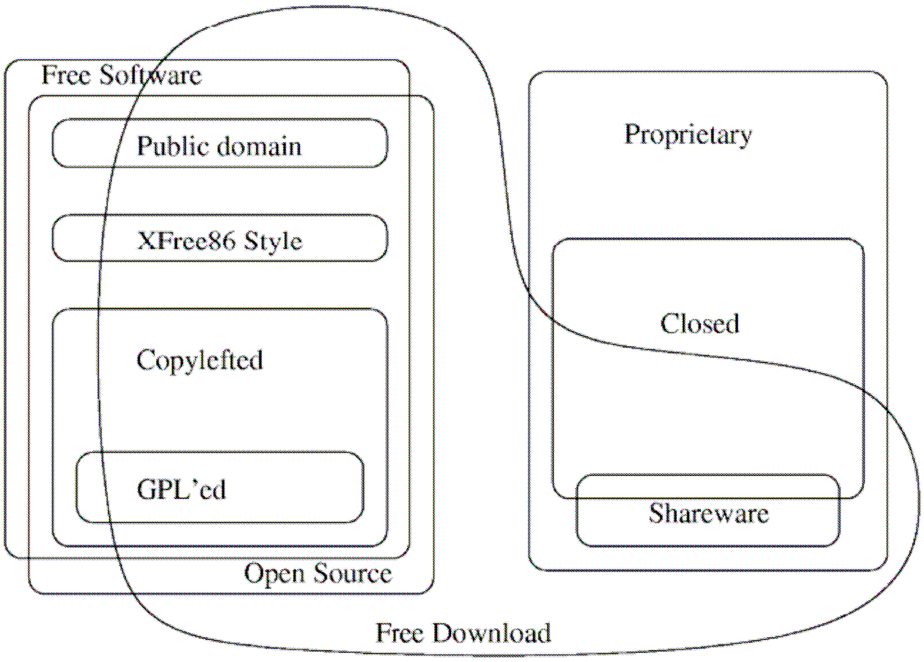


Fig. 3.3 - Les différentes catégories de logiciels
Diagramme de Hung Chao-Kuei, source FSF[30]

2.2.3. Polémique Open Source – Freesoftware

a) Introduction

On trouve souvent dans la littérature la notion de logiciel Open Source pour parler des Logiciels Libres. La notion de logiciel Open Source est apparue du fait de la confusion que le terme anglais de Freesoftware faisait naître. En effet, le mot free se traduit indifféremment par libre ou par gratuit. Certains, dans le monde du Libre, en particulier Linus Torwalds (père du célèbre logiciel Linux), ont choisi de parler de logiciel Open Source pour éviter la confusion sur la gratuité qui est selon eux

[30] ***http://www.fsf.org/philosophy/categories.fr.html***

préjudiciable pour le Libre, car elle éloignerait les investisseurs de ce mouvement. Au contraire certains irréductibles, rassemblés autour de Richard M. Stallman, autre grande figure du Libre et père du projet GNU et de la FSF (*Free Software Foundation*), préfèrent rester fidèles à la notion de *Freesoftware*. Il s'agit de deux courants de pensées antagonistes, mais qui font tous deux partie de la famille du Libre (le terme français est très souvent employé en anglais pour regrouper les partisans du concept de *Freesoftware* et d'*Open Source*). Ces deux courants ont deux philosophies légèrement différentes du Libre.

b) La philosophie « Open Source »

Pour les mouvements Open Source, la priorité est la fabrication de logiciels les plus parfaits possibles. La technique est simple : lors de l'utilisation d'un Logiciel Libre, si un bug est rencontré, il peut être notifié par e-mail au développeur (ou être corrigé si on en est capable), et très vite un correctif sera disponible sur Internet. De la même façon, chacun peut apporter sa contribution en améliorant le programme.

Avec un produit comme Word, l'absence du code source rend tout cela simplement impossible. De plus, la *hotline* de Microsoft se moque totalement de savoir qu'un bug a été trouvé ou que l'on souhaiterait ajouter une fonction à un logiciel. Pour le mouvement Open Source, la priorité est donc d'avoir des logiciels de qualité irréprochable. Ce n'est pas un défi pour l'argent mais un défi intellectuel. Le mouvement Open Source s'intéresse d'abord à l'aspect technique des choses et pas à la liberté. Ce terme Open Source n'est pas très clair car un logiciel Open Source, s'il a ses sources en accès libre, n'est pas nécessairement libre pour autant. S'il est accompagné d'une licence trop restrictive, l'accès aux sources le rend tout aussi propriétaire qu'un logiciel propriétaire de base.

c) La philosophie Freesoftware.

Le mouvement *Freesoftware* n' a, bien sûr, rien contre les logiciels de qualité mais a un but plus philosophique. Selon Richard M.Stallman (1984) « *les Logiciels Libres sont une question de liberté, pas de prix* ». Le but est de faire des logiciels qui rendent l'utilisateur libre : libre de copier, de distribuer, d'étudier ou de modifier. Un

développeur de Logiciels Libres peut être payé pour son travail. Le fruit de son travail, même s'il lui apporte un intérêt particulier (financier), engendrera inévitablement une amélioration au bien commun. De plus, concevoir un Logiciel Libre constituant une réplique d'un logiciel propriétaire (par exemple faire un remplacement à MS Word) permet la désaliénation des utilisateurs et en les faisant ainsi tendre vers plus de liberté. S'il s'avère que les Logiciels Libres sont de meilleure qualité, ce n'est pas le principal but recherché, il faut garder à l'esprit que la liberté reste la finalité. Par ailleurs, aussi bien dans le mouvement *Freesoftware* qu'*Open Source*, on a affaire à des programmeurs dont la passion décuple les forces.

d) Conclusion

Cette digression sur la polémique *Open Source–Freesoftware*, a plusieurs intérêts dans le cadre d'une réflexion sur les « *Business Models du Logiciel Libre* ». Elle permet de comprendre l'utilisation du terme logiciel *Open Source* dans la littérature pour désigner le Logiciel Libre. Mais surtout, elle permet de montrer que sur la question du rapport du Libre à la gratuité, la communauté est divisée, ce qui n'est pas sans intérêt pour comprendre les différents Business Models. Comme en français, le mot « libre » n'entraîne pas de confusion entre les notions de liberté et de gratuité, nous emploierons indifféremment les termes *Open Source* ou « Libre ».

2.3. Cadre juridique

2.3.1. Introduction

Comme nous l'avons vu, les Logiciels Libres obéissent à des licences plus ou moins ouvertes. Dans le cas des logiciels libres, le système des droits d'auteurs a été « détourné », inversé, pour favoriser leurs développements au travers de leurs ouvertures et de leurs garanties. Ces logiciels sont munis d'une licence qui, au lieu de limiter la diffusion ou l'usage du logiciel, protège au contraire ces droits au bénéfice de l'ensemble du public (les restreignant parfois uniquement pour certains types d'utilisations commerciales). Un inconvénient de cette très grande liberté, presque équivalente à celle du domaine public, est que ces logiciels pourraient se voir détournés en version

propriétaire commerciale, en abusant de la popularité de la version libre et du travail des auteurs originaux, qui seraient alors eux-mêmes privés des améliorations apportées à leur oeuvre. Pour garantir qu'un logiciel placé sous licence « libre » ne puisse, d'une part être récupéré et devenir propriétaire, et d'autre part que son code source ne soit pas éclaté en parties libres et non libres selon le bon vouloir des contributeurs, un cadre juridique très clair a été mis en place dès le début du développement en Open Source.

Pour comprendre sur quels articles de lois se base le Logiciel Libre, il est nécessaire de décrire le rôle de la **Free Software Foundation**, de la **licence GNU-GPL**, ainsi que l'effet fédérateur du **projet GNU** que ces deux dernières ont amorcé. Il est à noter que si d'autres bases juridiques existent pour d'autres catégories de Logiciels Libres, la licence GPL est devenue la référence pour l'immense majorité des programmes en *Open Source*.

2.3.2. La Free Software Foundation (FSF)

La FSF a été fondée au début des années 80 par Richard M. Stallman, alors chercheur au laboratoire d'Intelligence Artificielle du MIT. Comme son nom l'indique, le but de cette fondation est de développer des Logiciels Libres. Nous insistons sur le fait que le mot Free dans Free Software Foundation ne doit pas être traduit comme gratuit mais bien comme libre. Ces logiciels peuvent tout à fait être vendus et exploités à but commercial, mais il existe toujours un moyen légal de se les procurer gratuitement.

« Lorsque nous parlons de free software, nous entendons free dans le sens de liberté, et non pas de gratuité. Notre licence est conçue pour s'assurer que vous avez la liberté de distribuer des copies des programmes, gratuitement ou non, et que vous recevez ou pouvez obtenir le code source, que vous pouvez modifier les programmes ou en utiliser des parties dans d'autres programmes libres, en sachant que vous pouvez le faire. » Source FSF31

La Free Software Foundation est à l'origine de la licence GPL.

[31] http://www.gnu.org/philosophy/selling.fr.html

2.3.3. La licence GPL (General Public License)

La licence GPL spécifie les conditions de distribution de tous les logiciels GNU. La LGPL (Library General Public License) est son équivalent pour les bibliothèques de sous-programmes. Ces licences stipulent que les logiciels GNU peuvent être copiés, modifiés et redistribués de quelque manière que ce soit, aussi longtemps que les sources sont disponibles gratuitement. Le gros avantage des logiciels distribués selon ces conditions, est de laisser la possibilité à un utilisateur quelconque de les améliorer, mais également de distribuer (gratuitement ou non) la nouvelle version. De ce fait, tout le monde en profite et peut à son tour l'améliorer. Cette méthode de développement conduit à d'excellents programmes écrits par des dizaines de personnes différentes et crée ainsi un cercle vertueux dans le développement du logiciel. Personne ne peut s'approprier un programme placé sous GPL.

Extrait de la GPL : *« Afin de protéger vos droits, nous devons faire des restrictions qui interdisent à quiconque de vous refuser ces droits ou de vous demander d'y renoncer. Ces restrictions vous imposent par conséquent certaines responsabilités si vous distribuez des copies, des programmes protégés par la Licence Publique Générale ou si vous les modifiez. Par exemple, si vous distribuez des copies d'un tel programme, gratuitement ou non, vous devez transmettre aux utilisateurs tous les droits que vous possédez. Vous devez vous assurer qu'ils reçoivent ou qu'ils peuvent se procurer le code source. Vous devez leur montrer cette licence afin qu'ils soient eux aussi au courant de leurs droits. »*

Le cadre posé par la GPL l'a été pour permettre d'entamer le projet GNU et de garantir son maintien en tant que système basé sur le Logiciel Libre. Ainsi on ne peut dissocier la Free Software Foundation, la licence GPL et le projet GNU.

2.3.4. Le projet GNU

Le projet GNU (nommé ainsi par clin d'œil aux programmeurs qui apprécient la récursivité de l'acronyme : GNU = GNU is Not Unix) est un projet de la *Free Software Foundation* dont le but est de développer un système d'exploitation complet et entièrement libre, comprenant donc également tous les outils associés et nécessaires à son élaboration, distribué selon les conditions de la GPL. Ce système d'exploitation

reprend un certain nombre de concepts de UNIX mais ce n'est pas UNIX. S'il ressemble à UNIX, c'est principalement du fait que, dès ses débuts, AT&T a rendu le code source de son système UNIX accessible dans les grandes Universités Américaines, mais sans en permettre l'utilisation. Juste après avoir créé la FSF, Richard Stallman a entrepris le projet GNU. Pour le mener à bien, il a d'abord mis au point les outils indispensables à la création logicielle et les a placés sous licence GPL. La première partie a consisté à écrire un éditeur avec lequel il puisse éditer ses programmes, le célèbre GNU EMACS (« Editor MACroS »). Ensuite, il a écrit un compilateur C (le logiciel GCC) pour pouvoir compiler son système d'exploitation, c'est à dire le transformer en langage binaire adapté à la machine. Depuis lors, un certain nombre de personnes se sont jointes à lui pour écrire toutes sortes de programmes. Le système d'exploitation du projet GNU en lui-même, nommé HURD, est disponible depuis peu. Le projet GNU est aussi associé à d'autres systèmes d'exploitation, clones d'Unix et soumis aux conditions de la GPL, dont le plus médiatisé est Linux. Cependant, bien que proches techniquement et philosophiquement, ainsi que compatibles grâce aux bibliothèques GNU C *«conformes aux standards ANSI/ISO, BSD, POSIX, Single Unix, SVID et X/Open»*, GNU-Hurd et GNU-Linux sont deux systèmes distincts.

En plus des principaux logiciels GNU, il existe des versions GNU de la plupart des utilitaires UNIX. Ces versions n'ont souvent rien à envier à leurs équivalents propriétaires.

2.3.5. Conclusion

Dans cette première partie nous avons réalisé une présentation générale du Logiciel Libre. Nous l'avons défini avec précision, puis nous avons rappelé son cadre juridique et son contexte historique. De cette présentation générale, certains points sont à retenir plus particulièrement dans le cadre de notre réflexion sur les Business Models du Logiciel Libre.

Un Logiciel Libre se caractérise par sa distribution avec son code source. C'est pour cette raison que l'on peut aussi le désigner par l'appellation « logiciel *Open Source* ». De cette ouverture du code source découlent les quatre libertés qui caractérisent le Logiciel Libre : libertés d'utilisation, de compréhension du

fonctionnement, de distribution et de modification. Contrairement, à l'opinion répandue, il n'y a pas, dans le Logiciel Libre, de notion de gratuité mais de liberté. Certes, cette liberté peut entraîner la gratuité mais pas nécessairement.

Une autre idée, préconçue et fausse, est que le Logiciel Libre n'aurait pas de légitimité juridique. Au contraire, le Logiciel Libre repose sur des aspects légaux très solides. Le Logiciel Libre n'abandonne pas le droit d'auteur, au contraire, il utilise ce droit pour assurer la pérennité de sa liberté : c'est le principe du copyleft.

Le Logiciel Libre implique une approche radicalement différente de la production de logiciels, de celle du logiciel propriétaire. Ce dernier utilise le système de licence pour rémunérer les entreprises éditrices. Le Libre possède au contraire des licences qui par définition interdisent ce processus. Nous pouvons donc nous interroger sur les fondements économiques du Logiciel Libre : c'est ce que nous allons étudier dans la deuxième partie.

3. Economie du Logiciel Libre

3.1. Introduction

Dans la première partie de ce chapitre sur les Business Models du Logiciel Libre, nous nous sommes attachés à faire une présentation générale du Logiciel Libre avec ses aspects techniques, juridiques et historiques. Désormais nous allons nous pencher sur l'économie du Logiciel Libre. Il nous paraît en effet important d'en comprendre ses fondements, avant d'étudier les Business Models du Logiciel Libre.

Il existe une abondante littérature sur l'économie du Logiciel Libre ; aussi allons-nous nous baser principalement sur celle-ci pour étudier ce thème. Dans un premier temps, nous allons remarquer que le logiciel est un bien économique qui possède des propriétés particulières, proches de celles de la connaissance. Dans un deuxième temps, nous allons voir que ces caractéristiques originales permettent d'envisager une forme de production innovante, basée sur un modèle coopératif.

3.2. Aspects généraux

3.2.1. Introduction

Dans la première partie nous avons vu les aspects techniques et juridiques de l'industrie logicielle. Dans cette partie nous allons faire le point sur la littérature spécifique concernant l'économie du logiciel en général.

En effet, comme le souligne Nicolas Julien (2001) dans sa thèse de doctorat, le logiciel est un bien économique particulier. Dans un premier temps les économistes ont considéré qu'un logiciel peut s'apparenter à un bien informationnel (au sens d'Arrow (1962)). Les approches plus récentes montrent qu'un logiciel est en fait, une forme d'écriture (Lévy 1992), car il nécessite un langage d'écriture et il permet de produire un texte actif (un «texte qui agit» (Callon 1991)). Ce texte actif représente pour Zimmermann (1995) *«l'expression, dans un langage formalisé, d'un schéma de calcul constitué de l'articulation d'algorithmes»*, qui permet de « mettre en oeuvre un processus sans requérir de la part de l'utilisateur, une maîtrise intellectuelle effective des composantes de ce processus ». En ce sens, on peut considérer la programmation, la création du logiciel comme des activités de codification de connaissance, à la fois connaissance d'un besoin, d'une tâche à automatiser ou à faciliter, et connaissance de la façon de réaliser cette tâche. Ainsi, l'analyse de l'économie du logiciel s'appuie sur les travaux étudiant la façon dont sont produites les connaissances.

Du fait de ses caractéristiques particulières, nous pouvons remarquer avec Mowery (1996), que la production non marchande a toujours représenté une part conséquente de la production globale de code source. Cependant, la production industrielle, marchande de logiciel est largement dominante. Comprendre comment est produit le logiciel et comment se positionne l'élaboration de Logiciel Libre, c'est d'abord comprendre comment fonctionne l'industrie du logiciel propriétaire.

3.2.2. Economie du logiciel propriétaire commercial

Nicolas Jullien (2001) fait remarquer que paradoxalement, il n'existe qu'un assez petit nombre de travaux sur le sujet du logiciel. Mowery (1996), l'un des rares auteurs

ayant travaillé sur le sujet, écrit d'ailleurs que «*l'industrie du logiciel a peu attiré l'attention de manière surprenante, étant donnée sa taille, sa croissance rapide et son importance de plus en plus grande dans les industries de haute technologie*». Cela tient sans doute d'abord à ses caractéristiques, qui en font un produit particulier. Le logiciel est à la fois un bien intangible, et en même temps il se distingue de la plupart d'entre eux, comme la musique ou l'oeuvre littéraire, qui n'ont pas d'objectifs utilitaristes. On pourrait le rapprocher des plans, des modèles, qui sont aussi des prototypes, mais contrairement à eux, le logiciel décrit un processus et permet de l'exécuter (Brousseau 1993). Le logiciel se distingue aussi des services, puisque c'est un produit qui codifie une connaissance, une capacité technique, qui décrit un processus, sans que le producteur de cette capacité technique ait besoin d'intervenir une fois le transfert effectué. Une fois que cette connaissance est codifiée, on dispose d'un outil, dont il faut apprendre l'utilisation (il faut comprendre quelles tâches sont réalisables avec l'outil et la façon dont elles peuvent être réalisées). Mais le logiciel peut être produit et distribué quasiment sans coût car c'est un bien intangible, et qui est de plus en plus facilement reproductible. Nicolas Jullien (2001) ajoute que le problème inhérent à la production du logiciel est celui du financement de la production-codification de ce bien «public», tel qu'a pu le définir Samuelson (1954). Cette production se fait traditionnellement soit grâce à un financement public, soit par la construction d'un système juridique. Ce dernier permet de créer un marché en rendant le bien exclusif, donc en permettant de rémunérer les producteurs par la facturation d'un droit d'usage (Coase 1959).

Vu les spécificités du bien «logiciel», cette industrie possède quatre caractéristiques originales (Richardson 1997), qui expliquent la constitution de monopoles, mais aussi le dynamisme et le renouvellement continuel des entreprises productrices de logiciels. Conséquence directe du fait que ce soit un bien «public», le coût de développement d'un logiciel n'est pas affecté par l'ampleur de la population des utilisateurs. En outre, le coût d'extension marginal de cette population est nul ou réduit à un montant négligeable par rapport au coût de développement. Le rythme de l'innovation est élevé, ce qui réduit la durée de vie des produits. Ces deux caractéristiques engendrent une concurrence forte, parfois agressive au niveau des prix, pour imposer sa solution et pouvoir jouir d'une rente de monopole. Les deux autres

spécificités renforcent parfois ce type de concurrence, mais les limitant aussi: il existe des «effets de réseau», dans la mesure où un logiciel «n'est d'aucune utilité en lui-même, mais seulement quand il est mis en oeuvre conjointement avec d'autres produits complémentaires au sein d'un système». Les entreprises qui possèdent un logiciel sont alors tentées de développer les logiciels complémentaires. Mais, en même temps, elles peuvent difficilement couvrir l'ensemble du spectre de la demande et de nouvelles entreprises se créent sans cesse pour répondre à de nouveaux besoins. La conséquence est que les standards jouent un rôle très important, car ils permettent de mettre en oeuvre conjointement des produits complémentaires. Là encore, la définition des standards favorise l'entreprise qui contrôle leurs évolutions ; cette dernière peut plus facilement anticiper sur leurs évolutions et garantir l'interopérabilité des programmes complémentaires. D'un autre côté, le fait qu'elle ne puisse pas répondre à l'ensemble des demandes, l'oblige à rendre publiques leurs caractéristiques.

Ces caractéristiques de biens « publics » posent un problème aux économistes. Ces derniers le résolvent généralement en proposant de légiférer pour ne plus rendre public ce bien: on retrouve ici les débats classiques sur la propriété intellectuelle. Les deux solutions les plus courantes sont le brevet ou le droit de propriété. Jusqu'à présent, le logiciel était soumis au second type de propriété intellectuelle. Nous avons vu dans la première partie avec la « gauche » d'auteurs l'utilisation par la communauté du Libre de ce droit d'auteur pour protéger leur mode de développement. Ce choix du type de propriété intellectuelle est au centre de nombreux débats entre tenants du Logiciel Libre et ceux du logiciel propriétaire, et reste encore ouvert. Mais si le choix de rester sur un droit basé sur la droit d'auteurs n'entrave en rien le développement du logiciel propriétaire, la brevetabilité condamnerait à plus ou moins brève échéance le Logiciel Libre (Cohendet *et al.* 2005)

3.2.3. Les bonnes propriétés

Outre les caractéristiques économiques générales du logiciel, en particulier son caractère de bien public que nous venons de développer, le logiciel possède un certain nombre de caractéristiques propres qui permettent la mise en œuvre d'un mode de production très particulier. Foray et Zimmermann (2002) notent en particulier que :

« - Premièrement, un logiciel constitue un objet scientifique ou technologique complexe qui est donc caractérisé par des processus d'apprentissage quasi-illimités: un système composé de milliers de développeurs travaillant sur le même logiciel durant une longue période restera longtemps, presque infiniment, dans une phase de rendement croissant - ce qui ne serait pas le cas d'un système de milliers d'ingénieurs travaillant à l'amélioration d'une brouette!

- Deuxièmement, un logiciel est exprimé sous la forme d'un ensemble d'instructions codifiées qui circulent parfaitement sur le réseau électronique. Ainsi, la circulation des améliorations apportées est rapide, parfaite et son coût marginal est nul. Ceci accroît l'efficacité globale du processus de recherche collective.

- Troisièmement, les logiciels appartiennent à une certaine classe de technologie ayant la propriété particulière de réduire, voire même d'annuler la distance entre producteurs et consommateurs (Quah 1999). Les millions d'usagers qui révèlent les problèmes sont pour une part les développeurs qui proposeront les solutions. Le va-et-vient entre identification des problèmes et formulation des solutions est donc quasi-instantané.»

Du fait de ces trois caractéristiques particulières et fortes (*objet complexe, codifié et annulant la distance producteurs/consommateurs*) la création de logiciel peut se reposer efficacement sur un mode d'organisation de la création de logiciels qui fonctionnerait de manière ouverte, coopérative et basé sur Internet et sur les Forums de discussions en particulier. Foray et Zimmermann (2002) notent que ce mode de production ouvert possède des caractéristiques similaires aux " bonnes propriétés " de la distribution de la connaissance et des systèmes de savoir ouvert: seule la circulation rapide et élargie des savoirs permet de bénéficier du potentiel unique d'un très grand nombre d'individus compétents. D'un point de vue concret, une distribution rapide de la connaissance facilite la coordination entre les agents et diminue les risques de duplication entre projets de recherche. D'autre part, en propageant la connaissance au sein d'une population diverse de chercheurs et d'entrepreneurs, elle accroît la probabilité de découvertes et d'inventions ultérieures, en même temps qu'elle diminue le risque, que cette connaissance soit détenue par des agents incapables d'en exploiter les potentialités (David et Foray 1995).

Ce mode de production ouvert, que permettent certaines propriétés du logiciel, est un des fondements majeurs de l'économie du Logiciel Libre, que nous allons désormais étudier.

3.3. Modèle de production du Libre

3.3.1. Introduction

Il s'agit désormais d'étudier la caractéristique première du Logiciel Libre d'un point de vue économique: son mode de production originale. Ce mode de production est possible parce qu'il repose sur les « bonnes propriétés » du logiciel, que nous venons de présenter.

Pour comprendre le fonctionnement et les implications de cette forme originale de production, nous allons baser notre travail sur deux textes qui jouent un rôle particulier dans la réflexion sur le modèle de développement du Libre. En effet, ces textes ont été écrits par les deux principaux « gourous » du mouvement Open Source : Eric S. Raymond et Linus Torwalds. Ces deux références sont très souvent citées dans la littérature, parfois abusivement. Nous allons revenir aux sources en présentant ici ces deux textes fondateurs, afin de bien comprendre les bases théoriques sur lesquelles nous allons construire notre analyse.

3.3.2. La Cathédrale et le Bazar, Eric S. Raymond, 1998

a) Introduction

Le texte la « Cathédrale et le Bazar » est sans aucun doute le texte de référence du monde du Logiciel Libre. Il est le premier à avoir exposé de manière claire les différences entre la conception d'un logiciel propriétaire (la Cathédrale) et celle d'un Logiciel Libre (le Bazar)

Ce texte a été écrit par Raymond, qui est un hacker, un de ces « bidouilleurs » qui contribua au développement des logiciels libres. Raymond a été impliqué dès les années 80 dans le développement de UNIX, ancêtre de linux ; il a également contribué à GNU, ainsi qu'à de nombreux autres projets Open Source.

Dans ce texte, Raymond montre la mise en place d'un mode de développement Open Source, à partir de sa propre expérience dans le développement de la messagerie *Fetchmail*. Ce texte s'adresse dans un premier temps aux hackers pour leur prouver qu'un modèle de développement *Open Source* est efficace et leur donner ainsi l'envie de participer. Dans un second temps, on se rend bien compte, dans les apports des différentes versions, qu'il s'agit aussi de convaincre certaines sociétés éditrices de logiciels, du bienfait pour elles, de passer en mode de développement Open Source. Ce faisant, il apporte à l'économiste des concepts fondamentaux pour mieux comprendre le développement du Logiciel Libre.

b) *La Cathédrale et le Bazar*

Les deux premiers concepts, que l'on va retrouver en permanence dans la littérature qui analyse le phénomène du libre, sont ceux de Cathédrale et de Bazar. La Cathédrale désigne le mode de développement habituel et fermé des logiciels. Les programmeurs travaillent dans une firme qui coordonne leurs travaux. Le code source des logiciels qu'ils produisent est fermé et ils ne distribuent ces logiciels que lorsqu'ils sont parfaitement opérationnels, ou du moins devraient l'être. La Cathédrale symbolise l'ordre ; le fonctionnement hiérarchique caractérise ce modèle. A contrario, le concept de Bazar s'applique au mode de développement qui caractérise le modèle open source.

c) *Fonctionnement du Bazar*

Dans cette étude, nous allons laisser de côté les aspects techniques et l'historique du mouvement *Fetchmail* pour nous concentrer sur les renseignements que retire Raymond de cette expérience. L'enseignement principal est une comparaison du concept de Bazar avec le modèle d'incitation du monde scientifique.

Dans le Bazar, le développeur va travailler sur quelque chose qui l'intéresse. En effet, il développe d'abord pour lui, pour améliorer ou créer un programme qui lui convient. Il sera plus efficace qu'un développeur du monde propriétaire à qui l'on a assigné une tâche. Si un logiciel est *Open Source* cela signifie que vous pouvez le modifier à condition de laisser la nouvelle version modifiée en libre accès à tous. Ce qui

est donc intéressant, c'est de reprendre le travail d'un autre au lieu de tout refaire soi-même.

D'ailleurs, Raymond souligne l'importance des autres personnes dans le travail Open Source. D'abord il est utile de trouver un maximum d'utilisateurs du logiciel, car ceux-ci voudront l'améliorer et ainsi participeront à son développement. De plus, grâce à Internet, ces collaborations seront renforcées. Raymond insiste beaucoup sur le fait que les utilisateurs sont les mêmes que ceux qui développent le logiciel. Pour cette raison il conseille aussi des mises à jour fréquentes et de distribuer même des versions non opérationnelles. Ainsi, la communauté qui s'est créée autour d'un projet pourra tout de suite la tester, soulever les bugs, voire même les réparer. Tout ce phénomène qui peut sembler créer du désordre, en fait arrive à une solution efficace. Raymond prouve par exemple que les Logiciels Libres sont moins « bugués » que leurs homologues fermés dans la mesure où de nombreux utilisateurs les ont testés souvent au cours de leur développement ; la probabilité de passer à côté d'un bug moyen est bien plus faible que dans la Cathédrale. Ainsi dans les Logiciels Libres, il existe une version « n » parfaitement stable et une version « n+1 » plus novatrice en voie de stabilisation.

De cette analyse du fonctionnement du Bazar c'est-à-dire du mode de production du Logiciel Libre, on comprend mieux l'importance des Forums Internet dans la production du Libre. Ils sont les lieux où se créent ces échanges, sans lesquels le Logiciel Libre ne serait pas possible. D'ailleurs, le développement du Libre est étroitement corrélé avec celui d'Internet. Contrairement à une critique courante du *Knowledge Management* (cf. chapitre précédent), le Logiciel Libre nous donne bien un exemple clair d'un mode de coordination mettant en œuvre des compétences complexes réalisées uniquement à travers la médiation des TIC.

d) Les facteurs de la réussite d'un projet Open Source

Au- delà de cette description du Bazar, ce qui est très intéressant dans le texte de Raymond, est l'examen qu'il mène sur les pré-requis nécessaires au fonctionnement d'un projet *Open Source*.

Il est nécessaire d'avoir un point de départ : un logiciel minimaliste qui fonctionne. Il faut que ce logiciel soit programmé proprement pour partir sur de bonnes bases. Il faut également convaincre les participants futurs des potentialités du projet. D'ailleurs la personnalité du concepteur du projet est importante. Il est nécessaire qu'il sache garder les bonnes idées des autres, tout en conservant une cohésion à l'ensemble. De façon générale, le coordinateur du projet doit être doué pour les relations humaines. Dans l'ensemble, un projet *Open Source* est aussi une gestion de projet originale. D'abord il y a le rôle important joué par Internet pour coordonner les acteurs. Mais surtout, ce qui est fondamental dans la compréhension, ce sont les éléments qui motivent les développeurs à participer. C'est d'abord l'amélioration d'un logiciel qui les intéresse. Pour Raymond, ce qui motive les développeurs, ce sont leur satisfaction personnelle et leur réputation au sein de la communauté des autres « bidouilleurs ». Les morceaux de programmes sont signés par leurs auteurs. Ainsi un développeur particulièrement efficace pourra se faire remarquer par la communauté. Nous reviendrons plus en détails dans la suite de cette thèse sur ce problème de la motivation des développeurs, car depuis les travaux précurseurs de Raymond, de nombreux économistes se sont penchés sur cette question.

La conclusion de Raymond est très forte, et surtout diffère d'une approche souvent romantique des pionniers du Libre puisque selon lui, la culture du Logiciel Libre pourrait à terme triompher, non pas parce qu'elle a une meilleure morale, mais tout simplement parce qu'elle est plus efficace économiquement.

L'intérêt majeur de ce texte est surtout son impact historique dans la réflexion sur l'économie du Logiciel Libre, en particulier dans l'analyse du fonctionnement et des mécanismes d'incitations qui expliquent le fonctionnement du Bazar. Il nous permet aussi de donner une description très claire et instructive du fonctionnement du Bazar. En dehors de ses aspects généraux, ce texte nous rappelle aussi, pourquoi le Logiciel Libre est une étude de cas pertinente pour analyser les capacités pour l'organisation de la production des Forums Internet, tant cet outil est au centre de ce mode de production originale et pourtant efficace, comme nous le montrerons dans la dernière partie de ce chapitre.

Pour l'heure, nous allons nous pencher sur un autre texte fondateur de la réflexion sur le Logiciel Libre. Ce texte va nous permettre d'approfondir le concept de Bazar et en particulier d'affiner la problématique à laquelle une société est confrontée, quand elle décide de passer d'un mode de développement fermé à un mode de développement ouvert.

3.3.3. Pourquoi le modèle Open Source est sensé, Linus Torwalds, 2001

a) Introduction

L'article intitulé « Pourquoi le modèle open source est sensé » est un chapitre extrait du livre « Il était une fois Linux », écrit par Linus Torwalds en collaboration avec un journaliste spécialisé en informatique, David Diamond, en 2001. Linus Torwalds est le père de Linux, le plus célèbre des logiciels open source, et véritable figure emblématique de ce mouvement. Le point de vue d'un membre aussi éminent et influent de la communauté du Libre que Linus Torwalds, est intéressant et enrichissant. Ce texte est conçu comme un prolongement de la réflexion entamée par Raymond (1998).

b) Rappel des caractéristiques du Bazar

Dans son article, Linus Torwalds reprend les principes qui caractérisent le Bazar de Raymond et y porte un éclairage différent. Il apporte surtout des précisions, du fait de sa place originale au sein du mouvement du Logiciel Libre. Il prend aussi en compte les évolutions que ce mouvement a connues entre 1988 et 2001.

La première caractéristique de la philosophie *Open Source*, rappelée par Linus Torwalds, est que, dans ce modèle, «*n'importe qui peut se joindre à un projet de développement ou de commercialisation* ». Cette caractéristique peut s'avérer un vrai facteur de réussite puisque c'est ainsi que IBM a réussi à imposer son PC compatible comme standard de la micro-informatique, faisant disparaître ses concurrents : Atari, Commodore ou même Apple.

Linus Torwalds insiste beaucoup sur l'importance de la communauté, surtout dans la capacité d'un groupe à mieux trouver les *bugs* que ne pourrait le faire une

personne seule. Il remarque que cette caractéristique fondamentale du fonctionnement du Logiciel Libre pourrait facilement être adoptée dans d'autres secteurs d'activités complexes, grâce en particulier au développement des technologies de l'information. Encore une fois, le rôle central de la communauté virtuelle grâce au Forum Internet, qui est l'outil logiciel permettant son existence et son développement, est réaffirmé et souligné.

Pour revenir dans le domaine des logiciels, Linus Torwalds constate que le modèle du Logiciel Libre permet d'atteindre les meilleurs standards de qualité.

c) Le modèle de la recherche scientifique et les effets secondaires insoupçonnées de la « philosophie Open Source »

Comme pour Raymond, Linus Torwalds montre que l'apprentissage et la reconnaissance de la communauté sont des facteurs de motivation importants pour les développeurs. Mais il ajoute un autre aspect, qui est le côté passion et militantisme, qui anime les hackers. De plus il fait un rapprochement intéressant entre les moteurs de la motivation dans la recherche scientifique et le monde du Logiciel Libre. Ce rapprochement a été développé par Kelty (2001) et abordé par Foray et Zimmermann (2002). Du fait de la montée en puissance du Logiciel Libre, de nombreuses sociétés se créent dans ce domaine et embauchent les meilleurs développeurs, ce qui ajoute une source de motivation nouvelle pour participer à la communauté. La diffusion d'un Logiciel Libre a des effets secondaires insoupçonnés. Cela permet aux entreprises secondaires d'adapter le logiciel à leurs besoins ou aux nouveaux besoins du marché. Le logiciel va évoluer et va avoir de nombreuses utilisations innovantes. Ainsi pour Linus Torwalds : « En évitant de contrôler la diffusion de la technologie, vous ne limitez pas les possibilités d'emploi ». Nous verrons dans notre proposition de typologie des Business Models du Libre que cette caractéristique est particulièrement à l'œuvre dans le business model « à façon »

d) Quand une entreprise est l'initiatrice d'un projet Open Source

Linus Torwalds se penche aussi sur les difficultés pour une entreprise de passer d'un modèle fermé à un modèle ouvert. Raymond s'intéressait aux problèmes du rôle

des individus (développeurs, utilisateurs, concepteurs de projets…) dans le cadre d'une communauté créée autour d'un projet de logiciel Open Source. Ici, Linus Torwalds aborde la problématique de l'entreprise qui souhaiterait développer un logiciel Open Source.

D'abord il est important de prendre en compte la peur du changement. En restant dans un modèle fermé, l'entreprise peut mieux prévoir son évolution et donc s'adapter aux changements. En adoptant un modèle ouvert, l'entreprise a des chances de beaucoup mieux réussir, mais ce succès est plus imprévisible. Le dilemme est entre une réussite plus complète mais plus incertaine ou une réussite moindre mais plus prévisible. Pour une entreprise qui veut basculer d'un logiciel fermé à un logiciel ouvert, il existe un autre problème majeur : « L'entreprise a accumulé beaucoup de connaissances et de savoir faire qui font partie de son capital ». Cette connaissance interne reste confidentielle, ce qui est une barrière vers l'extérieur.

Linus Torwalds insiste donc sur la nécessité d'associer l'extérieur, c'est-à-dire les futurs développeurs, aux prises de décisions. Cette démarche a le double avantage de créer une dynamique positive entre l'extérieur et l'entreprise et d'apporter des idées importantes et intéressantes de l'extérieur vers l'entreprise.

e) Les conséquences pour une entreprise de s'ouvrir

Cependant, cette contribution extérieure n'est pas sans conséquences au sein même de l'entreprise. Il faut gérer les problèmes de blessures d'amour propre des salariés. En effet, le problème se pose quand un contributeur externe à la société apporte un travail qui annule et remplace celui d'une personne interne à l'entreprise et que cela transpire à l'extérieur. Linus Torwalds en tire comme conclusion que cela devient impossible de se cacher derrière ses supérieurs hiérarchiques. Afin de concilier la nécessité d'intégrer l'extérieur et la gestion des problèmes d'amour propre, il en déduit le besoin de repenser l'organisation de l'entreprise. Il confère un rôle très important au responsable du projet : ce dernier doit maintenir les objectifs de l'entreprise par rapport au projet, mais aussi adapter celui-ci aux besoins réels. On retrouve dans ce texte les descriptions des qualités du concepteur du projet décrites chez Raymond: l'expertise technique, une vue d'ensemble. Linus Torwalds ajoute des champs de compétences

complémentaires à son responsable de projet : la capacité à faire l'interface entre l'entreprise et l'extérieur, une bonne prise en compte des objectifs de l'entreprise sans être trop dépendant de celle-ci pour conserver sa légitimité. Pour Linus Torwalds ce « responsable de projet » est la véritable clef de voûte d'un projet « Open Source » en particulier quand il est lancé par une entreprise.

Linus Torwalds conclut comme Raymond qu'il y a un ordre de crédibilité économique au modèle Open Source, mais il convient aussi que ce modèle « *n'est pas adapté à tous les projets, à toutes les personnalités, à toutes les entreprises* ».

Certes ce texte connaît certaines limites en particulier sur l'objectivité de l'auteur quant aux performances supposées supérieures du Logiciel Libre. Cependant, ce texte ne manque pas d'intérêt, d'abord par la personnalité de son auteur, qui du fait de son rôle dans le monde du Logiciel Libre, est un observateur privilégié de l'évolution de ce dernier. Ce texte complète très bien celui de Raymond en ayant plus de recul sur le développement du modèle Open Source. Surtout, il a affiné l'analyse de Raymond en se penchant sur les problématiques du Bazar quand une entreprise en est à l'origine. Cet aspect n'est pas négligeable dans la perspective d'une réflexion sur les Business Model des entreprises qui gravitent autour du Libre. Ce texte est aussi intéressant dans la mesure où, encore une fois, il souligne l'importance primordiale des communautés virtuelles dans le développement du Libre. Il confronte cet apport avec un point de vue sur des projets initiés et gérés principalement au sein d'une entreprise. Il met en exergue des difficultés nouvelles et originales pour le Libre, comme le poids de la hiérarchie vis-à-vis d'une communauté libre. Nous tenterons d'approfondir cette réflexion dans le prochain chapitre de cette thèse.

3.4. Conclusion

Dans cette partie nous nous sommes attachés à comprendre l'économie du Logiciel Libre. Pour cela, nous avons d'abord proposé une revue de la littérature sur l'économie du logiciel en général donc principalement du logiciel propriétaire. Puis nous nous sommes rendus compte, que ce qui faisait l'originalité du Logiciel Libre,

c'est son mode de production coopératif grâce à Internet et aux caractéristiques propres aux logiciels

L'analyse approfondie des deux textes fondamentaux de la littérature du Logiciel Libre, nous a permis de mieux comprendre le mode de production qui caractérise le logiciel. Jullien (2002) parle de renouveau du modèle coopératif pour le désigner. Si d'un point de vue technique le Logiciel Libre est caractérisé par une ouverture de son code source, si d'un point de vue juridique il est caractérisé par un détournement du droit d'auteur, pour garantir sa liberté (copyleft), d'un point de vue économique le Logiciel Libre est caractérisé par sa forme de production coopérative.

L'étude de ces textes nous a aussi montré que cette forme de production coopérative a été rendue possible grâce aux bonnes propriétés du Logiciel Libre (Foray et Zimmermann 2002), à l'utilisation d'Internet (en particulier les Forums Web) et à des modes d'incitations performants, que nous développerons ce dessous.

L'analyse de ces deux textes nous a aussi permis de comprendre, que le mouvement du Logiciel Libre n'est pas simplement un mode de production de logiciel original, mais aussi un système de production particulièrement efficace. Le mode de production des Logiciels Libres est la source même de leurs qualités. La loi de Linus stipule qu'« *Étant donné un ensemble de bêta-testeurs et de co-développeurs suffisamment grand, chaque problème sera rapidement isolé, et sa solution semblera évidente à quelqu'un* ». Cette loi explique la grande qualité et la stabilité générale reconnues aux Logiciels Libres.

4. Business Models du Libre

4.1. Introduction

Au cours des deux premières parties de ce chapitre, nous avons présenté les aspects originaux du Logiciel Libre, que ce soit d'un point de vue juridique ou économique. Nous avons montré en particulier que le Libre reposait sur un détournement du droit d'auteur le « copyleft » et, de ce fait, si rien n'interdit à un Logiciel Libre d'être commercialisé, rien non plus ne le protège de la copie et d'une

diffusion gratuite à grande échelle. D'un point de vue économique, nous avons montré d'abord que le logiciel est un bien économique particulier, et du fait de ses caractéristiques propres (Foray et Zimmermann 2002) il permet un mode de production auto-organisée et décentralisée. Face à ce double constat, on peut légitimement se poser deux questions : ce mode de production, pour le moins original, permet-il de proposer des produits fiables, efficaces et répondant au besoin des clients ? Autrement dit est-il possible de produire des Logiciels Libres concurrentiels ? La seconde question est le corollaire de la première : comment des entreprises privées peuvent-elles vivre grâce au Logiciel Libre. Même si celui-ci est compétitif, il n'en reste pas moins qu'il repose sur des droits de propriétés intellectuelles particuliers, puisqu'ils permettent et autorisent la copie et la diffusion, en ne protégeant pas les créateurs.

Nous allons donc chercher à comprendre les motivations et plus simplement les mécanismes qui permettent à des entreprises de vivre grâce au Logiciel Libre. Nous allons voir que les réponses et les stratégies sont multiples. Nous allons donc tenter de dresser une *typologie des Business Models mis en œuvre par ces firmes*.

Pour réaliser cette typologie nous avons utilisé une méthodologie qualitative basée principalement sur une bonne connaissance du monde du Libre. Cette connaissance a été acquise principalement grâce à une importante lecture des différents textes proposés très régulièrement par les membres de la communauté sur Internet, la lecture de la presse « web ou papier » spécialisée sur l'économie du Logiciel Libre. Mais une grande partie de cette connaissance générale a été acquise grâce à des entretiens et des échanges formels ou informels avec de nombreux acteurs du Libre (développeurs, utilisateurs, testeurs, responsables d'entreprise du Libre etc…). Ces interactions se sont, pour la plupart, déroulées via Internet, que ce soit sur les principaux Forums de la communauté (Sourceforge.net, www.hardware.fr), les *Wiki* ou alors par des échanges de courriels. J'ai aussi eu l'occasion de rencontrer physiquement de nombreux acteurs, principalement en marge de conférences, ou de séminaires portant sur la problématique du Logiciel Libre.

Pour chaque type de notre taxonomie, nous présenterons d'abord une partie théorique, où nous exposerons les différentes caractéristiques et les enjeux de chaque Business Model. Nous illustrerons ensuite chaque type par une étude de cas appropriés,

qui permettra de présenter sous forme de faits stylisés, des exemples concrets de ces différents Business Models. Dans ce type d'approche méthodologique, la partie validation des résultats est la plus critique. Pour y parer, nous avons proposé cette typologie à de nombreux acteurs engagés dans le Libre. Que ce soit encore une fois, à travers des séminaires ou plus systématiquement sur des Forums. Les remarques ont été prises en compte afin de modifier cette typologie jusqu'à arriver à un consensus, dont le résultat est la taxonomie présentée. En outre, en collaboration avec le laboratoire Tech-CICO de Troyes, nous avons réalisé une recherche d'action sur une classification socio-sémantique des différents projets de Logiciels Libres (projet YEPOSS, qui sera présenté en détail dans le dernier chapitre de cette thèse). L'un des objets de ce classement est justement cette typologie, ce qui permet de valider d'une autre manière le résultat présenté ici. Enfin, dernier élément de validation, ce travail d'analyse systématique de l'industrie du Logiciel Libre fut un projet de longue haleine. D'autres études réalisées concomitamment ont aussi cherché à proposer une classification des Business Models du Libre. Que ce soit les résultats proposés dans le projet FLOSS de Wichman (2002) ou dans l'article de Fink (2004), ces typologies recoupent dans leurs grandes lignes celles proposées ici, même si elles changent dans les libellés des différents types.

L'intérêt du travail présenté ici est de proposer une théorie systématique de conceptualisation des différents ressorts en œuvre dans chaque Business Model, ainsi qu'une illustration par des faits stylisés tirés d'études de cas appropriés. Un autre intérêt est la tentative de validation originale de notre typologie, par la communauté du Libre, grâce à une forte interaction avec cette dernière.

Mais, notre travail n'est pas qu'une simple typologie, où nous ne ferions que lister les différents Business Models. Nous allons aussi montrer que certains Business Models jouent un rôle particulier et qu'ils n'occupent pas tous la même place dans cette industrie. Et surtout nous constaterons que ces différents Business Models sont très interdépendants et qu'il existe une véritable dynamique au sein de cette industrie. A partir de cette dynamique, nous chercherons à proposer quelques pistes de réflexions quant à l'avenir et à la viabilité de l'ensemble de cette industrie.

Un autre résultat important dans le cadre de cette thèse, est le constat du rôle particulier et central dans la dynamique des Business Models du Libre, joué par le Forum Internet et les communautés virtuelles .

4.2. Business Model

4.2.1. Définition

Avant d'entamer une réflexion approfondie sur les Business Model du Logiciel Libre, il est important de bien comprendre ce que l'on entend par cette notion de Business Model.

Maitre et Aladji (1999) font remarquer que ce concept est particulièrement riche et fécond. Ils ajoutent que du fait de sa polysémie, la notion de Business Model est assez difficile à traduire. Cette difficulté est renforcée par le fait que, déjà dans la littérature anglo-saxonne, le concept de Business Model ne connaît pas de définition consensuelle (Chesbrough et Rosenbloom 2002 ; Osterwalder *et al* 2002).

La traduction par « modèle d'affaire » est incompréhensible. D'autres tentatives de traduction envisageable sont aussi à éviter : «modèle de développement» serait plus précis mais semble tout droit sorti d'un manuel d'économie du tiers-monde, «modèle stratégique» dégage une assez forte odeur de société de conseil et semble renier la dimension tactique inhérente à la temporalité du modèle.

Maitre et Aladji (1999) concluent que faute de mieux, ils choisiront comme traduction « modèle économique » ou plus précisément pour les start-up «modèle de croissance», Dans le cadre de notre étude sur le Logiciel Libre, nous préférerons, nous aussi la traduction de « modèle de croissance ». Ce choix de la notion de « modèle de croissance » pour traduire Business Model est conforté par l'examen de la littérature managériale américaine à ce sujet. Maitre et Aladji (1999) remarquent que l'on trouve la notion de Business Model employée dans 3 sens différents :

- **«** *Le premier sens et le plus fréquent est l'acception simplifiée de ce que nous venons de décrire: le business model d'une entreprise est alors pour l'essentiel la structure de son offre, sa manière de générer des revenus, son organisation et la*

structure de coûts qui en résulte, sa manière de nouer des alliances adéquates et la position dans la chaîne de la valeur qui en résulte. Pour ce premier sens, l'expression «modèle de croissance» est tout à fait adaptée.

- Un usage actuellement très à la mode, diffère de façon significative de ce sens initial: il concerne les sociétés opérant, d'une manière ou d'une autre, dans le secteur de l'Internet. Pour celles-ci en effet, le business model désigne le plus souvent leur seule manière de générer des revenus. Il est vrai que sur ce diable de réseau, le mode de génération des revenus n'est pas toujours un problème trivial.

- Enfin rappelons l'acception donnée à ce terme par les analystes financiers: lorsqu'ils rendent compte de la structure du compte de résultat d'une entreprise, ils appellent business model la décomposition du compte de résultat en pourcentage des ventes. »

Dans la suite de ce chapitre, quand nous parlerons de Business Model, c'est bien dans le premier sens développé par Maitre et Aladji (1999) de « modèle de croissance ». Cette définition recoupe celle de Wichman (2002) qui résume la problématique du Business Model pour les firmes par trois questions :

- Que fait la firme (principal produit ou service) ?

- Quel est le marché (analyse des clients et des concurrents) ?

- Pourquoi y a-t-il profit (ou pertes) ?

Il s'agira bien ici de voir qu'elles sont les principes qui permettent aux entreprises du Libre de se développer et surtout d'assurer leur rentabilité à moyen ou long terme.

4.2.2. Les points communs des Business Models du Libre

Un Business Model pour être viable implique, qu'au moins à moyen terme, les coûts soient inférieurs aux recettes. Pour arriver à cet équilibre il existe deux stratégies viables, soit de concentrer son effort dans la réduction des coûts soit de le concentrer dans l'augmentation des recettes. L'industrie du logiciel propriétaire suit plutôt cette seconde logique, alors que le monde du Libre repose principalement sur la première.

En effet, le principe des licences d'utilisation permet dans l'industrie du logiciel propriétaire aux éditeurs d'avoir des recettes importantes. Mais si les recettes sont importantes les coûts sont aussi très élevés, du fait du mode de production hiérarchisé et rémunéré, ainsi que des dépenses de marketing. En effet, les caractéristiques économiques du logiciel en particulier les effets de clubs, incitent les firmes éditrices à dépenser énormément en marketing pour imposer rapidement leurs produits, pour bénéficier ensuite d'une rente de monopole (Jullien 2001).

Au contraire un des traits communs des Business Models du Logiciel Libre est qu'ils reposent sur de faibles dépenses. En effet, le modèle du Bazar (Raymond 1998) permet de produire des logiciels de très haute qualité avec des coûts très bas, voire nuls. L'article de Senyar et Michalmar (2004) démontre parfaitement, par une approche par la gestion de projets, les mécanismes qui rendent ce mode d'organisation si efficient dans le cas du Logiciel Libre. Mais ces coûts sont très faibles puisque les développeurs ne sont généralement pas rétribués pour leurs contributions. Les mécanismes d'incitations ne sont pas basés principalement sur l'argent, mais sur des principes de tout autre nature. La littérature économique a particulièrement développé ce point, Bonaccorsi et Rossi (2004) proposent un tableau récapitulatif (tableau.3.1)

Tab. 3.1- Motivations des développeurs d'après Bonaccorsi et Rossi (2004)

Motivations	***Principales références***
Intérêt financier	Feller and Fitzgerald (2002), Hertel *et al*. (2003), Lerner and Tirole (2002b)
Coûts d'opportunités faibles	Bonaccorsi and Rossi (2003), KollocK (1999), Lakhani and von Hippel (2003)
Réputation par les pairs	Bezroukov (1999), Dalle and David (2004), Lerner and Tirole (2001)
Perspectives de carrières	Fielding *et al*. (2002), Lee *et al*. (2003), Lerner and Tirole (2002a, 2004)
Apprentissage	Dutta and Prasad (2004), Edwards (2001), Lakhani and von Hippel (2003)
Esprit communautaire	Bonaccorsi and Rossi (2003b), Raymond (2001a), Roberts *et al*. (2004)
Intérêt technologique	David and Pfaff (1998), Pavlicek (2000), Weber (2004)
Plaisir créatif	Green (1999), Torvalds and Diamond (2001), Bates *et al*. (2004)
Altruisme	Zeitlyn (2003), Raymond (1999), Bergquiest and Ljungberg (2001)
Opposition au "propriétaire"	Moody (2002), Stallman (1984), Ullman (1998)

De plus, il n'y a pas ou très peu de dépenses en marketing dans le Libre. Le marketing du Libre est un marketing viral, c'est-à-dire qu'il fonctionne sur le principe du « bouche à oreille » et de la réputation. L'outil Internet, qui joue un rôle vital dans la coordination des développeurs, joue ici aussi un rôle fondamental. En effet, c'est bien au travers de l'Internet que se propage ce marketing viral qui permet aux meilleurs projets de se faire connaître extrêmement rapidement. Cette forme de marketing outre qu'elle soit gratuite, est particulièrement efficace, car très rapide et surtout très ciblée. L'article de Krishnamurthy (2005) met en évidence toutes les potentialités de ce qu'il nomme le « community led marketing » à partir de l'étude de cas du logiciel firefox, sur lequel nous reviendrons plus en détail ultérieurement.

Il existe différents modèles de business dans l'industrie du Libre, comme nous allons le voir dans la suite de ce travail. Mais ils ont tous en commun une bonne maîtrise des coûts. Il est plus facile d'être rentable quand on dépense peu. Surtout, cela permet d'imaginer des Business Model, qui n'auraient pas été envisageables avec des coûts importants.

4.3. Typologie des Business Models du Libre

4.3.1. Le modèle non business

a) Présentation du modèle

Le modèle *non business* est certes un modèle de croissance mais il n'est pas appliqué à une entreprise, c'est en cela qu'il n'est pas business. Il peut paraître provoquant de commencer une typologie des Business Model par les modèles non business. Cependant, ce choix est justifié par le fait que c'est de loin le modèle le plus répandu et le plus emblématique du Logiciel Libre. De plus, même si ce modèle est « non business », il joue un rôle économique important. Comme le note von Hippel (2002), les communautés *Open Source* forment des réseaux d'usagers qui peuvent fonctionner de façon totalement indépendante des entreprises commerciales ; les développeurs libres utilisent le logiciel à des fins personnelles, et n'ont pas envie d'investir ni le temps ni l'argent nécessaires pour faire une exploitation commerciale de leurs contributions.

La plupart des Logiciels Libres réputés sont battis autour de ce modèle de croissance. Ce modèle est celui de logiciels aussi célèbres que le noyau de Linux, qu'Apache, ou des langages de programmation comme PHP. Le développement de ces logiciels n'est pas assuré par une entreprise mais par une association ou par une fondation à but non lucratif. C'est le modèle que décrit Raymond (1998) quand il évoque le Bazar. Une personne ou un groupe décide de produire un logiciel. Ils laissent le code ouvert, et chacun peut l'améliorer à condition de respecter les licences du Logiciel Libre, qui lui sont appliquées. C'est le mécanisme que nous avons décrit dans les deux premières parties de ce chapitre. Une fois le projet assez avancé, une fondation à but non lucratif est chargée de coordonner et d'assembler les travaux des développeurs. Donc, ce modèle de croissance est basé sur une **communauté** de développeurs qui participent à un **projet**, sous la coordination d'une **fondation.**

Mais si ce modèle de croissance ne peut pas être vraiment qualifié de Business Model, il a cependant une place légitime dans une typologie des Business Model du Libre. D'abord du fait de sa prépondérance, et du fait de sa production de logiciels, qui sont sur le marché et qui concurrencent de façon sérieuse des logiciels provenant du

Business Model d'entreprises parfois très importantes. Ainsi, Linux concurrence directement les systèmes d'exploitations Windows de Microsoft, le langage PHP concurrence le langage propriétaire ASP.... Ces projets sans Business Model, mais avec un vrai modèle de croissance, jouent un rôle économique important.

De plus, si les fondations qui coordonnent les projets de Logiciels Libres sont à but non lucratif, elles ont cependant besoin d'un minimum d'argent pour fonctionner. Cet argent provient, principalement sous forme de dons, d'entreprises qui vivent du Logiciel Libre, en particulier des entreprises de services ou de hardware. Ainsi des entreprises comme IBM, Sun Microsystem, HP, qui aujourd'hui vendent des solutions hardwares livrées avec des Logiciels Libres pré-installés, subventionnent certains projets de Logiciel Libre.

En outre, ce modèle de croissance ne peut exister que s'il est inscrit dans un système économique qui lui est favorable. Ce modèle de croissance est intimement lié au Business modèle des services et du hardware, que l'on traitera plus loin. En effet, les développeurs qui travaillent sur des projets libres ne sont pas rémunérés pour cette tâche.

Beaucoup d'entre eux réalisent ce travail pendant leurs loisirs, mais d'autres au contraire sont employés par des sociétés qui proposent des services dans le domaine du Logiciel Libre.

Le modèle non business, s'il présente un modèle de croissance efficace, ne peut exister seul et doit s'intégrer dans un système, qui permet de proposer des méthodes d'incitations pour des développeurs bénévoles. Nous allons étudier plus en détail le modèle de croissance d'Apache, pour illustrer le fonctionnement du *model non business.*

b) Apache

- Présentation

Apache est un serveur HTTP maintenu par l'*Apache Foundation*. Un serveur HTTP est un logiciel qui permet d'utiliser un ordinateur comme serveur Internet. « *Apache est le fruit de l'effort de webmasters qui développèrent chacun des extensions au*

serveur le plus populaire de l'époque (le serveur HTTP du NCSA), puis décidèrent de former l'Apache Group afin de mettre en commun leurs efforts et de produire le serveur HTTP le plus robuste et le plus stable jamais connu. »[32]

Il existe une mythologie naissante sur l'origine du nom Apache. Certains disent que cela vient de « a patchy server » à cause des nombreux *patches* (correctif) du début. D'autres, d'une manière plus sérieuse, pensent que les instigateurs de ce projet ont pris ce nom en mémoire des Apaches, pour leur grande adaptabilité sur le terrain. Le projet Apache est géré par une Fondation à but non lucratif la *Apache Software Foundation*[33].

- Bref historique

Le développement d'Apache a commencé en 1994. Brian Behlendorf, alors âgé de 21 ans, était responsable d'un des principaux serveurs Internet commerciaux d'Internet aux Etats-Unis : le serveur du site Web du magazine HotWired. Ce serveur, comme la plupart, utilisait alors le logiciel basé sur Unix, écrit au centre national des applications des superordinateurs (NCSA) à l'université de l'Illinois. (Le seul produit concurrent était alors le serveur développé au CERN.)

Le NCSA a distribué le code source gratuitement et employait un groupe de développeurs impliqués activement à améliorer le code source en liaison avec les premiers utilisateurs. Ainsi, Behlendorf et d'autres développeurs programmaient des corrections ou des *patches* pour le serveur du NSCA, et confrontaient aussi, à travers les *mailings-lists*, leurs points de vue sur l'évolution de l'Internet. Cependant, ces derniers ressentaient des frustrations grandissantes devant les réticences de l'équipe du NCSA à prendre en compte leurs suggestions. En fait, à cette période, un certain nombre des membres de l'équipe du NCSA avait quitté le projet pour fonder Netscape. De plus, l'université était entrain de négocier avec des entreprises commerciales pour leur abandonner la licence de leur logiciel serveur. En réaction, Behlendorf et six autres développeurs décidèrent de créer une *mailing-list*, pour collecter et intégrer les *patches* au logiciel serveur du NCSA. Ils décidèrent d'un commun accord, qu'il s'agirait d'un processus collégial. Donc, si de nombreuses personnes pouvaient suggérer des

[32] http://www.april.org/groupes/labo/apache
[33] http://www,apache.org

modifications, seulement un petit nombre pouvait réellement modifier le code. En août 1995, le groupe présentait la version 0.8 d'Apache, qui était substantiellement différente du programme initial et qui constituait une base de travail solide pour commencer le projet. Une différence notable était l'API (Application Programm Interface), qui permit au développement d'Apache d'être très modulaire. Cette avancée conceptuelle permit la modification de certaines parties du programme, sans que cela n'ait de répercussions sur l'ensemble. C'est un élément très important dans le cadre d'un développement du type Bazar.

- La communauté Apache

Le « coeur » Apache, autour des quelques fondateurs, s'est accru petit à petit par cooptation. Les règles initiales ont été édictées par le groupe fondateur et évoluent au fil des votes. La communauté Apache est une communauté mature, comme l'a définie Rastetter (2002), c'est-à-dire une communauté où y existe un noyau de partenaires multiples et équilibrés.

La gestion des sources est assurée par un répertoire *(repository)* de version courante (CVS), outil de développement coopératif classique. Tout le monde a accès, en lecture, aux clichés *(snapshot)* sur la base commune de gestion de la version courante. Les changements de code sont proposés sur les listes et les membres actifs votent. Les contributeurs échangent une moyenne de 40 messages par jour sur tout type de sujets: les bogues, les nouvelles fonctionnalités, les problèmes des utilisateurs . . . Le développement du code se fait sur les machines personnelles des développeurs.

Les propositions de mise à jour sont effectuées selon un format standardisé et inscrites au répertoire CVS. Chacun peut voter, mais seules comptent vraiment les contributions de ceux qui sont reconnus comme étant des experts sur le sujet traité. Les vetos doivent être solidement argumentés.

La cooptation se fait quand une personne active est distinguée par un membre, en pratique après une participation active de six mois.

• La « Success story » d'Apache

L'*Apache Software Foundation* est à but non lucratif, elle n'a donc pas de Business Model ayant pour but d'engranger des bénéfices. Les dons qu'elle reçoit, que ce soit de particuliers ou d'entreprises, sont suffisants pour assurer son bon fonctionnement et en particulier son rôle coordinateur. Son modèle de croissance est efficace puisqu'il lui permet d'assurer son développement. De plus, Apache est très souvent donné comme l'exemple de Logiciel Libre qui a su s'imposer face à des concurrents propriétaires. En effet, en août 2006, Apache détenait 70 % du marché des serveurs HTTP ; contre moins de 25% pour son seul réel concurrent Microsoft et moins de 5% pour les autres acteurs du marché comme Sun ou NCSA. (Source Nercraft)

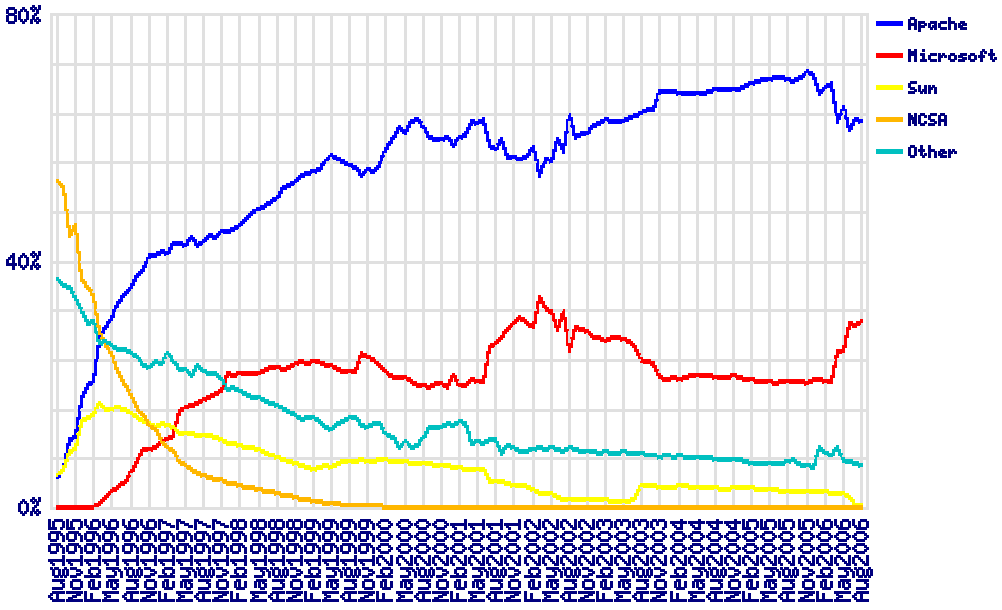


Fig. 3.4 - Parts de marchés des Serveurs http Source Netcraft[34]

• Conclusion

Le projet Apache est un exemple de viabilité du modèle de croissance « modèle non business», c'est un projet qui continue d'évoluer ; la fondation ne perd pas d'argent et le logiciel est leader sur son marché. Ce modèle de croissance, qui est trop souvent identifié au Business Model du Libre en général, n'est pas le seul existant dans le

[34] http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html

Logiciel Libre. En outre, sa viabilité est possible uniquement s'il existe des entreprises acceptant de le soutenir. Nous allons désormais nous intéresser à ces entreprises, qui n'éditent pas de logiciel, mais sans lesquelles le Logiciel Libre n'existerait pas.

4.3.2. Le modèle du service et du hardware

a) Présentation du modèle

Il s'agit du Business Model des entreprises qui proposent des services et du conseil en informatique, la seule particularité c'est que ces services portent sur du Logiciel Libre. De nombreuses petites entreprises d'ingénierie informatique existent sur ce créneau. De même, le business modèle « hardware » est celui des firmes qui vendent du matériel informatique, avec des solutions libres pré-installées. Des entreprises, comme IBM ou plus récemment Sun, proposent des solutions informatiques basées sur des logiciels libres, en particulier Linux ou Apache.

Les Business Models de ces types d'entreprise n'ont rien d'originaux et sont tout à fait comparables à ceux de leurs concurrentes qui travaillent avec des logiciels propriétaires. Il existe pourtant une différence importante ; ces entreprises se doivent de participer à la communauté du Libre (Wichmann, 2002a). Si les entreprises commencent à avoir des comportements opportunistes et à détourner le mécanisme du Libre à leur seul profit, les développeurs bénévoles pourraient se sentir lésés et dupés, ils ne participeraient donc plus aux différents projets en Open Source. Foray et Zimmermann (2002) montrent également, que la plus grande menace pour le mouvement du Libre est la démotivation des développeurs, si leur travail est récupéré par des entreprises à leur seul profit. Ils précisent, que ce sont les développeurs les plus efficaces, qui dans un tel cas de figure, quitteraient les premiers le mouvement du Libre, car ce sont eux qui ont le plus à perdre. Ce résultat théorique de Foray et Zimmermann (2002) sont confirmés par les travaux empiriques de Osterloh *et al*. (2002)

Les entreprises de services et de hardware, qui ont basé tout ou partie de leur Business Model sur l'essor du Logiciel Libre, ont bien compris cet écueil et cherchent par tous les moyens à montrer leur bonne volonté à la communauté des développeurs de logiciels Open Source. La plupart d'entres elles apporte leur soutien financier à des fondations qui coordonnent des projets de logiciels libres. Les plus grandes structures

emploient des développeurs afin qu'ils travaillent sur des projets Libres. Nous avons vu que la grande force du Logiciel Libre, c'est son mode de production coopératif. En embauchant des développeurs travaillant sur des projets de Logiciels Libres, ces grandes structures permettent la pérennisation du système. D'abord directement, du fait de la contribution qu'apportent ses propres développeurs, et indirectement en proposant des perspectives d'embauche aux développeurs bénévoles (career concern incentive, selon Lerner et Tirole, 2002a).

Pour l'entreprise, cette mise à disposition d'une partie de sa main d'œuvre, a un triple avantage.

- Elle signale sa bonne volonté à la communauté du Libre

- Elle permet d'assurer la pérennité du Logiciel Libre, qui est à la source de ses revenus.

- En participant à ces projets, l'entreprise acquiert des compétences qui lui seront particulièrement utiles dans ses misions de services. (Lerner, 2002 ; Prufner 2004). Cette participation a aussi un intérêt marketing. Dans le monde du Bazar où la réputation joue un très grand rôle, le prestige d'un développeur particulièrement brillant rejaillira sur son employeur, il pourra ensuite servir d'argument marketing auprès des clients et des prospects. Ce système fonctionne en fait sur le principe du marketing de parrainage.

La viabilité Business Model service et hardware, n'est plus à montrer. Depuis de nombreuses années, ce Business Model existe avec succès dans le monde des logiciels propriétaires. Il fonctionne sur le même principe dans le cadre du Logiciel Libre, si ce n'est la nécessaire contribution des entreprises au mouvement du Libre. Si cette contribution signifie, certes, des coûts supplémentaires, elle apporte aussi des avantages non négligeables à l'entreprise pourvoyeuse en termes de marketing, et d'expertises. En outre, cette contribution de la firme au Libre ne suffit pas à modifier fondamentalement le Business Model classique du service et du hardware, qui lui, a montré sa viabilité. Par contre, ces firmes devront veiller à ne pas trop dépenser dans leur soutien au Libre, pour ne pas se mettre en danger. Il est important de trouver le bon équilibre entre implication dans le mouvement Open Source et l'obligation d'être rentable.

b) Alcove

Alcove est une société française d'expertise et de services en informatique aux entreprises. Elle est spécialisée dans des solutions à base de logiciels libres. Elle se définit, elle-même, comme étant « La première société européenne en informatique Libre ». La société a été créée en 1996 par Christophe Le Bars et Lucien et a rejoint en 2002 le groupe Genious, spécialisé dans le service informatique. Mais Alcove garde son autonomie et ses spécificités au sein du groupe.

La clientèle d'Alcove se compose principalement de Grands Comptes et d'acteurs du marché informatique (Constructeur, éditeur…). L'intérêt des Grands Comptes pour le Logiciel Libre s'explique par leur volonté de reprendre en main leur système d'information. Alcove fournit pour les Logiciels Libres des services qui sont traditionnellement ceux des éditeurs : formations de haut niveau, customisation du produit, maintenance… Alcove est une entreprise de service informatique qui a les mêmes caractéristiques, que toutes les entreprises en expertises informatiques. La viabilité de la société Alcove, ni celle de son Business Model, ne sont remises en cause

Alcove suit un Business Model similaire de celui de ses concurrentes du monde propriétaire ; cependant, cette firme diffère des entreprises de services informatiques par son engagement dans le Libre.

Pour Christophe Le Bars co-fondateur d'Alcove et directeur technique, un des objectifs prioritaires de sa société est « *rester en symbiose avec la communauté du Libre*»[35]. D'ailleurs, Alcove apporte un soutien effectif à la communauté du Libre, puisque 20% du temps de travail global de l'entreprise est consacré à des développements pour des projets de Logiciel Libre. Alcove a d'ailleurs créé un site différent de son site officiel, pour présenter les différentes contributions de ses développeurs aux logiciels libres. (http://www.alcove-labs.org). On s'aperçoit que les développeurs d'Alcove investissent beaucoup de leur travail dans le développement de la distribution linux indépendante « Debian ».

[35] http://www.linuxfrench.net/article.php3?id_article=948

On peut constater que le Business Model d'Alcove reprend bien les caractéristiques du Business Model « service et hardware », que nous avons décrit précédemment : Business Model classique des entreprises de services informatiques, accompagné d'un investissement important dans le soutien de la communauté du Libre.

4.3.3. Le modèle des distributions Linux

a) *Définition d'une distribution Linux*

Avant de nous pencher sur le Business Model des distributions Linux, nous allons présenter rapidement ce qu'est une distribution Linux. Pour, bien comprendre ce qu'est une distribution, il est important de voir comment fonctionne Linux.

- Présentation de Linux

Quand on parle du Logiciel Libre, tout le monde pense à Linux. Le programme de Linus Torwalds est devenu le fer de lance du mouvement du Libre.

La définition la plus courte pour décrire Linux pourrait être *un système d'exploitation de la famille des Unix*. (Torwalds, 2001)

- *Un système d'exploitation*

Un ordinateur, en soi, n'est rien de plus qu'un ensemble de composants. Le système d'exploitation est un groupe de programmes qui donne vie à votre machine. Un système d'exploitation comprend des programmes de différents niveaux. Certains gèrent le matériel (lecteur de disquette, clavier, souris, mémoire, etc.). Ce matériel est géré par des programmes bas niveau (bas en ce sens qu'ils sont plus proches du matériel) contenus, entre autres, dans le noyau.

A cela s'ajoutent de nombreux utilitaires permettant, par exemple, la copie de fichiers ou l'édition de textes. Enfin, à un niveau encore plus haut, se trouvent des programmes permettant, par exemple, de faire de la bureautique ou de naviguer sur l'Internet.

Il faut retenir ici, qu'un système d'exploitation est composé de programmes gérant le matériel, d'utilitaires, divers et variés, et de tout ce qui est nécessaire au fonctionnement de base d'un ordinateur. Les systèmes d'exploitation le plus répandus sont les Windows de Microsoft.

- *Un Unix*

Unix est un système d'exploitation conçu en 1969 par deux chercheurs (Thompson et Ritchie) travaillant aux laboratoires Bell. À ses débuts, Unix est un produit de laboratoire, distribué gratuitement aux universités. Il remporte un grand succès ; en 1975, l'engouement est tel que les laboratoires Bell décident de le commercialiser. Il est alors disponible sous forme de licence (on achète une licence, ce qui permet de le modifier et de le revendre). De nombreuses déclinaisons apparaissent, mais cette diversité de systèmes Unix crée des problèmes de compatibilité. Les principaux acteurs décident alors, de créer différentes normes (POSIX et UNIX 1995) assurant la compatibilité des différents systèmes Unix. En 1991 Linus Torvalds, alors étudiant de l'université d'Helsinki, se lance dans un projet fou : écrire un système d'exploitation libre pour PC, compatible avec les systèmes Unix : Linux, *l'Unix de Linus est né*. Le projet Gnu/Linux, qui est à la base du système d'exploitation Linux, concerne essentiellement le noyau de Linux. Ce noyau (Kernel), qui est le centre nerveux du système, permet de faire le lien entre les programmes et le matériel : le partage des ressources en fait un système multitâches. Chaque noyau possède une version composée de 3 nombres séparés par des points (par exemple 2.2.10) : le deuxième nombre permet de savoir si la version est stable (nombre pair) ou en cours de développement (nombre impair), le troisième permet de savoir si la version est récente (plus le nombre est grand, plus la version est récente).

- Les distributions Linux

Pour faire de Linux un système d'exploitation convivial, il faut au moins lui adjoindre une interface graphique. Généralement, les systèmes d'exploitation ne se contentent pas d'être des logiciels qui assurent l'interface entre le hardware et les autres softwares. Ils comprennent aussi de nombreux petits outils logiciels: des applications graphiques simples, des logiciels traitements de textes rudimentaires, etc...

Une distribution Linux c'est donc un système d'exploitation complet. Il existe de très nombreuses distributions de Linux : le magazine en ligne « linux.org », qui essaie de recenser toutes les distributions, n'en dénombre pas moins de 165. Ces distributions sont plus ou moins complètes, certaines ne proposent même pas d'interface graphique, d'autres sont extrêmement élaborées. Ces dernières sont bien plus que de simples systèmes d'exploitation, puisqu'elles comprennent de véritables logiciels applicatifs, qui recouvrent tous les besoins d'un utilisateur ordinaire.

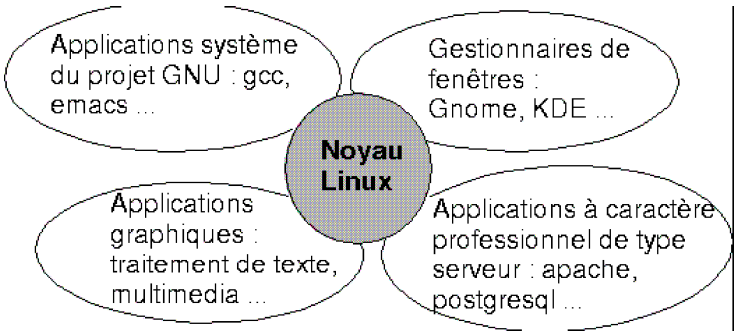


Fig. 3.5 - Les principaux composants d'une distribution Linux Source Rapport sur GNULinux, LE DISEZ Erwan1[36]

Ces grandes distributions (Red Hat Suze Mandrake...) intègrent dans leur Linux de nombreux Logiciels Libres et parfois même des logiciels propriétaires.

b) Présentation du Business Model

Les principales distributions Linux (Mandrake, RedHat...) sont aussi assurées par des entreprises, qui peuvent même être cotées en bourse. Nous allons voir, le Business Model de ces entreprises, qui repose sur des distributions Linux. La structure administrative de l'entreprise ne se confond pas avec celle du projet de Logiciel Libre, qu'est la distribution. La distribution est développée comme tout Logiciel Libre sur le modèle du Bazar, la seule différence est que la société coordonne le projet. La société

[36] http://erwan.ledisez.free.fr/docs/rapport_freesoftware/index.html

emploie aussi de nombreux développeurs qui participent à ce projet. Cependant la majorité des développeurs, qui travaillent sur une distribution, ne sont pas employés par l'entreprise. Pour la société à l'origine d'une distribution Linux, les coûts de production sont relativement conséquents même s'ils sont inférieurs à ceux d'une société éditrice de logiciels propriétaires. Afin que leur Business Model soit viable, il est donc nécessaire, pour ces sociétés, d'avoir des recettes relativement importantes.

Ces recettes peuvent être de différentes natures.

- *Les services* : Les sociétés «éditrices» de distributions Linux proposent généralement des services (formations, installations, maintenance...) liés à leurs distributions. Ce que Viseur (2002) définit par la formule « *Donner la recette, ouvrir un restaurant* » il précise « *Red Hat et les autres sociétés distribuant Linux ne vendent pas le logiciel. En réalité, leur valeur ajoutée provient de l'assemblage, des tests d'un système d'exploitation garanti (ne serait-ce qu'implicitement) comme étant de qualité commerciale et compatible avec d'autres systèmes d'exploitation portant la même marque. D'autres éléments de leur proposition sont une assistance technique gratuite à l'installation et la fourniture d'options pour des contrats d'assistance étendus*. »

- *Version OEM* : une autre source de revenus est l'association à un constructeur de hardware, qui vend son matériel informatique avec une version de la distribution Linux pré-installée. Le constructeur verse une certaine somme à la société éditrice de la distribution Linux.

- *Les boîtes :* Les sociétés peuvent mettre en vente leurs distributions sous forme de « boites ». Le contenu de ces boites peut être très variable. La boîte peut contenir simplement les CD-Roms de la distribution ou encore un livre d'aide ou un abonnement d'un an gratuit à la Hotline de la distribution. Le contenu des CD-Roms peut aussi être très variable. En effet, les CD-Roms peuvent contenir une version basique de la distribution ou une distribution, qui intègre de très nombreux Logiciels Libres et parfois même propriétaires.

- *Les recettes annexes :* Outre la vente des « boîtes » et des services, les sociétés de distribution Linux ont divers systèmes qui leur permettent d'augmenter leurs revenus. Il peut s'agir de la vente de produits à l'effigie de leur distribution (T-shirt, casquette,....) ou alors de dons. Comme le note Viseur (2002) « *on vend des accessoires*

pour du logiciel à la source ouverte. Cela couvre toute la gamme, des objets comme les tasses et les t-shirts aux documentations éditées et produites par des professionnels. O'Reilly édite par exemple des livres sur les technologies libres ». Un autre moyen de gagner de l'argent pour ces sociétés est de créer un « club » des utilisateurs dont la participation est payante, mais qui donne droit à des avantages (téléchargements de logiciels, informations sur les sorties des dernières versions de distributions...

Actuellement, ces sociétés tirent principalement leurs revenus de la vente de distributions en boîtes. Ce Business Model basé sur la vente de distributions en boîtes est particulièrement fragile et peu innovant. En effet, il est calqué directement sur le Business Model du logiciel propriétaire, où les entreprises éditrices vendent leurs logiciels en CD-Roms dans des boîtes. Cependant, les distributions Linux sont des logiciels libres. En conséquence, il n'y a pas de système de licence d'utilisation, donc il est tout à fait légal pour quiconque de faire des copies et des les distribuer gratuitement ou même contre rétribution. Le danger est, qu'une distribution concurrente se crée à partir de votre propre distribution. Ainsi, la distribution Mandrake a été créée directement à partir de la distribution RedHat.

Les distributions en boîtes contiennent, de plus en en plus souvent, des services gratuits comme l'accès gratuit à la Hotline de la distribution pendant un an. Parfois les distributions comportent des logiciels propriétaires et , de ce fait, il n'est plus possible de les distribuer librement. Cependant, ces ventes de boîtes ne semblent pas être la base de la création d'un Business Model viable .D'ailleurs, toutes les distributions annoncent qu'elles vont recentrer leurs activités, pour se concentrer sur leurs offres de services ou leurs alliances avec des sociétés de hardware, qui semblent être la source d'un Business Model plus intéressant.

Le Business Model de la distribution Linux, basé sur la vente en boîtes dans une logique, proche de celle du logiciel propriétaire, mais originale dans le monde du Libre, semble être abandonné par les sociétés de distribution Linux, au profit du modèle dominant du Libre : le « Modèle service et hardware », que nous avons présenté précédemment.

Nous assistons donc à une évolution du Business Model des distributions Linux, vers celui du « modèle service et hardware », tendant ces deux modèles à se confondre

de plus en plus. La différence notable, est que dans le cas du modèle de la distribution Linux, l'offre de services et l'effort en termes de contribution active à la communauté du Libre, se concentrent sur la distribution. En effet, la société va proposer des services informatiques en support et en formation, principalement sur sa propre distribution Linux et son apport dans la communauté du Libre va se concentrer encore une fois sur sa distribution.

c) Mandriva

- Linux-Mandriva

Le système d'exploitation Linux-Mandriva (anciennement Linux-Mandrake) a été créé en 1998, pour rendre plus simple l'utilisation de Linux. Linux-Mandriva a été conçue à partir de la distribution Red Hat en y ajoutant l'interface de fenêtrage KDE. Ce qui a permis, dès son origine, à Linux-Mandriva d'être reconnue comme étant une des distributions les plus simples à utiliser pour un néophyte de Linux.

A un système d'exploitation puissant et stable, mais qui demandait de la part de l'utilisateur de bonnes connaissances en informatique et des rudiments de programmation, via une interface en mode texte appelée "ligne de commande", Mandriva a associé un environnement de travail graphique. D'ailleurs, le point fort de Linux-Mandriva reste sa simplicité d'installation, d'utilisation et de paramétrage.

L'installation automatisée de Linux-Mandriva est reconnue comme étant la meilleure procédure d'installation de Linux. Linux-Mandriva est le système d'exploitation Linux offrant la détection matérielle la plus avancée et la plus efficace. Cette excellence dans la détection facilite grandement l'installation du système et permet de gagner beaucoup de temps. En outre, Linux-Mandriva est le système d'exploitation Linux qui pousse le plus loin l'intégration et l'utilisation d'une interface utilisateur fortement graphique, faisant ainsi mentir l'image d'un système Linux géré uniquement en ligne de commande ou en mode texte.

Par nature, il est très difficile d'évaluer l'importance exacte de la diffusion d'une distribution Linux. La distribution Linux-Mandriva est une des distributions les plus répandues avec la Red-Hat, Suze, ou Debian.

Mandriva (anciennement Mandrake soft) est la société qui édite le système d'exploitation Mandriva Linux sur le mode du développement ouvert (accès libre au code source publié selon les termes de la GPL). Depuis le 30 juillet 2001, la société est cotée en bourse, au Marché Libre d'Euronext à Paris. Mandriva emploie environ une centaine de personnes. Vous pourrez trouver en annexe l'historique financier de la société Mandriva.

Mandriva propose deux gammes de produits : la gamme entreprise et la gamme grand public.

Pour le grand public[37], Mandiva propose diverses versions de Linux-Mandriva en boîtes ; ces versions intègrent différents logiciels. Elle propose aussi des services pour les particuliers (support technique, Hotline...). Mandrake a longtemps été leader mondial, sur le marché grand public, avec une part de marché comprise entre 15% et 25% (la fourchette est assez large, car il est difficile d'évaluer ce site). Elle reste une des distributions les plus populaires, même si elle marque le pas face à l'arrivée d'une concurrente : Ubuntu. Ainsi, François Bancilhon, nouveau directeur général de Mandriva, souligne : « *Je pense aussi que globalement, sur la partie grand public, nous ressentons une certaine concurrence de la part d'Ubuntu. Sur le marché entreprise, qui représente 50% de nos revenus, la concurrence avec Red Hat ou SuSE se passe bien, en revanche* »

Pour le Marché des entreprises[38], Mandriva vend d'autres versions de sa distribution Linux, pour les besoins spécifiques des entreprises (version Serveur, version Firewall...). Elle offre aussi une gamme complète de services aux entreprises (support technique, formation, Consulting, Hotline...)

A travers son site Web, Mandriva vend aussi des produits associés, comme des T-shirts ou des casquettes à l'effigie du logo de la distribution. Enfin, elle a créé le MandrakeClub ;l'entrée dans ce club est payante et constitue un moyen de soutenir Mandriva par des dons financiers. En outre, ce club donne à ses membres accès à

[37] L'adresse Internet de la version « grand public » : http://www.mandriva.com/fr/individuals

[38] L'adresse Internet de la version « entreprise » : http://www.mandriva.com/fr/enterprise

certains avantages, comme la possibilité de télécharger des logiciels complémentaires pour leur distribution Linux.

Mandriva a aussi passé des partenariats avec des vendeurs de hardware, afin de bénéficier de leurs structures de ventes et d'intégrer la distribution Linux-Mandriva dans leurs ordinateurs. François Bancilhon précise : « *Nous avons également passé un accord avec HP qui propose des PC équipés de Linux-Mandriva en France et au Brésil. Un accord a aussi été signé avec Intel afin que ses 160.000 revendeurs dans le monde proposent nos solutions avec leurs produits.* »[39]

En 2001, MandrakeSoft réalisait près de 85% de son chiffre d'affaires grâce à la vente de distribution en boîtes[40]. Cependant, MandrakeSoft puis Mandriva, ont vu diminuer sensiblement l'importance de la part des ventes en boîtes dans leur chiffre d'affaires. Les boîtes devraient perdre leur rôle prépondérant dans le chiffre d'affaires, mais garder cependant un rôle marketing, afin de préserver la visibilité de Linux-Mandriva.

Les dirigeants de Mandriva, après avoir axé leurs efforts sur le marché grand public (spécificité initiale de cette distribution), se tournent vers le marché « entreprise », , car ils y voient de meilleures perspectives de croissance. D'ailleurs, au cours des années 2001 à 2004 l'entreprise a connu des difficultés financières, s'expliquant par le retournement de la conjoncture en 2001, des erreurs stratégiques et enfin, les faiblesses du Business Model de la vente en boîtes. Désormais, Mandriva se repositionne plus vers son marché entreprises, en proposant davantage de services aux entreprises, mais aussi en cherchant à signer des contrats OEM, c'est-à-dire la signature de partenariats avec des constructeurs informatiques, afin qu'ils intègrent la distribution Linux-Mandriva dans leurs solutions hardware. Cette nouvelle stratégie est particulièrement payante puisque, après un passage difficile, l'entreprise connaît à nouveau des résultats financiers très positifs (cf. annexe 3). Mandriva, comme ses concurrents, est entrain d'abandonner le Business Model propre aux distributions Linux

[39] http://www.zdnet.fr/actualites/informatique/0,39040745,39297639,00.htm

[40] «*Aujourd'hui, MandrakeSoft réalise 85% de son chiffre d'affaires sur la vente de boîtes, son objectif est désormais d'orienter son dynamique de développement vers les services, qui devraient représenter 40% de son chiffre d'affaires en 2002 et 50% en 2003*» En 2005, Marie-France Souloumi responsable distribution chez Mandrake Soft

et basé sur la vente en boîtes, pour adopter le Business Model « services et hardware » (cf. annexe 4).

4.3.4. Le modèle défensif

a) *Présentation du modèle*

Le modèle défensif pourrait aussi se nommer le modèle de la dernière chance. En effet, il est adopté par des entreprises éditrices du Logiciel Libre, qui sont en difficulté face à la concurrence, et qui se retournent vers ce modèle de croissance, en espérant rebondir. Le principe de ce Business Model est simple : l'entreprise éditrice d'un logiciel propriétaire offre les codes sources de son logiciel à la communauté du Libre. Autour de ces sources, se constitue un projet de Logiciel Libre, qui fonctionne de façon classique sur le modèle du Bazar de Raymond (1998). Ce nouveau logiciel a les caractéristiques de tous les Logiciels Libres: faibles coûts de production, qualité, pérennité... A partir de là, existent deux logiciels très semblables : le logiciel *Open Source* et son cousin propriétaire. En effet, la société éditrice peut utiliser le logiciel Open Source pour son propre logiciel. La société éditrice apporte des compléments à la version propriétaire, et peut alors la vendre sous licence, ou adopter d'autres Business Model du monde propriétaire (Freeware). Cependant, ce modèle de croissance a de nombreuses limites. D'abord, la transition entre un logiciel propriétaire et un Logiciel Libre peut s'avérer délicate. La communauté du Libre peut être réticente à participer à un projet qui reste lié à un logiciel propriétaire. En outre, il existe de nombreuses difficultés techniques pour transformer un logiciel propriétaire en logiciel Open Source. Il ne suffit pas d'ouvrir le code d'un logiciel propriétaire, pour que la communauté du Libre puisse tout de suite s'en emparer et le faire évoluer. En effet, les logiciels Open Source sont généralement construits sous forme de modules, ce qui permet un mode d'organisation décentralisée du type du Bazar, alors que les logiciels produits selon le principe de la Cathédrale, ne le sont pas (Giuri *et al* , 2004).

Une autre difficulté de ce modèle, est le contexte dans lequel il est appliqué. Il est généralement adopté par des entreprises qui ont de très faibles parts de marché. Du fait de l'effet de club, qui caractérise l'économie du logiciel, il est très difficile de lutter

contre un logiciel en position de quasi-monopole et le passage à un système ouvert ne change pas grand-chose à la situation.

Pour l'entreprise éditrice, la viabilité de ce Business Model repose sur sa capacité à vendre la version propriétaire. Cette dernière doit donc proposer des avantages vraiment significatifs par rapport à la version libre. Cependant c'est rarement le cas, les utilisateurs achètent donc rarement cette version propriétaire. On le voit, le modèle défensif est un modèle difficilement viable, mais il est généralement adopté par des entreprises, qui ont « tout à tenter et plus rien à perdre ». Ce modèle avait été adopté par Corel pour sa suite bureautique Corel Office qui était concurrente de celle de Microsoft, mais sans succès. La société Sun a aussi choisi ce modèle de croissance pour sa suite bureautique Star Office, issue du Logiciel Libre Open Office, qui reste propriétaire et commerciale. Cependant, même si ce projet connaît un réel succès d'estime, il n'est pas encore en mesure de lutter contre l'hégémonie de la suite Office de Microsoft.

Un autre logiciel propriétaire a choisi ce Business Model pour rebondir, avec un bilan mitigé, c'est le navigateur Internet Netscape.

b) Netscape/Mozilla

Netscape a eu une place particulière dans l'histoire de l'industrie informatique. D'une situation de quasi-monopole sur le marché des navigateurs Internet, il est passé à une situation d'acteur marginal. Ce changement radical de situation est dû à l'émergence, sur ce marché des navigateurs Internet, d'un concurrent redoutable : Microsoft. Ce dernier s'est servi de sa position hégémonique, sur le marché des systèmes d'exploitation, pour imposer son navigateur Internet « Internet Explorer » en l'intégrant dans son système d'exploitation Windows. Cette intégration lui a valu un procès devant les tribunaux américains, mais lui permet aujourd'hui de détenir plus de 95% du marché des navigateurs Internet. Pour lutter, Netscape a choisi d'adopter le Business Model Open Source défensif.

En janvier 1998, l'éditeur Netscape offre à la communauté du Libre les sources de son navigateur: le projet de logiciel Open Source Mozilla est né. Véritable première mondiale dans le monde de l'informatique, le don de Netscape constitue un tournant

dans le mode du développement des logiciels, d'autant que cette action marque une réelle volonté d'inciter d'autres sociétés à investir dans l'Open Source. L'évolution du code de Netscape vers le Libre apparaît comme logique. Cependant, il se compose aussi de parties appartenant à d'autres sociétés. Il faut alors convaincre ces dernières de diffuser leurs parties librement et en cas de refus, amputer les programmes des lignes litigieuses. Une nouvelle licence est mise au point, moins "libre" que la GPL, la MPL. Aujourd'hui, l'équipe de Mozilla la modifie afin d'augmenter sa compatibilité avec la GPL. Le travail de titan, qu'impliquent le nettoyage et la réécriture du code (avec un nouveau moteur : Gecko), décourage beaucoup de développeurs.

Il faudra trois années de travail à la communauté pour rendre Mozilla stable et utilisable comme le montre l'article de Osterloh *et al.* (2002). Netscape utilise le code de Mozilla pour son propre navigateur.

Mozilla ne se limite pas à des fonctions de simple navigateur ; il fait office d'éditeur de mails, de news, de pages Web avec un débugueur JavaScript incorporé. D'autres modules existent, tels que le "chat", la messagerie instantanée, le navigateur d'aide, le support des plug-ins traditionnels de Netscape (animations Flash, vidéos au format ReaIPlayer...). Mozilla supporte la quasi-totalité des standards du W3C, comme Math M. D'autres fonctionnalités, comme le support LDAP dans le carnet d'adresses, montrent tout leur intérêt dans un cadre professionnel. Chaque utilisateur est en mesure d'adapter Mozilla à ses besoins, grâce à la flexibilité de configuration de ce dernier, tant du côté de son interface graphique (thèmes, barres de menus personnalisables), que de celui de sa navigation (multiples possibilités de filtrages, gestion des certificats). Son installation graphique, très simple, fonctionne par module si vous le souhaitez, vous pouvez ne sélectionner que le navigateur. Le dynamisme impressionnant du projet lui a ainsi permis de s'imposer comme le navigateur Libre le plus populaire.

Netscape, en plus des fonctions de Mozilla, propose des fonctions supplémentaires : en particulier l'intégration de services proposés par sa maison mère, AOL. Cependant, l'adoption du modèle défensif n'a pas permis à Netscape de regagner des parts de marché, bien au contraire. On peut expliquer ce manque de résultat, par les problèmes de stabilité et par le manque de fonctionnalités de la version 6 de Netscape. Ces problèmes étaient, en grande partie, dus aux difficultés rencontrées par le projet

Mozilla de passer d'une architecture de logiciel propriétaire à celle de logiciel Open Source. Même AOL, la maison mère de Netscape qui est le premier fournisseur au monde d'accès à Internet, a choisi Internet Explorer comme base de ses solutions de connexions à Internet. Finalement, ce partenariat Netscape/AOL fut assez infructueux, montrant ainsi toutes les limites de ce modèle défensif. Ce cas illustre les difficultés de passer d'une culture de la Cathédrale à celle du Libre. Il met aussi en exergue le problème de la confiance des développeurs bénévoles, face à un projet issu du monde propriétaire (Osterloh *et al.* 2002).

Cependant, si l'aventure de Netscape peut être considérée comme un relatif échec du point de vue de la firme mère et d'AOL, le processus enclenché par Netscape en 1998 est directement la source d'une des plus belles et emblématiques réussites du monde du Libre : le navigateur Firefox avec, son pendant de messagerie électronique, Thunderbird.

Le projet Firefox a commencé dès le printemps 2002, sous l'apparence d'une branche expérimentale du projet Mozilla conduite par David Hyatt et Blake Ross. Ces derniers considéraient que le succès du projet Mozilla était compromis, tant par les besoins commerciaux du sponsor, que par l'expansion incessante des fonctionnalités induites par ses propres développeurs. Les développeurs principaux actuels de Firefox sont Ben Goodger, (qui a récemment été embauché par Google, mais qui continue de travailler à temps plein sur le projet) et Blake Ross. David Hyatt, quant à lui, est parti chez Apple Computer et s'occupe maintenant du navigateur Safari, basé non pas sur le moteur de rendu Gecko de Firefox, mais sur KHTML celui de Konqueror (Navigateur du Gestionnaire de Bureau KDE).[41] Firefox est finalement en passe de remplacer la suite Mozilla pour l'utilisateur final. Aussi, plusieurs des fonctionnalités de la suite Mozilla (comme le client IRC) sont maintenant disponibles en tant qu'extensions facultatives à Firefox.

Netscape continue d'exister (la version 1.0 de Firefox constitue la base de développement du navigateur Netscape 8.0), mais il connaît une diffusion confidentielle. Par contre, depuis son lancement, Firefox connaît un succès très significatif : Krishnamurthy (2005) a montré les mécanismes du marketing

[41] Source : Wikipedia article Firefox

communautaire, qui l'ont conduit à occuper une place grandissante dans le marché des navigateurs. Il réussit à grappiller continuellement des parts de marché à Internet Explorer, qui peut se reposer sur la force de frappe de Microsoft et sur ses systèmes d'exploitations Windows. Le tableau 3.2 illustre à la fois la dynamique positive de Firefox (augmentation de 0.56%, alors qu'Internet Explorer baisse) et sa percée sur ce marché très concurrentiel (plus de 10% de part de marché, très loin devant les autres navigateurs alternatifs en particulier Netscape).

Tab. 3.2 - Source OneStat (mai 2006)

Parts de marché des navigateurs dans le monde			
Produit	*Mai 2006*	*Janvier 2006*	*Evolution*
Microsoft Internet Explorer	***85,17 %***	***85,82 %***	***-0,65 %***
Mozilla Firefox	***11,79 %***	***11,23 %***	***+0,56 %***
Apple Safari	***2,02 %***	***1,88 %***	***+0,14 %***
Opera	***0,79 %***	***0,77 %***	***+0,02 %***
Netscape	***0,15 %***	***0,16 %***	***-0,01 %***

Le graphique (fig.3.6) permet de synthétiser, sur un temps long, ce que l'on a coutume d'appeler la guerre des navigateurs. Les courbes visualisent bien l'échec de Netscape, commencé avant l'adoption du modèle défensif; elles montrent aussi que ce choix n'a pas permis son sauvetage complet. Par contre, elles illustrent bien la réussite de son enfant prodige : Firefox.

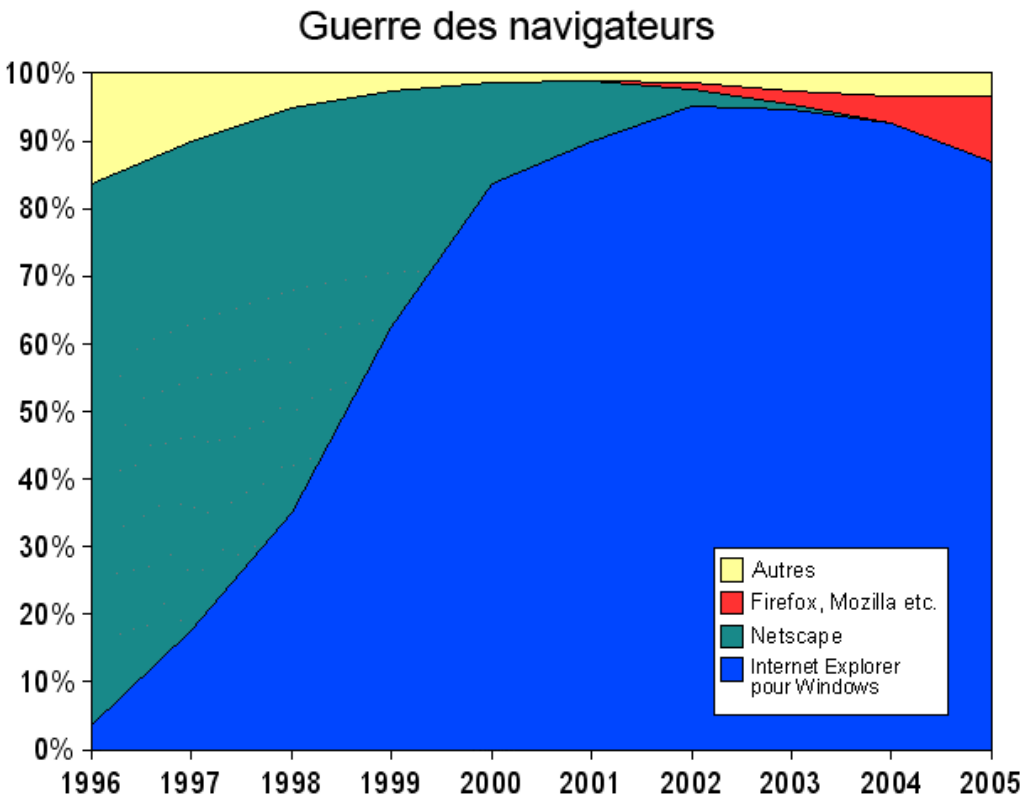


Fig. 3.6 - La guerre des navigateurs

4.3.5. Le modèle des logiciels « à façon »

a) Présentation du modèle

Lerner et Tirole (2000) soulignent, que l'utilisation des logiciels de sources libres peut aussi protéger l'entreprise contre les comportements de monopole et la surenchère des coûts de mises à jour. Puisque les utilisateurs ne sont pas homogènes, la flexibilité permet de « confectionner sur mesure » les logiciels, en les adaptant aux besoins spécifiques du client (Lerner et Tirole 2000) . Il est possible d'éliminer des caractéristiques non nécessaires pour l'utilisateur et d'ajouter des caractéristiques additionnelles. (Kenwood 2001, Kuan 2000, Dale *et al* 2004).

Le Business Model des logiciels à façon suit une logique un peu différente des autres Business Model du Logiciel Libre. En effet, ce modèle ne repose pas sur les mécanismes du Bazar, comme la capacité de développer des produits de très haute qualité à faible coût, mais sur d'autres particularités du Logiciel Libre. Un logiciel à

façon est un logiciel qui est développé pour répondre à des besoins spécifiques d'une entreprise. Dans le monde de l'entreprise, les logiciels à façon jouent un rôle très important, surtout dans les grands systèmes informatiques. Le fait, que ces logiciels à façon soient développés en Open Source, ne change pas la logique de leur Business Model. En effet, comme il s'agit de logiciels très spécifiques, même s'il n'y a pas de licence, l'entreprise cliente les achète. Elle n'achète pas une licence d'utilisation mais bien le logiciel en tant que tel. Ce genre de logiciels à façon est produit généralement par des développeurs salariés de l'entreprise éditrice de logiciels. En effet, les développeurs bénévoles ont peu intérêt à participer à ce genre de projet, puisqu'ils n'ont pas usage de ces logiciels spécifiques Ces logiciels étant spécialisés, l'impact de l'ouverture du code source est faible et le Business Model de l'entreprise éditrice est très proche d'un modèle propriétaire : développeurs salariés, vente du logiciel et offre de services associés à ce logiciel. La viabilité d'un Business Model est connue dans le cas du logiciel propriétaire. Le fait de proposer des logiciels en Open Source apporte peu de changements apparents : quels sont alors, les intérêts de l'approche « Logiciel Libre » dans le cas des logiciels à façon, par rapport à une approche classique basée sur des solutions propriétaires ?

Pour l'entreprise cliente les avantages sont nombreux. D'abord, l'ouverture des sources du logiciel lui assure, en cas de faillite de l'entreprise éditrice, de pouvoir se tourner vers une autre entreprise capable de faire évoluer son programme. En outre, toujours du fait de l'ouverture des sources, l'entreprise cliente pourra apporter des modifications au logiciel en interne, sans avoir à faire appel en permanence à la société éditrice. Pour l'entreprise cliente l'ouverture du code source permet d'assurer son indépendance par rapport à son fournisseur de solutions informatiques. De plus, un logiciel à façon libre n'est pas soumis à des licences d'utilisation, donc les coûts sont moins élevés que pour une solution propriétaire. Pour la société éditrice il existe aussi des avantages. D'abord, le développement en Open Source lui apporte un avantage commercial non négligeable. En effet, elle peut faire valoir à ses clients potentiels, que sa solution basée sur du Logiciel Libre leurs apporterait les avantages décisifs que nous venons d'énumérer. En outre, pour une entreprise éditrice, le logiciel à façon est un Business Model qui a prouvé son efficacité.

Nous avons vu que les mécanismes ne changeaient pas fondamentalement entre des Logiciels Libres et des logiciels propriétaires. Cependant, il existe un risque très important pour la société éditrice de Logiciels Libres à façon : l'argument de l'indépendance de la société cliente est à double tranchant. En effet, comme le code source est ouvert, une fois le logiciel acheté, l'entreprise cliente peut continuer de le développer uniquement en interne ou faire appel à une autre entreprise. Alors que, la partie services et supports techniques, est aussi un moyen de compenser les coûts de développement du logiciel pour l'entreprise éditrice. Un logiciel à façon est un logiciel qui sert à répondre à un besoin propre d'une entreprise. Cependant, il existe des points communs entre les différents besoins spécifiques des entreprises. Donc l'entreprise éditrice peut utiliser une base commune pour différents logiciels à façon et adapter cette base à chaque besoin spécifique de ses clients. Le risque alors, est qu'une entreprise concurrente utilise le code source de l'entreprise éditrice, pour produire un logiciel concurrent. Ces risques sont en réalité minimes, du fait du très haut degré de complexité d'un logiciel. L'entreprise éditrice du logiciel sera la seule à bien connaître le logiciel et ses applications. Un logiciel n'est pas uniquement constitué de connaissances codifiées (code source) ; son fonctionnement, son architecture et son utilisation reposent essentiellement sur de la connaissance tacite. La connaissance tacite est très difficilement transmissible et son acquisition nécessite un coût très important. Nous pouvons raisonnablement penser que le coût d'acquisition de cette connaissance tacite est suffisamment élevé pour empêcher l'apparition de concurrents « parasites », qui utiliseraient le travail déjà réalisé pour créer un produit concurrent. Ce concurrent n'aurait pas à amortir le coût de développement du logiciel ; il s'agirait alors de concurrence déloyale. Mais du fait du coût élevé de l'acquisition de la connaissance tacite, ce scénario noir pour la société éditrice, n'est pas envisageable. Cependant, la société éditrice du logiciel ne peut pas, pour autant, bénéficier d'une véritable rente de monopole, puisqu'elle devra rester raisonnable dans ses prix de vente et continuer d'investir dans la Recherche et le Développement. En effet, si le prix de vente est trop élevé, le coût d'acquisition, pour une société concurrente, de la compétence nécessaire pour s'approprier le logiciel sera inférieur aux bénéfices, que cette dernière pourra en tirer.

On voit que le Logiciel Libre propose un système d'incitation à l'innovation supérieur, à celui basé sur les licences d'utilisation. Ce système d'innovation possède les avantages de la licence (protection de l'entreprise innovante, pour lui permettre d'amortir les coûts de l'innovation), sans en avoir les inconvénients (création d'une rente de monopole avec toutes ses conséquences). Cependant, cette logique ne peut pas s'appliquer à tous les types de logiciels. Ce ne doit pas être un logiciel de forte diffusion, sinon le coût d'acquisition des compétences serait vite amorti. Surtout il faut que ce soit un logiciel de mise en place complexe et de programmation relativement simple, sinon le coût d'appropriation des compétences serait plus faible que le bénéfice potentiel pouvant en espérer une firme concurrente. Dans ces deux cas de figure l'entreprise innovante serait désavantagée et n'aurait aucun intérêt à innover.

Ce Business Model ne peut donc pas s'adapter aux Logiciels Libres grands publics ou très répandus, comme Apache, Netscape ou les distributions Linux. Cependant, il est un modèle de croissance intéressant pour une entreprise éditrice de logiciels professionnels spécialisés.

b) IDX-PKI

IDX-PKI est la solution PKI (*Public Key Infrastructure*), développée par la société française IdealX,[42] spécialisée dans la vente de logiciels à façon et de services dans le domaine de l'Open Source En résumant simplement, une PKI est une solution capable d'assurer la sécurité des transactions à base de clé publique de cryptage. Il s'agit d'un logiciel « à façon », car il doit être complètement adapté à chaque entreprise.

Sur un marché en forte progression, la solution IDX-PKI répond totalement aux besoins de sécurité des entreprises : elle gère les autorisations d'accès ; garantit l'intégrité des données lors des échanges ; assure la confidentialité lors des transferts ; permet une authentification sûre des acteurs intervenant dans la transaction ; et, enfin, certifie le caractère non répudiable d'un message ou d'une opération. L'utilisation d'une technologie Open Source, confère à la solution IDX-PKI, deux avantages principaux, propres à cette version : une réduction considérable des coûts (entre cinq et vingt fois selon IdealX) et la possibilité de s'adapter à n'importe quelle infrastructure. *« Nous*

[42] http://www.idealx.com

maîtrisons le code, ce qui nous permet de développer le bon composant pour la bonne architecture. Pour les PME par exemple, il est possible de dimensionner la PKI en fonction du volume de ses transactions. Mais pour se faire une idée, le client peut télécharger l'infrastructure et la tester gratuitement avant de l'adopter définitivement», explique Benoît Picaud, consultant Open Source chez IdealX.

L'éditeur ne demande aucune licence pour l'exploitation de sa PKI. *« Il n'y a aucun frais lié à la récupération et à l'exécution du programme. C'est assez nouveau pour un logiciel. Du coup, notre solution est sensiblement moins chère que les solutions à base d'autres logiciels. Cela permet aux entreprises d'investir dans d'autres postes budgétaires »*, ajoute Benoît Picaud. Rappelons que la mise en place de PKI, autre que la solution IDX-PKI, nécessite plusieurs phases d'adaptation, d'installation, de mise en production et de maintenance.

C'est sur l'activité, de prestations de services, que la société a basé une partie de son modèle économique. « *Nous facturons pour le travail effectivement produit, mais nous savons que notre solution peut nous rendre révocable dès lors qu'une autre entreprise a toute latitude pour venir maintenir le code que nous avons écrit. Et le fait que nos concurrents travaillent sur la PKI les transforme aussitôt en collaborateurs. C'est le fait que nous jouons franc-jeu qui persuade nos clients de la pérennité de la solution* », poursuit Benoît Picaud. Disponible sous licence GPL (Global Public Licence), le produit est bien entendu conforme aux RFC (Request For Comment de l'IETF), garantissant ainsi l'interopérabilité avec les autres infrastructures PKI. En somme, IDX-PKI dispose de tous les atouts pour être utilisée dans un contexte industriel. Selon IdealX, le produit est capable de supporter de très vastes déploiements, allant au-delà du million d'utilisateurs.

4.3.6. Conclusion

Nous venons de présenter et de caractériser les cinq Business Models, que l'on trouve dans le monde du Logiciel Libre.

- Le modèle non Business

- Le modèle service et hardware

- Le modèle des distributions Linux

- Le modèle défensif

- Le modèle des logiciels « à façon »

En étudiant ces Business Models, nous nous sommes aperçus qu'il existait de fortes interactions entres ces modèles. Un Business Model du Libre ne peut être viable, que s'il s'inscrit dans une dynamique globale. Cette dynamique des interactions entre les différents Business Models, est le fondement du modèle de croissance global du Libre. C'est ce modèle, que nous allons désormais étudier.

4.4. Modèle de croissance global

4.4.1. Système d'interactions entre les Business Models

Les cinq Business Models du Logiciel Libre, que nous venons de définir et d'analyser, ne peuvent pas exister indépendamment les uns des autres ; à l'exception peut être du *Modèle des logiciels «à façon»*, qui suit une logique différente des quatre autres. La dynamique entre les différents Business Models du Libre est le fondement du modèle de croissance globale du Libre. Nous avons modélisé le système d'interactions entre les différents Business Model du Libre sur le schéma intitulé *« La Dynamique des Business Model du Logiciel Libre »*. (fig.3.7)

a) Le modèle non Business : la clef de voûte du Libre

Le *modèle non Business* est au cœur de la dynamique des Business Models du Libre. Il est le modèle de développement typique des principaux projets de Logiciel Libre (c'est pour cette raison que nous avons placé au centre les projets de Logiciel Libre qui sont basé sur ce modèle). Il est aussi celui qui d'un point de vue de la théorie économique est le plus original, on ne retrouve rien de comparable dans l'industrie logiciel propriétaire. En effet, ce Business Model découle directement des caractéristiques technico-juridiques (ouverture du code source, gauche d'auteur) qui définissent le Libre. C'est pour cette raison que la littérature en sciences économiques

ou de gestion s'est focalisé quasiment exclusivement sur ce modèle si original. Cependant, nous avons montré qu'il serait réducteur de ne considérer que les *non business model* pour comprendre le fonctionnement général de l'industrie du Libre. En effet, les projets de Logiciel Libre ne pourraient exister sans les firmes qui vivent du Libre, mais qui en même temps permettent son développement. Ainsi, le modèle de croissance global du Libre est le fruit de l'interaction des modèles *services et hardware,* de ceux *des distributions Linux*, *du modèle défensif* et, dans une moindre mesure, du modèle *des logiciels « à façon »* avec le modèle *non business.* Pour les trois premiers modèles, les projets de Logiciels Libres sont à la source de leur Business Model. Nous avons également vu que le modèle *non business* ne serait pas viable, sans le soutien (financier, mise à disposition de personnels, structuration de projets…) des entreprises qui vivent du Logiciel Libre. En même temps, les projets se développant sur un mode *non-business*, sont dans la plupart des cas la base sur laquelle les entreprises vont construire leurs différents Business Models, que ce soit grâce à la vente de services, de solutions dédiées, de boîtes, etc… En outre, ce modèle de développement centré sur des projets qui n'ont pas vocation à générer des profits, permet aux firmes de l'industrie du Logiciel Libre, d'avoir des coûts bien plus faibles puisque une grande part du travail de développement est réalisée par la communauté. Wheeler (2003) a ainsi calculé que la distribution Red Hat Linux 7.1 était constituée de plus de 30 millions de lignes de code ce qui correspond à 8000 année de travail soit plus d'un milliard de dollars.

Comme nous le voyons l'interaction entre le *non Business* et les quatre autres Business Models est parfaitement réciproque. Nous allons étudier en détail la nature des interactions du modèle *non Business* avec ces quatre autres Business:

- *Modèle Services et hardware :* Le modèle Services repose complètement sur les Logiciels Libres, sources de ses revenus, puisque les entreprises de services vivent grâce à la vente de services aux entreprises utilisant ce type de logiciels. De même, les entreprises de hardware vendent des solutions matérielles avec des Logiciels Libres pré-installés. Ces entreprises soutiennent les projets de Logiciels Libres, soit par des dons, soit en employant des développeurs qui travaillent à des projets Open Source.

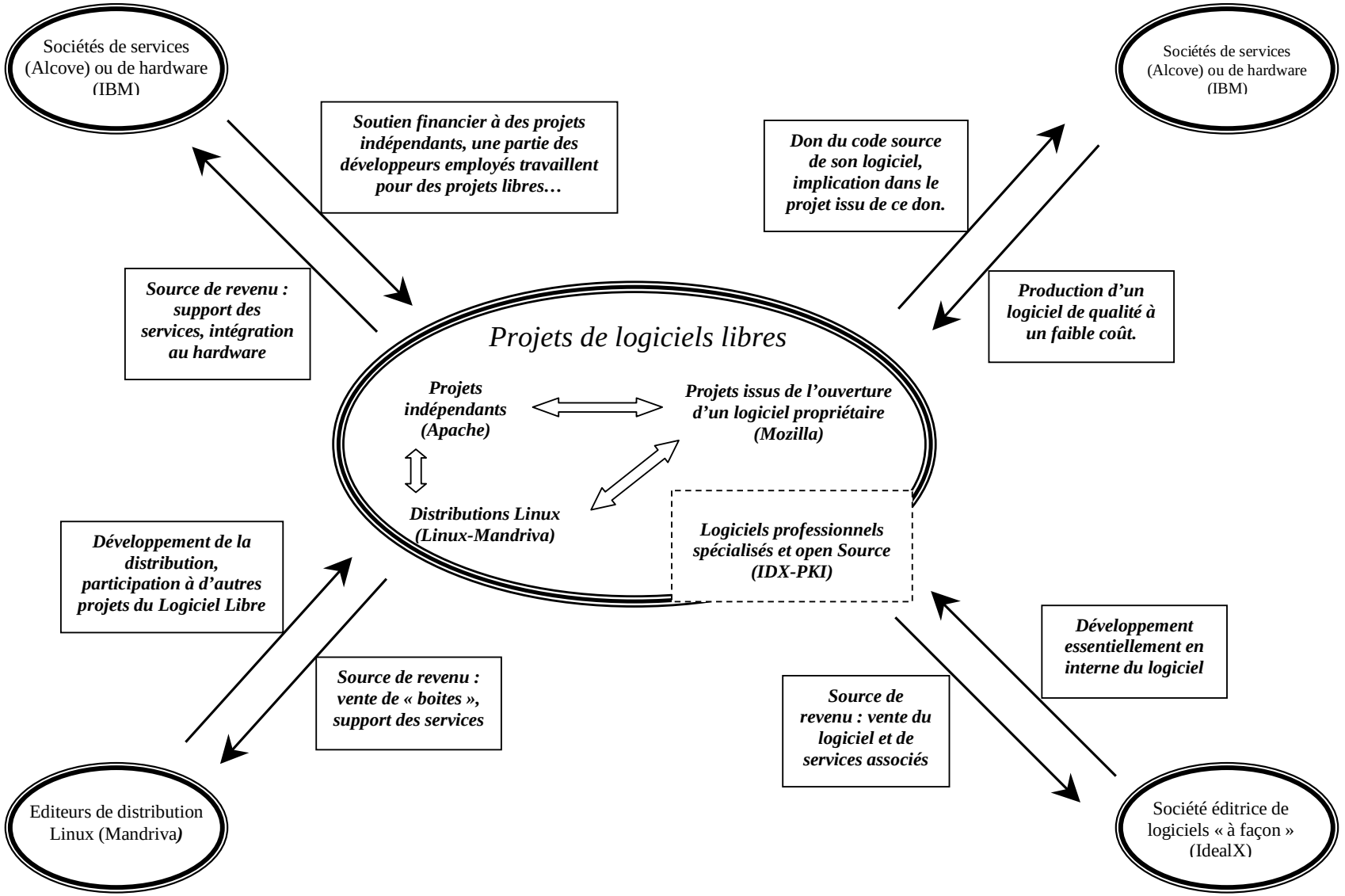


Fig. 3.7 - La Dynamique des Business Models du Logiciel Libre

- *Modèle des distributions Linux :* Le Logiciel Libre est aussi à la source des revenus des sociétés éditrices de distributions Linux, que ce soit par la vente en boîtes ou par les offres de services informatiques. En contre-partie, les sociétés éditrices de distributions participent aussi à la viabilité des projets Open Source : une partie de leurs développeurs travaillent à l'amélioration du noyau de Linux, tandis que leurs autres développeurs participent aux développements d'applications pour Linux.

- *Modèle défensif :* Le Libre est un système de production permettant de donner une seconde vie à des logiciels propriétaires sur le déclin. En contrepartie, ces logiciels « ressuscités » offrent leur code source à la communauté du Libre.

- *Modèle des logiciels « à façon » :* Les entreprises, qui vivent de la conception de logiciels à façon, développent principalement en interne et ne profitent donc pas de l'avantage du mode de production coopératif du Libre (le Bazar). Elles ne profitent pas directement des projets basés sur *le modèle non Business* ; elles ont donc une place à part. Les sociétés éditrices de logiciels à façon n'interagissent pas avec l'ensemble des projets du Libre, mais simplement avec leurs projets Open Source. Cependant, les sociétés éditrices de logiciels « à façon » ont aussi des activités de services et elles interagissent alors, comme une société de services.

b) Interaction entre les projets

Comme nous venons de le développer, il existe un premier niveau d'interaction entre les projets de Logiciel Libre basé sur le *non business model* et les firmes qui se sont développés en se basant sur un des quatre autre Business Model du Libre. Donc, le modèle de développement global du Libre repose principalement sur le réinvestissement, par les sociétés vivant du Logiciel Libre, d'une partie de leurs bénéfices.

Il existe un deuxième niveau d'interaction qui explique le développement de l'industrie du Libre.

Le Libre repose aussi sur des interactions entre les différents projets de Logiciels Libres. Un Logiciel Libre ne peut pas s'imposer seul ; son succès entraîne inévitablement le succès de nombreux autres Logiciels Libres. De même, les défauts d'un logiciel peuvent empêcher le développement de nombreux autres logiciels. Par exemple, la réussite d'Apache a entraîné le succès de PHP, langage de programmation Web qui tourne sur les serveurs Apache. D'autre part, Linux a énormément de mal à s'implanter comme système d'exploitation pour le grand public, car il n'existe pas de suite bureautique comparable à celle de Microsoft. Par contre, le fait que Netscape rende son navigateur, Open Source, a beaucoup aidé Linux qui possède désormais un navigateur de très haute qualité.

Nous insistons encore une fois, sur le fait qu'un Logiciel Libre ne peut pas réussir tout seul ; son succès passe nécessairement par celui plus global du Libre.

c) Conclusion

La viabilité du modèle de croissance globale du Libre repose sur les interactions entre le modèle non Business et les quatre autres Business Models du Libre. En effet, le modèle *non Business* permet la création de logiciels, à la source des revenus des entreprises gravitant autour du Libre. Ces entreprises, en investissant une partie de leurs bénéfices dans les projets de Logiciel Libre, assurent la pérennité de leurs projets. En outre, il existe de nombreuses interactions entres les différents Logiciels Libres. Chaque Logiciel Libre est inscrit dans une continuité ascendante et descendante. Le succès d'un Logiciel Libre est étroitement lié au succès des autres.

La viabilité, de chacun des Business Models, est dépendante du succès du Libre en général. Le Libre est bien plus qu'un simple modèle de croissance, il est une approche radicalement différente de l'industrie logicielle. S'interroger sur la viabilité du modèle de croissance du Logiciel Libre revient à se demander si l'approche Open Source peut s'imposer sur l'approche Propriétaire.

4.4.2. Viabilité du modèle global de croissance du Libre

Nous venons de voir que le succès des différents Business Models reposait sur une réussite collective, car ces Business Models sont très interdépendants. Donc, pour étudier la viabilité de ces Business Models, il faut se pencher sur celle du Logiciel Libre en général. Les chances de succès du modèle global du Libre sont différentes selon les contextes. On peut distinguer deux marchés très différents dans l'industrie informatique : celui des entreprises (Business to Business) et celui du grand public (Business to Consumer).

a) Le marché des entreprises.

Le marché du logiciel d'entreprises est particulièrement propice au Logiciel Libre. D'ailleurs, certains Logiciels Libres sont déjà leaders sur leur marché. C'est le cas, par exemple, d'Apache avec plus 65% des parts de marché des serveurs Internet. Nous avons vu aussi, que le modèle des *logiciels « à façon »* semble très prometteur. D'ailleurs, les grands acteurs de l'industrie de l'informatique d'entreprises ont fait le pari de l'Open Source. IBM en particulier, investit énormément dans Linux. De même Sun, après avoir lutté pour imposer son propre système Unix, se tourne désormais vers Linux. Plus de 30% des serveurs Internet des entreprises tournent sous Linux.

Le marché de l'entreprise est celui, sur lequel le modèle global de croissance du Libre peut le mieux s'exprimer. En effet, les entreprises ont besoin de systèmes complexes, stables, pérennes, et adaptables ; les Logiciels Libres répondent à toutes ces caractéristiques. De plus, nous avons vu que le modèle de croissance du Libre repose sur des entreprises dont l'existence dépend des Logiciels Libres et qui réinvestissent dans des projets Open Source. La source principale de revenus pour ces entreprises est la vente de services informatiques. Le marché de l'informatique d'entreprises est un marché où les services informatiques comptent beaucoup. C'est pour cette raison que le Libre semble être une forme d'organisation de l'industrie logicielle particulièrement adaptée au marché de l'informatique d'entreprises. Il faut noter une exception toutefois, c'est celle du marché des stations de travail où le Libre est confronté à des obstacles très importants pour pouvoir s'imposer. Ces obstacles sont de même nature que ceux qu'il

rencontre sur le marché grand public, c'est à- dire les difficultés à s'imposer face à un monopole.

b). Le marché grand public

Le marché grand public est moins propice au développement du Libre que le marché des entreprises. Il y a à cela deux raisons : un environnement défavorable et un manque d'adaptation au marché grand public du modèle de croissance global du Libre tel que nous venons de le définir.

Sur le marché grand public, il est très difficile de lutter contre le quasi-monopole du système d'exploitation Windows de Microsoft. En effet, le fort « effet de club », caractérisant l'économie du logiciel, induit la mise en place de situations de *lock-in*, contre lesquelles il est quasi-impossible de lutter. En outre, depuis la sortie de sa dernière version (Windows XP), le système d'exploitation de Microsoft est devenu stable et très fonctionnel ; ce qui rend encore plus difficile l'émergence d'un système concurrent, qu'il soit libre ou propriétaire.

Le Libre possède une particularité, qui aurait pu le faire percer malgré tout sur le marché, c'est la possibilité de copier et de distribuer gratuitement les logiciels libres, puisqu'ils ne sont pas soumis à des licences d'utilisation. Cette gratuité pourrait être un avantage décisif face au prix très élevé des licences Microsoft. Cependant, ce scénario n'est pour l'instant pas envisageable : d'abord parce que la majorité des ordinateurs PC sont vendus avec Windows pré-installé, le consommateur n'a donc pas conscience du prix de la licence ; d'autre part la tolérance, inavouée de Microsoft face au piratage, lui permet de continuer d'imposer ses standards. Mais, les difficultés du Libre à s'imposer sur le marché grand public ne sont pas seulement dues à l'hostilité de l'environnement, mais aussi à ses propres faiblesses. D'abord, il est très difficile de trouver pour les entreprises, un Business Model qui puisse s'adapter au marché grand public. Nous avons vu que les distributions Linux ont d'abord essayé un Business Model appuyé sur la vente en boîtes. Cependant, ce modèle avait de nombreuses limites et aujourd'hui elles se retournent vers un modèle de services, qui semble être le Business Model le plus efficace pour le Libre. Toutefois, ce modèle du service n'est pas adapté au marché grand public. En effet, les logiciels grands publics, pour s'imposer, doivent être simples

d'utilisation ; ce qui réduit sensiblement les possibilités de services d'installation et de formation. Les entreprises éditrices de logiciels, qui se tourneraient vers le marché grand public, ne pourraient espérer qu'un faible chiffre d'affaires, leur participation financière aux projets Open Source serait donc relativement faible. Mais en même temps ces entreprises devraient utiliser de nombreux logiciels Open Sources. Très rapidement, il risquerait d'y avoir une rupture de l'équilibre entre l'apport financier des entreprises du Libre et les coûts d'un développement à très grande échelle, même dans le cadre du Bazar. Le modèle actuel du Libre, qui repose sur l'interaction du modèle *non Business* avec les autres Business Model du Libre, ne pourrait plus fonctionner. La solution pourrait reposer sur des voies alternatives de financements du modèle *non Business*. Tous ces éléments font que le Logiciel Libre aura beaucoup de difficultés à s'imposer sur le marché grand public, cependant l'avenir n'est pas écrit et la situation pourrait changer.

D'abord, les Logiciels Libres pourraient profiter des développements, qu'ils vont connaître sur le marché de l'entreprise, pour améliorer encore leurs performances. Le propre des Logiciels Libres est leur rapide évolution ; il est donc possible qu'ils continuent de se développer et de s'améliorer. S'ils continuent de progresser plus rapidement que leurs concurrents propriétaires, le différentiel de qualité pourrait leur permettre de s'imposer, malgré tout, sur le marché grand public. L'environnement actuel très défavorable pourrait évoluer en faveur du Libre. Microsoft affiche désormais une politique anti-piratage très marquée. Si la firme de Redmond arrive à lutter réellement efficacement contre le piratage, il existerait une réelle opportunité pour les Logiciels Libres, en particulier pour Linux, de s'imposer sur le marché grand public. De plus, Microsoft n'est toujours pas à l'abri des mesures prises par la justice face à leur situation de monopole. Un démantèlement de Microsoft favoriserait l'émergence de logiciels concurrents et en particulier de logiciels Open Source. En outre, le Libre pourrait aussi être favorisé par une politique volontariste des Etats, qui ne veulent pas que leur système d'information soit dépendant d'une firme privée étrangère. C'est le cas en particulier de la Chine, qui investit énormément dans les logiciels Open Sources, comme le montre l'exemple symbolique du développement de la distribution Red Flag Linux. En Europe aussi, les gouvernements commencent à s'intéresser aux Logiciels Libres, pour les installer dans les administrations publics et l'éducation nationale.

Même si l'environnement peut devenir plus favorable au Libre, il n'en demeure pas moins que le modèle de croissance du Libre semble mal adapté au marché grand public. Une piste de solution a été proposée par Foray et Zimmermann (2002). Le mode de production coopératif du Libre (Bazar) étant assez comparable à celui de la recherche, avec un système d'incitation basé sur la reconnaissance par ses pairs, nous pourrions imaginer un système qui fonctionnerait comme la recherche publique : c'est-à-dire avec des développeurs payés par l'Etat. Le modèle global de croissance du Libre en serait modifié, mais cela permettrait d'assurer la viabilité de ce modèle, en particulier sur le marché grand public.

c) Conclusion

Nous avons montré que la viabilité des différents Business Models du Logiciel Libre, était dépendante de la réussite des autres Business Models. Cette interdépendance constituait le modèle global de croissance du Libre. Donc, s'interroger sur la viabilité des différents modèles revenait à s'interroger sur la viabilité du modèle global de croissance du Libre. Nous avons montré que ce modèle de croissance du Libre était particulièrement adapté au marché des entreprises. Par contre dans la situation actuelle, le Libre connaît des difficultés pour apparaître comme une organisation crédible de l'industrie du logiciel grand public.

5. Conclusion

Dans ce chapitre nous nous sommes attachés à étudier le cas d'une industrie reposant pour l'essentiel sur des communautés virtuelles utilisatrices de Forums Internet. Nous nous sommes penchés sur le cas de l'industrie du Logiciel Libre car nous considérons qu'elle est emblématique d'un mouvement construit à partir d'interactions principalement virtuelles et qui produit des objets complexes et qui nécessitent généralement une organisation et un système de gestion de projets particulièrement lourds.

Pour étudier l'industrie du Libre, nous avons cherché à « *comprendre les différents types de Business Models du Logiciel Libre, pour essayer d'appréhender la viabilité de cette nouvelle approche de l'industrie logicielle* ». Pour répondre à cette problématique nous avons procédé en trois étrapes.

La première partie de ce chapitre, nous a permis de mieux comprendre les aspects techniques, juridiques, et historiques du Logiciel Libre. Nous avons ainsi montré que la caractéristique majeure d'un point de vue technique du Logiciel Libre est qu'il est distribué avec son code source. Cette ouverture du code source fait que le Logiciel Libre est caractérisé par 4 niveaux de libertés (d'étudier, d'exécuter, de redistribuer et d'améliorer le code source). Ces libertés sont assurées par un cadre juridique précis, qui consiste à détourner le droit d'auteur (copyleft). Dans une deuxième partie nous avons montré que les libertés associées au logiciel Open Source permettent d'envisager un mode de production coopératif. Ce mode de production (le Bazar) s'oppose à celui du logiciel propriétaire (la Cathédrale) et repose sur différents systèmes d'incitations des développeurs. Puis nous avons vu que, grâce à ce mode de production coopératif, les Logiciels Libres possèdent de nombreuses qualités par rapport aux logiciels propriétaires. Ces deux premières parties nous ont permis de présenter les aspects généraux du Logiciel Libre et son économie. Dans la troisième partie, nous avons traité ce qui constitue le coeur et l'originalité de ce chapitre : l'étude des Business Models du Logiciel Libre. Nous avons d'abord défini la notion de Business Model et montré que sa meilleure traduction était celle du « modèle de croissance ». Puis nous avons montré que le point commun de tous les modèles de croissance du Libre était de reposer sur des faibles coûts de productions (Bazar) et de marketing (marketing viral). Ensuite nous avons défini et analysé les cinq types de Business Model que l'on trouve dans l'industrie du Logiciel Libre :

- Le modèle non Business
- Le modèle service et hardware
- Le modèle des distributions Linux
- Le modèle défensif
- Le modèle des logiciels « à façon »

Nous avons alors montré que ces Business Models n'étaient pas indépendants mais s'articulaient autour du modèle *non Business*, et nous avons modélisé ces interactions par un graphique (fig. 3.7). Puis nous avons montré que cette dynamique entre les différents Business Models correspondait au *modèle global de croissance du Libre.* Enfin nous avons vu que ce modèle global de croissance était particulièrement efficace sur le marché de l'informatique d'entreprises. Par contre sa viabilité sur le marché de l'informatique grand public était plus problématique.

Ce résumé des différents apports et articulations de ce chapitre permet de constater que nous répondons directement à la première hypothèse que nous avons formulée en introduction. L'industrie du Logiciel Libre, grâce à un mode de croissance globale originale a pu se développer très largement. Nous avons vu au cours de notre développement de nombreux Logiciels Libres, leaders sur leur marché bien devant leurs concurrents propriétaires. Nous avons également montré que, de façon plus générale, le Libre connaissait un réel succès sur le marché aux entreprises. Donc, nous *pouvons établir qu'effectivement une industrie basée principalement sur des communautés entièrement virtuelles peut produire des artefacts cognitivement complexes.* D'ailleurs, la complexité du logiciel n'est pas seulement un handicap maîtrisable, elle est une des raisons même de la possibilité d'organiser la production sous le mode du Bazar, comme nous l'avons montré à travers les travaux de Foray et Zimmermann (2002) sur les bonnes propriétés du logiciel. L'industrie du Libre illustre ainsi la capacité des Forums Internet d'être le support de véritables communautés virtuelles cognitivement riches et plus généralement, le média Forum est une véritable plate-forme cognitive.

Nous avons aussi répondu à la seconde hypothèse proposée en introduction de ce chapitre. Nous avons ainsi montré que, grâce aux Forums Internet et aux bonnes propriétés du Logiciel Libre l'industrie du logiciel a été profondément bouleversée, et que le Libre proposait une alternative tout à fait viable à l'industrie du logiciel propriétaire classique. En étudiant cette industrie et l'interaction des Business Models qui la caractérisent, nous avons pu constater que parmi ces modèles, le modèle non Business jouait un rôle central dans ce processus et qu'il était la clef de voûte de l'ensemble. Il est important de souligner ici, que ce modèle est justement celui adopté

par l'essentiel des projets de Logiciel Libre, basé quasiment exclusivement sur l'interaction de la communauté des développeurs à travers diverses formes de Forums Internet. Cette constatation souligne, si besoin, le rôle tout à fait déterminant de ce média pour le développement de l'industrie du Libre.

Nous l'avons vu pour le cas du logiciel, le Forum Internet peut être la source d'une réorganisation en profondeur des modes de production. Mais ce phénomène ne se résume pas uniquement à l'industrie du logiciel. La presse généraliste de gestion considère avec intérêt ce phénomène. En juin 2005, le magazine Business Week proposait un numéro spécial intitulé « *The power of Us* : *Mass collaboration on the Internet is shaking up Business* ». Certaines réalisations des communautés virtuelles peuvent connaître de véritables succès comme l'encyclopédie Wikipedia ; d'autres, toutes aussi efficaces mais plus spécialisées, restent plus confidentielles. Pour illustrer ce dernier phénomène, je vous propose de visiter le site www.infoclimat.fr, où une communauté virtuelle organisée à travers un Forum (http://Forums.infoclimat.fr) et centrée sur une pratique (météo) propose des prévisions météorologiques particulièrement fiables (grâce à une analyse collective de modèles météo proposés par certaines universités et surtout grâce aux relevés effectués par les centaines de membres disséminés sur tout le territoire).

Cet exemple de Logiciel Libre Météo, aussi anecdotique soit-il, ou encore la célèbre encyclopédie Wikipedia, illustrent parfaitement l'efficacité de ce nouveau mode d'organisation principalement virtuelle. Les apports théoriques des deux premières chapitres et l'étude de cas détaillés de l'Industrie du Libre que nous venons de réaliser, permettent de conclure que sur Internet, le Forum virtuel est une plate-forme cognitive efficace et éprouvée.

CHAPITRE 4 :

Au sein des organisations : le Forum Intranet

1. Introduction[43]

Le titre de cette thèse est « Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive? ». Dans les premiers chapitres nous avons traité de ce titre programmatique. Nous avons pu étudier les dimensions cognitives des Forums Internet, en montrant en quoi ces Forums pouvaient être considérés comme une communauté intensive en connaissance, puis en établissant que cet espace virtuel était particulier et qu'il pouvait être considéré comme une véritable plate-forme cognitive (un Ba virtuel). Dans le chapitre précédent, nous avons commencé à nous intéresser à la seconde partie du titre. Ainsi, nous avons montré comment la diffusion et l'utilisation des TIC, en particulier de l'outil Forum Internet, peuvent modifier en profondeur l'industrie du logiciel. Ainsi le Logiciel Libre, avec son modèle économique global basé sur l'interaction des différents Business Models qui caractérisent ce mouvement, propose un modèle radicalement différent de l'organisation productive. Dans ce chapitre, nous allons poursuivre notre réflexion de l'impact des Forums virtuels sur l'organisation productive, mais nous allons changer d'échelle. Si dans notre travail sur le Logiciel Libre nous avions une perspective « Macro », nous adopterons ici un point de vue « Micro ». Notre objectif est donc de comprendre comment les Forums virtuels peuvent modifier l'organisation de la production au sein des organisations et en particulier des firmes.

De fait ce changement d'échelle va modifier le nom donné au Forum. En effet nous nous intéresserons désormais principalement aux Forums Intranets, alors que jusqu'ici nous nous sommes intéressés uniquement aux Forums Internet. Si le fait de passer d'un Forum Internet à un Forum Intranet va modifier de nombreux aspects dans l'approche qu'on peut avoir de ces Forums (nous développerons ce point), d'un point de vue technologique il s'agit du même objet Forum Web avec les mêmes caractéristiques fonctionnelles, que nous avons décrites dans le premier chapitre de cette thèse.

Dans ce chapitre nous poursuivons deux objectifs complémentaires : nous cherchons à comprendre l'impact des Forums Intranet sur les organisations, mais aussi à

[43] Une partie des résultats présentés dans ce chapitre a fait l'objet d'un article accepté pour publication dans la Revue Française de Gestion : *« Adoption d'outils TIC dans un contexte hiérarchique : le cas des Forums Intranet »*, 2006, avec Patrick Cohendet et Eric Schenk.

proposer des solutions pour que l'emploi de ces Forums, qui ont montré toutes leurs capacités dans le cadre d'Internet, puisse être le plus efficient possible dans l'organisation de la production Pour réaliser ce double objectif, nous allons étudier les résultats de deux projets complémentaires menés au cours du travail de thèse[44].

Pour le premier projet nous avons adopté une perspective très orientée Sciences de Gestion et de théorie des organisations. Nous avons dans cette première contribution cherché à mieux appréhender les obstacles au développement des Forums Intranet, à la lumière du succès manifeste des Forums Internet. La clef du succès ou du blocage des Forums réside dans la compréhension du fonctionnement des communautés. Le succès relatif du Forum Internet tient à la possibilité pour une communauté d'usagers d'échanger des connaissances hors de toute contrainte hiérarchique. L'échec relatif du Forum Intranet est à l'inverse lié à la difficulté de laisser se développer une communauté dans un espace hiérarchique.

Quant au deuxième projet, qui constitue la deuxième partie de ce chapitre, nous avons adopté une approche système d'information et Science de Gestion. En effet, après avoir montré les conditions organisationnelles (adoption du Forum par les communautés), nous avons cherché sous quelles conditions technologiques le Forum Web peut être le plus efficace pour une organisation de la production efficace. Nous avons tenté d'apporter un regard original sur les collecticiels en général, fondés sur un croisement de leurs fonctionnalités et de leurs dimensions cognitives. Cette grille d'analyse nous a permis de mettre en évidence les complémentarités entre les Forums et outils de gestion de version ainsi que les contextes dans lesquels ils peuvent se développer de manière efficace.

[44] Ces projets ont été réalisés en collaboration avec Eric Schenk, du laboratoire LGECO de l'INSA Strasbourg, et Patrick Cohendet, du Laboratoire Beta de L'Université Louis Pasteur Strasbourg et HEC Montréal.

2. Adoption des Forums Intranet dans son contexte hiérarchique

2.1. Introduction

La mise en place des outils TIC conduit à un constat paradoxal. L'expérimentation, l'adoption et la diffusion de ces outils semblent se faire plus facilement sur des supports globaux et ouverts qu'au sein de ces espaces plus restreints et codifiés que sont les entreprises (solutions Intranet). Tandis que de nombreuses solutions Internet parviennent à s'implanter relativement facilement, les solutions Intranet au sein des entreprises se heurtent ainsi à des obstacles et à nombre d'échecs relatifs.

L'objectif de cette contribution est d'analyser les raisons de ce paradoxe dans le cadre d'un outil TIC particulier, celui des Forums virtuels. Un Forum virtuel est à la fois un outil favorisant la communication entre des individus distants dans l'espace et le temps, tout en étant un outil de capitalisation de la connaissance. A priori ce type d'outil était appelé à révolutionner l'organisation du travail et particulièrement le domaine du travail collaboratif (ou Groupware) qui joue un rôle central dans les organisations apprenantes. Le travail collaboratif soulève un double enjeu de structuration des activités (Ingénierie de projet) et d'architecture cognitive (Knowledge Management), et pour y répondre, de nombreuses solutions informatiques ont été mises en place dès la fin des années 1980 (système Lotus Notes). Depuis, des générations d'outils sans cesse plus performants et sophistiqués se sont succédées, mais beaucoup n'ont même pas passé le test de l'adoption par les utilisateurs.

En revanche, dans le même temps, les qualités potentielles des Forums ont été abondamment sollicitées par les internautes qui les utilisent comme outils de base pour des activités aussi diverses que la production d'artefact (Logiciel Libre), de capitalisation de connaissance (wikipedia), d'entraide et de partage de compétence (Forum Internet spécialisé)....

Les TIC, et plus précisément les Intranet, ont fait l'objet d'une attention particulière de la part des communautés scientifiques ces dernières années, l'accent étant mis sur leur efficience d'un point de vue technique (Levran 1999), sur les questions de gestion des connaissances associées (Prax 2003) ou sur leur impact sur l'organisation de l'entreprise (Reix 1990). Un Intranet regroupe un ensemble d'outils informatiques qui, associés, permettent de donner une cohérence globale au système d'information dans les organisations (Rowe 1999). Cette vision des Intranet est essentielle dans le mesure où elle constitue la base d'une vision contingente des TIC : en effet les Intranet ne sauraient être des objets prédéterminés, mais leur utilisation et leur impact dans les organisations sont le résultat émergé d'interactions entre l'organisation et la technologie. Nous nous situons dans le cadre de la « théorie de l'émergence », qui souligne le caractère à la fois structuré et structurant des TIC (Vaast et Benghozi 2000) : la technologie est un produit généré dans un contexte particulier, et elle contribue à la transformation des contextes. Cette position conceptuelle nous conduit à considérer que la compréhension de l'impact des TIC dans les organisations, passe par une prise en compte de leurs effets contradictoires.

Pour cela, on s'appuiera dans la première section sur l'analyse du succès relatif de la mise en place des Forums virtuels Internet dans la mesure où ce sont les formes les plus actives de Forums qui fonctionnent actuellement. Dans la deuxième section, à la lumière des facteurs positifs dégagés, nous essayerons d'interpréter les conditions dans lesquelles les Forums d'entreprises (ou Forums Intranet) peuvent fonctionner de manière efficace. Dans la troisième section, nous chercherons à comprendre les raisons des échecs relatifs de la mise en place des Forums au sein des entreprises et de situer en contrepartie les conditions et contextes dans lesquels ces outils peuvent être utilisés et se développer de manière efficace.

2.2.Du succès relatif des Forums Internet…

Pour de nombreuses raisons, le Forum virtuel[45] semblait un outil conçu avant tout pour les entreprises : il réunit en effet, a priori, les quatre dimensions exigées pour le travail collaboratif (Levran 1999). Il est à la fois :

- Outil de communications de base (courriel, chat, visioconférence…) en permettant en particulier de communiquer de façon synchrone et asynchrone.

- Outil de travail partagé (partage d'applications, outils associés…), dont il est par construction l'archétype même.

- Outil d'accès au savoir (bibliothèques, portails, wiki, moteurs de recherche) en offrant la possibilité de stocker les échanges de conversation et par là même les connaissances qu'elles contiennent puis à les exploiter facilement grâce à leur moteur de recherche interne.

- Outil de gestion des tâches (ou workflow).

En dépit de ces potentialités, c'est pourtant sur le support ouvert et global d'Internet que ce type d'outil de communication interactive a trouvé le terrain le plus favorable pour se développer et acquérir ses lettres de noblesse. Nous analysons ainsi ci-dessous les raisons du succès relatif des Forums Internet, avec l'objectif de mieux comprendre à partir de cette analyse les raisons des obstacles rencontrés par ce type d'outil dans les entreprises. Trois propriétés offertes par les Forums Internet nous semblent particulièrement importantes : les aspects de diffusion et partage d'informations sur le Web, l'émergence de plates-formes cognitives, et les possibilités offertes de travail collaboratif**.**

[45] Un exemple de Forum se trouve à l'adresse suivante : http://geckozone.org/forum .

2.2.1. Les Forums Internet : Diffusion et partage d'informations sur le Web

Internet permet une diffusion d'informations et de connaissances selon différents schémas, qui vont du courrier (diffusion d'individu à individu) au Web (diffusion de type broadcast). Le Web est un lieu où des informations spécifiques sont disponibles en masse côtoyant des rumeurs et autres « légendes virtuelles » : du fait de la quantité d'informations disponibles, une recherche exhaustive y est impossible. Ces informations disponibles sont de plus de qualité variable (pertinence, précision…) et l'éventualité qu'un individu se satisfasse d'une information de faible qualité ne peut être exclue a priori.

La recherche d'informations sur le Web requiert ainsi un niveau d'expertise dans le domaine concerné. Or, dans les Forums Web, la gestion de la « complexité informationnelle » se trouve en partie transférée des individus vers la collectivité. En effet, le Forum Web présente des caractéristiques distinctes :

- Interactivité. Le Forum est un lieu de discussion et l'expression d'avis contradictoires argumentés permet un tri entre le « vrai et le faux ». Par exemple, les Forums Web constituent un moyen efficace de lutte contre les rumeurs, dans la mesure où celles-ci sont rapidement confrontées à une contradiction publique. A titre d'exemple, des activités émanant d'outsiders « malintentionnés » ou défendant des intérêts partisans voire commerciaux se trouvent en général rapidement contrariés.[46]

- Archivage et recherche. Les discussions sont sauvegardées et les thèmes abordés par le passé sont accessibles par des moteurs de recherche. (internes ou externes au Forum). Les Forums offrent donc des fonctionnalités importantes en termes de capitalisation de l'information.

- Réputation. Souvent, les Forums intègrent des éléments d'évaluation des membres (statut junior, senior …). Ces éléments ont une importance significative, dans la mesure où ils peuvent constituer un facteur de « régulation sociale » : la perspective d'un jugement négatif par des pairs peut inciter à la prudence dans l'expression sur un Forum. Hormis les cas qui impliquent l'intervention d'un modérateur ou administrateur,

[46] Le Forum disponible sur le site Hoaxbuster.com, qui a pour vocation de lutter contre les rumeurs et légendes virtuelles, illustre bien ce point.

la régulation qui s'opère sur les Forums Web présente un caractère informel (cf. ci-dessus). Néanmoins, dans la mesure où les mécanismes propres à la communauté représentée sur le Forum n'ont pas de prise sur des intervenants externes à la communauté (outsiders), ils ne prémunissent pas de dérapages ou d'une pollution du Forum.

En résumé, nous posons que dans le processus de sélection de « bonnes informations », le Forum opère comme une forme de « tamis » dont la grille de sélection serait l'expertise des individus membres de la communauté, qui favorise l'émergence d'une polarisation et d'une spécialisation de la connaissance.

2.2.2. Emergence d'une plate-forme cognitive

Le rôle du Forum Internet n'est pas uniquement d'être un tamiseur d'informations, il est aussi une véritable plate-forme cognitive comme nous l'avons développé dans les chapitres précédents de cette thèse. Les phénomènes emblématiques de société comme le Logiciel Libre ou Wikipédia, reposent principalement sur des communautés virtuelles qui utilisent le Forum Internet comme outil de médiation. Ces projets sont intensifs en connaissances et en même temps nécessitent une forte coopération entre les différents acteurs.

Pour Prax (2003), l'écriture sur les Forums a comme caractéristiques d'être plus synthétique, plus interactive, plus multimédia, plus phonétique ou imagée. Ces aspects de flux, d'approximations de la parole, renvoient directement aux aspects de la CEMO (Communication Ecrite Médiatisée par Ordinateur) que met en exergue Prax (2003).

Par un paradoxe qui n'est qu'apparent, le plus important dans la parole est tout ce qui ne se dit pas explicitement, en particulier dans la phase de socialisation du SECI (Nonaka et Takeushi, 1995). Toute cette part du langage (non-verbal et para-verbal), est essentielle dans l'échange de connaissances tacites. Dans la littérature récente concernant le Knowledge Management, ce qui disqualifie les interactions à travers les TIC, est leur incapacité à prendre en compte ces aspects. Or, la CEMO permet de dépasser cette faiblesse : Outre les smilies qui sont des pictogrammes ayant pour

fonction de représenter les émotions du rédacteur (Marcoccia, 2000), il existe d'autres représentations du non-verbal dans la CEMO : autoportraits, ponctuation, majuscules.

Dans le cas particulier des Forums Internet, même si le mode d'interaction est l'écrit, il s'agit d'une écriture très particulière qui reprend les principales caractéristiques de l'oralité et de l'interaction en face-à-face. La CEMO permet d'intérioriser ou d'extérioriser la connaissance tacite du processus SECI. C'est en ce sens que le Forum Internet peut être considéré comme une véritable plate-forme cognitive (Guittard 2006).

Par ailleurs, malgré un apparent chaos, les Forums sont régis par des règles et des mécanismes de sanctions (législation nationale, charte, netiquette, Marcoccia, 1999). Le fonctionnement d'un Forum obéit également à des codes informels (ponctuation, sigles…).

2.2.3. *Le Forum comme outil de travail collaboratif*

Les Forums ne contribuent pas seulement à la circulation et au partage d'informations et de connaissances, mais constituent également un outil collaboratif de gestion de projets.

Comme on l'a vu plus haut, la notion de travail collaboratif renvoie à la décomposition d'une tâche complexe (conception, résolution de problème…) en sous tâches tout à la fois indépendantes et complémentaires les unes des autres. Un projet collaboratif repose sur différents types de tâches types, qui sont la décision, l'information et la gestion de conflits (Rose *et al*. 2005). L'efficacité de la démarche collaborative dépendra notamment de l'articulation de ces différentes composantes. En outre, le caractère « volontaire » ou non de la démarche collaborative et les distances cognitives (Nooteboom 2000, 2002) entre les individus pourront être des facteurs importants du succès ou de l'échec de cette démarche.

Le cas du Logiciel Libre (cf. par exemple von Hippel et von Krogh, 2003) illustre parfaitement le mode collaboratif et virtuel de développement. Le site Web SourceForge.net est une plate-forme autour de laquelle se coordonnent des projets de

Logiciel Libre.[47] Outre des fonctionnalités de *groupware* (base de données, téléchargements des dernières versions, listes des contributeurs…), SourceForge permet aux contributeurs des différents projets d'interagir via des Forums virtuels.

En résumé, les Forums Internet présentent une double caractéristique : ils sont à la fois des outils de recherche et de sélection d'informations, et des outils au service du travail collaboratif. Cet examen des raisons des succès relatifs des Forums Internet révèle, selon nous, un point capital : ces outils à travers leurs potentialités de diffusion et de partage d'informations sur le Web, d'émergences de plates-formes cognitives et de travail collaboratif offrent aux communautés virtuelles des moyens efficaces de se former et de se développer. De manière plus précise, un Forum Internet fonctionne d'autant mieux que les conditions suivantes sont réunies :

- Le Forum Internet permet à une *communauté* d'usagers partageant la même passion ou un centre d'intérêt commun, d'échanger des informations et des connaissances de manière régulière.

- Les interactions répétées entre les membres de cette communauté sont facilitées par le recours à un langage ou plutôt *jargon commun* auto-construit.

- Les membres de la communauté échangent de manière généralement spontanée et *hors de toutes contraintes hiérarchiques.* Ce qui importe, c'est le respect des *normes sociales* de la communauté. Tout membre qui ne les respecterait pas, serait simplement progressivement « ostracisé ».

C'est à partir de cette lecture que nous proposons maintenant d'analyser la place et les limites des Forums dans les entreprises. Ce changement de point de vue s'accompagne d'une modification majeure dans la perception du Forum, puisqu'il s'agira d'appréhender le couplage entre hiérarchie, communautés et outil TIC.

[47] Actuellement plus de 100 000 projets et plus de 1 million d'utilisateurs sont référencés sur cette plate-forme.

*2.3.**…aux obstacles rencontrés par les Forums Intranet***

Si les Forums Internet permettent de manière généralement satisfaisante de favoriser les échanges au sein des communautés virtuelles d'usagers, le constat est beaucoup plus nuancé, voire négatif, quand on s'intéresse à l'utilisation de ces outils au sein des entreprises. Les échecs sont nombreux : les outils implantés de manière généralement coûteuse sont fréquemment délaissés (Vaast 2001), les espoirs sont souvent déçus et les cas de rejet radical tendent à se multiplier. Les cas de succès existent bien sûr, mais la mise en évidence des « bonnes pratiques » et des bons usages des Forums internes aux entreprises n'est guère aisée. Le contraste est ainsi profond entre le fonctionnement des Forums Internet et celui des Forums Intranet. Nous chercherons ici à mettre en évidence les « bonnes pratiques » d'utilisation des Forums Intranet en nous appuyant en particulier sur l'examen qui vient d'être fait des raisons de succès des Forums Internet. Cet examen nous a montré qu'un Forum Internet fonctionne d'autant mieux que les conditions suivantes sont réunies ***:***

- Le Forum Internet permet à une communauté d'usagers partageant la même passion ou un centre d'intérêt commun d'échanger des informations et des connaissances de manière régulière. Ce qui assure la cohérence de cette communauté, c'est donc cet engagement de ses membres et leur passion pour ce domaine d'intérêt commun vers lequel convergent les initiatives.

- Les interactions répétées entre les membres de cette communauté sont facilitées par le recours à un langage ou plutôt jargon commun qui s'enrichit avec le temps.

- Les membres de la communauté échangent de manière généralement spontanée et hors de toute contrainte hiérarchique. Il n'y a pas d'autorité hiérarchique pour dire qui fait partie ou ne fait pas partie de la communauté. Il n'y a pas non plus d'autorité hiérarchique pour exclure de quelconques passagers clandestins: la communauté ne se soucie guère de ces éventuels free-riders, car ce qui lui importe, c'est le respect des normes sociales de la communauté. Tout membre qui ne les respecterait pas serait simplement progressivement « ostracisé ». Naturellement, comme on l'a vu, le bon fonctionnement du Forum sera d'autant plus assuré que celui-ci obéit à une structuration

efficace avec des administrateurs, un « kernel », et des règles de bonne conduite. Mais cette forme d'autorité de procédure n'introduit aucune structuration hiérarchique au sein des membres de la communauté. L'administrateur du Forum, n'est le supérieur hiérarchique d'aucun membre de la communauté.

- Ces conditions, qui sont à la base du bon fonctionnement des Forums Internet, sont en revanche loin d'être réunies dans le cadre des Forums Intranet. L'entreprise est en effet un espace hiérarchique, où la mise en œuvre d'outils informatiques n'est jamais totalement indépendante de la vision stratégique du sommet exécutif. La manière dont se met en place le système technique dans l'entreprise, résulte d'un jeu d'acteurs où la direction de l'entreprise est toujours partie prenante. Le fonctionnement totalement « ouvert » d'une communauté de membres de l'entreprise réunis autour d'un centre d'intérêt commun n'est pas envisageable.

- Pour mieux situer les obstacles au développement des Forums Intranet et pour mieux repérer les bonnes pratiques d'utilisation, nous nous proposons ci-dessous dans un premier temps, de rappeler le potentiel que représentent en tant qu'outils informatiques spécifiques les Forums Intranet pour les entreprises, puis de discuter en profondeur les rapports délicats entre hiérarchie et communautés au sein de l'entreprise à propos de la mise en place des Forums Intranet.

2.3.1. Les Forums Intranet du point de vue de la firme

a) Quelques généralités

L'implémentation d'un Forum au sein d'une firme relève de trois objectifs. Le management par la mise en place de cet outil cherche principalement à mettre en réseau des collaborateurs éloignés, dans l'espace et dans le temps.

Il espère aussi pouvoir s'en servir comme outil de capitalisation des informations. En effet, les entreprises ont pris la mesure de la nécessité de capitaliser la connaissance et en particulier dans ces aspects les plus tacites. Cependant ce travail demande une codification de cette connaissance, ce qui est très coûteux et nécessite souvent beaucoup de temps (cf. par exemple les travaux autour du *storytelling*, Soulier 2006). Dans le cas où le Forum est utilisé comme support pour l'apprentissage

organisationnel, de la gestion de projets ou autres travaux collaboratifs, ce processus de capitalisation se réalise « au fil de l'eau » sans efforts.

Parfois, l'objectif est plus ambitieux et consiste à mettre en place une plate-forme cognitive à l'image de ce que l'on peut trouver sur Internet.

Mise en réseau :

Le forum est un outil de communication à la fois synchrone et asynchrone, c'est-à-dire qu'il permet à la fois de discuter en direct avec un ou plusieurs interlocuteurs en même temps (sur le modèle de la communication orale) et d'offrir également la possibilité de conserver les échanges et les reprendre unilatéralement (comme un échange écrit). Cette double caractéristique du forum est à la fois la plus primaire et la mieux reconnue de cet outil. Ainsi, la première attente d'une firme pour l'implémentation d'un forum est bien souvent le souci de permettre les échanges entre des agents qui sont disants dans le temps ou dans l'espace.

En effet, pour les entreprises multi sites le forum Intranet est un outil très adapté pour permettre les échanges entre des individus géographiquement dispersés. Mais le forum peut aussi être mis en place dans des perspectives pour mettre en réseau des firmes soit parce qu'elles collaborent sur un projet industriel, soit parce qu'elles sont clients-fournisseurs (dans le cadre de la mise en place d'un ERP par exemple), etc.

De la même manière, le forum peut servir de vecteur pour mettre en réseau des personnes spatialement proches mais temporellement éloignées, soit parce qu'elles ne partagent pas les même horaires de travail, soit parce qu'elles traitent d'une question qui a été déjà abordée sur le forum. Ainsi le demandeur d'informations n'aura pas besoin de déranger un collègue, mais pourra compulser les réponses déjà proposées et demander si besoin des précisions. La réponse pourra lui être fournie soit immédiatement, soit plus tard, si les « experts » du domaine ne sont pas connectés à ce moment là. Nous introduisons ici une autre caractéristique des forums importante aux yeux des firmes : ses possibilités de capitalisation de l'information.

Capitalisation :

Nous avons vu dans la première partie que la CEMO, langage pratiqué sur les forums, pouvait être assimilé à une forme d'oralité ce qui expliquait en grande partie

pourquoi le forum Intranet, a contrario de nombreux autres outils de travail collaboratif, pouvait être une véritable plate-forme cognitive, siège d'un apprentissage collaboratif. Mais la communication sur un forum reste écrite ce qui lui confère à la fois les caractéristiques de l'oralité et celle de l'écrit. A cet égard, le forum est un outil efficient de capitalisation de la connaissance. Les conversations sur les forums, au contraire d'une conversation en face à face, restent « écrites ». Le forum fonctionne alors comme un magnétophone voire une caméra qui enregistrerait les conversations avec à la fois ses aspects verbaux et non verbaux. Pour une conversation orale enregistrée, la recherche d'informations est très fastidieuse, voire quasi impossible, dans la cas d'une trop grande quantité d'informations (il faudrait découper en séquences, puis attribuer des mots clefs à toutes les phases de la conversation). Sur le forum au contraire, le moteur de recherche permet de chercher par mots clefs, par combinaison de mots clefs, par thèmes, par auteurs, etc. En outre, il est possible à tout moment de faire ressurgir une conversation ancienne pour demander des précisions, ou en apporter. Ce qui est évidemment impossible dans le cas d'une conversation orale simplement enregistrée. Le résultat est que le forum est un outil de capitalisation de la connaissance et ceci à faible coût.

En effet, les entreprises on pris parfaitement la mesure de la nécessité de capitaliser la connaissance et en particulier dans ses aspects les plus tacites. Cependant ce travail demande une codification de cette connaissance, ce qui est très coûteux et nécessite souvent beaucoup de temps (ex : story telling Eddy Soullier 2006). Dans le cas où le forum est utilisé comme support pour l'apprentissage organisationnel de la gestion de projets ou autres travaux collaboratifs, ce processus de capitalisation se réalise « au fil de l'eau » sans efforts. De plus il reste dynamique et interactif puisque le thème peut être réactualisé à tout moment.

Plate-forme cognitive :

Si les deux premières caractéristiques du forum sont bien connues et intégrées par le management des firmes, le forum est plus rarement considéré a priori comme un outil de travail collaboratif efficient. Pourtant nous avons montré qu'il réunissait les différents traits qui caractérisent ce genre d'outil. Nous avons même montré que dans le cas des projets collaboratifs auto-organisés, que l'on retrouve sur Internet (comme le Logiciel Libre), il était l'outil principal utilisé par les acteurs de ces projets pour se

coordonner. Nous avons aussi montré que non seulement il permet de mener à bien des projets collaboratifs complexes, mais qu'en plus il était une véritable plate-forme cognitive, un contexte favorisant la connaissance et l'apprentissage organisationnel de type SECI (Nonaka).

Nous avons montré ainsi que le Forum réunissait les différents traits qui caractérisent ce genre d'outil, comme l'illustrent les projets Internet auto organisés autour du phénomène Logiciel Libre. Ce modèle peut intéresser les firmes qui sont tentées de croire, que la mise en place d'un Forum au sein de leur organisation permettrait de susciter des processus similaires ayant montré leur efficacité. Cependant cette transposition d'un modèle, qui a fait ses preuves sur Internet, au contexte de l'Intranet, ne va pas sans poser problème.

b) Forums et modes de coordination au sein de la Firme

Dans le travail collaboratif au sein de la firme, l'utilisation des outils informatiques et notamment des Forums Intranet se fait généralement sans distinction ni nuance entre les différentes formes possibles de travail collaboratif. Or le travail collaboratif est intrinsèquement situé : La nature de la collaboration, de la mise en rapport de compétences dispersées et complémentaires peut différer très profondément selon le mode de coordination envisagé. Cohendet *et al*. (2005) identifient quatre modes de coordination:

- Le groupe fonctionnel
- L'équipe projet
- Le réseau d'échange de connaissances
- La communauté de connaissances

La distinction entre ces différents modes de coordination dans le travail collaboratif introduit logiquement d'importantes nuances dans les modes d'utilisation des outils Intranet : chaque type d'outil Intranet apparaît mieux adapté à un mode de coordination particulier (et tout outil risque en revanche d'être contreproductif s'il est mis en place pour un mode de coordination pour lequel il n'est pas adapté). De manière plus précise :

- Le groupe fonctionnel (par exemple un département « marketing » ou une division « recherche » dans une firme) est hiérarchique et sans limite de durée a priori. Ce mode de coordination repose sur des routines acquises par apprentissage qui sont bien repérées par la hiérarchie. Le type de Forum Intranet adapté dans ce contexte prend souvent la forme de workflows visant à améliorer *l'efficacité du travail* des membres en place ou de mettre en relation virtuelle des membres distants dans l'espace de l'entreprise (dans le cas où le groupe fonctionnel est éclaté sur plusieurs sites par exemple). Ce type d'outil très structuré est dans une large mesure sous le contrôle de la hiérarchie qui assure la gestion administrative du Forum et le contrôle des informations et des connaissances qui y circulent.

- L'équipe projet est hiérarchique (placée sous l'autorité d'un chef de projet nommé par la hiérarchie) et sa durée de vie est limitée. Contrairement au groupe fonctionnel, les routines et les langages ne sont pas stabilisés. Les types de Forum Intranet adaptés à ce mode de coordination doivent donc s'efforcer de faciliter le construit cognitif qui émerge progressivement d'un mode de coordination (codification des expériences, formation des routines, etc.) en particulier pour que l'organisation puisse capitaliser l'expérience acquise et la transmettre une fois que le projet sera terminé. Les outils informatiques de gestion de projets sont généralement très contrôlés par la hiérarchie, qui veille notamment à l'issue de chaque phase du projet que les procédures et les obligations des groupes en charge de la phase qui vient de s'achever, ont bien été respectées, avant de pouvoir déclencher la phase suivante.

- Les réseaux d'échanges de connaissances au sein d'une firme sont constitués de toutes ces formes d'interactions non hiérarchiques (et sans limite de temps a priori) qui peuvent permettrent occasionnellement aux membres de l'entreprise disposant d'informations utiles et de connaissances complémentaires de se mettre en contact et mutualiser leurs informations et connaissances. Les outils sont particulièrement nombreux, et prennent souvent la forme des outils décrits dans la première partie (mailing lists, newsgroup, boîte à idées, etc.). Mais la difficulté de ces outils est que généralement les utilisateurs ne sont pas disposés à supporter les coûts de la mise en place et de l'entretien de ces outils ; la hiérarchie est ainsi implicitement sollicitée pour

le faire, avec en contrepartie le risque que ces outils soient perçus comme s'ajoutant à la panoplie des moyens de contrôle à sa disposition.

- Les communautés de connaissances traduisent l'existence de modes de coordination informels entre des membres dont le comportement se caractérise par l'engagement volontaire dans la construction, l'échange, et le partage d'un répertoire de ressources cognitives communes dans un domaine de connaissances donné. Le respect des normes sociales spécifiques à la communauté joue le rôle de ciment de ce mode de coordination. Chacune de ces communautés, à travers ses pratiques spécifiques, peut être considérée comme un « noyau » élémentaire de compétences ou unité active de savoir spécialisé qui complémente la manière dont la construction de connaissances s'opère par les structures hiérarchiques traditionnelles ou par le marché. L'utilisation des Intranet par une communauté est un aspect essentiel du fonctionnement et de l'existence même de la communauté pour laquelle l'intervention de la hiérarchie pose de délicats problèmes qui sont précisément au cœur de l'enjeu de nombreux succès ou échecs de la mise en place des outils informatiques dans l'entreprise. Ces raisons expliquent que la discussion de ces points nécessite un examen particulier.

2.3.2. ***La question des communautés***

a) Les Forums au service des communautés

Comme nous l'avons vu dans la première partie, le Forum Internet est le lieu d'expression naturel des communautés cognitives virtuelles. Ces communautés (notamment communautés de pratique ou communautés épistémiques) sont articulées autour de la circulation et/ou la création de connaissances centrées sur des pratiques ou, ce qui nous concerne plus dans le cas présent, sur la réalisation d'une « mission particulière » (création ou l'amélioration d'un nouveau produit, assistance à l'utilisation…). Dans ce cadre, le Forum virtuel s'avère être un instrument essentiel au bon fonctionnement et au développement d'une communauté, surtout lorsque celle-ci doit faire face à des contraintes d'espace et de temps (Pan et Leidner 2001, Vaast 2002).

Certes, comme le souligne Benghozi (2002) : « *Intranet permet aussi (…) de structurer et de consolider des réseaux et des communautés à l'intérieur de l'entreprise. Le concept de communauté de pratique est très discuté aujourd'hui en matière de management. (…) Dans ce cas, l'apport déterminant de l'Intranet tient moins à telle ou telle application-métier particulière qu'il comporte, qu'à son aptitude à structurer et conforter la capacité d'un groupe professionnel de produire et concevoir ensemble, grâce à la palette d'outils mis à la disposition de ce groupe. Dans cette perspective, Intranet peut être envisagé comme un outil de management de la connaissance (…).*». Nous partageons pleinement cette référence à la notion de communauté, comme lieu d'application idéal d'un Forum Intranet, mais nous verrons (section 3.2) que sa mise en œuvre pratique se heurte à de nombreux obstacles.

b) De la nécessaire implication des communautés dans le fonctionnement des Forums

Bien souvent, les outils TIC sont considérés comme des objets dont les propriétés sont connues au moment de leur achat et déterminées une fois pour toutes. Leur mise en place est fréquemment assimilée à l'achat du logiciel ou à l'installation d'une infrastructure. Nous considérons au contraire que les outils TIC (et les Forums en particulier) n'existent pas indépendamment de leur mode d'utilisation, de leur appropriation et des interactions entre les différents acteurs impliqués : utilisateurs, mais également le management de l'entreprise (cf. par ex. Benghozi 2002).

Ce constat général s'applique particulièrement au cas des Forums, dont la raison d'être est de proposer un environnement interactif et « vivant » impliquant une masse critique d'utilisateurs actifs. Si pour les « demandeurs nets », l'incitation à participer est relativement évidente (besoin d'informations), la démarche des « contributeurs nets » (experts…) est moins évidente. Les mécanismes communautaires (échanges de connaissances, passion commune, sentiment d'appartenance et mises en place de relations de confiance) sont des éléments critiques pour le fonctionnement des Forums implémentés dans des firmes (vus comme communautés de communautés, (Amin et Cohendet, 2004).[48] Ainsi un minimum d'esprit communautaire est requis, même dans le

[48] Dans le contexte du logiciel libre, Lerner et Tirole (2002) identifient des incitations relevant d'une perspective de carrière (« carrier concern incentive ») et de considération sociale (« ego gratification incentive »).

cas d'un Forum adressé à une entité résultant d'un processus hiérarchique (groupe projet, département fonctionnel…).

Qui plus est, la création d'un contexte favorisant l'émergence et la diffusion de connaissances, nécessite des liens forts de confiance, mais aussi des représentations partagées, toutes caractéristiques que l'on retrouve au sein des communautés cognitives. Dans ce processus d'apprentissage organisationnel, les experts jouent un rôle de premier plan (Dubois *et al*. 2005). Il existe une dynamique de réciprocité entre l'engagement des experts et la communauté cognitive. La recherche de reconnaissance et de légitimité, ainsi que la nécessité d'une mise à jour permanente de son expertise, poussent l'expert à s'intégrer dans des dynamiques communautaires.

Le Forum pour devenir le support virtuel sur lequel pourra s'effectuer un véritable processus de création, de diffusion de la connaissance et d'apprentissage organisationnel, a besoin d'être adopté par une communauté.

2.4. Le Forum et les relations communautés-hiérarchie

2.4.1. Quelques freins à l'adoption des outils TIC

a) L'adéquation entre les outils, les besoins et les compétences des personnels

Dans la plupart des cas, la communication qui accompagne l'implémentation d'outils TIC relève des politiques de Knowledge Management, qui visent à une optimisation des flux d'informations et de décisions par une meilleure coordination des activités et une meilleure capitalisation des connaissances (cf. Créplet 2005). A cette communication « officielle » viennent s'adjoindre des éléments spécifiques au fonctionnement de l'organisation : pratiques, attentes et compétences des individus.

Tout d'abord, une condition nécessaire à l'adoption d'outils TIC est que ces derniers s'inscrivent dans le prolongement des pratiques ancrées dans l'organisation, et qu'ils soient en mesure de concurrencer des modes de travail alternatifs. A titre d'exemple, architectes ou concepteurs en bureau d'études n'adopterons un logiciels informatique de représentation qu'à la condition qu'il offre des possibilités de fonctions

de représentation 3D et de gestion de teintes et d'ombres suffisamment performantes, et qu'il soit compatible au système informatique existant (d'un point de vue logiciel et matériel).

Ensuite, l'adoption d'outils TIC nécessite des adaptations dans les modes de travail des individus. Celles-ci font face aux habitudes et autres inerties psychologiques acquises par les individus au fil du temps. Un dépassement de ces habitudes et inerties a d'autant plus de chances de se produire que les individus concernés sont convaincus de l'apport que constituera l'outil dans la réalisation de tâches récurrentes. Ainsi les attentes des individus vis-à-vis des outils mis en place constituent l'un des facteurs importants de leur adoption. L'émergence de ces attentes peut être la résultante de processus complexes, individuels (croyances et représentations individuelles…) ou sociaux (attitudes collectives…).

Le dernier point que nous souhaitons mentionner, concerne les besoins de compétences associés à l'utilisation des outils TIC. Bien sûr, il arrive que les utilisateurs potentiels aient des savoirs suffisants pour tirer le meilleur parti des outils qui leurs sont proposés. Mais dans d'autres cas, l'adoption d'outils nécessite une mise à jour des savoirs théoriques ainsi qu'une initiation à l'utilisation pratique de ces outils. Le non-ajustement des savoirs (théoriques et pratiques) peut induire, in fine, à une mauvaise perception des possibilités offertes par les outils en question, voire une incapacité totale à tirer profit de l'outil proposé.

Ainsi les outils TIC se doivent non seulement d'être « performants », mais également être adaptés à leur environnement d'utilisation (Hall 2001). Les points traduisent autant de leviers d'action à la disposition de la hiérarchie : communication interne sur la « valeur ajoutée » de l'outil, compatibilité avec l'environnement, formation des personnels…

b) La relation communauté-hiérarchie comme enjeu central

Les développements précédents soulignent l'existence et le rôle croissant des communautés cognitives dans les organisations, et montrent qu'il apparaît clairement que dès lors qu'un Forum est adopté par une communauté cognitive, les conditions de la mise en place d'un tel « cercle vertueux » (la connaissance attire de la connaissance)

semblent être réunies : le Forum a alors la possibilité de devenir actif et efficient d'un point de vue cognitif. Pourtant, comme on l'a déjà souligné, les obstacles liés à l'utilisation des Forums Intranet demeurent et contribuent à freiner dans de très nombreuses organisations, le développement de leur potentiel cognitif. La raison majeure de ces obstacles réside, selon nous, dans les rapports délicats entre hiérarchie et communauté sur lesquels nous nous proposons de revenir plus en profondeur ci-dessous.

Une première difficulté est tout d'abord que les communautés cognitives, en tant que groupes informels, ne sont généralement pas prioritaires dans la mise en place des outils informatiques qui s'adressent en premier lieu à des groupes formels de l'entreprise (départements fonctionnels, sous divisions, groupes projets, etc.) qui relèvent tous d'un contrôle hiérarchique direct. La mise en place d'outils Intranet à disposition des communautés informelles n'est souvent qu'un « sous produit » de l'utilisation de ces outils par les groupes formels de l'organisation. En revanche, on peut sans doute avancer l'hypothèse (confirmée par de nombreuses observations en entreprises) que le souhait implicite de la hiérarchie est de voir ces groupes formels fonctionner comme de quasi-communautés pour lesquelles la mise en place de Forum Intranet favoriserait le développement et la cohésion du groupe.

S'il est vrai que certains groupes projets finissent par devenir de vraies communautés dans l'entreprise (cas du projet Twingo de Renault rapporté par Midler par exemple), ces cas demeurent rares. Les échecs de la mise en place des outils informatiques surviennent précisément dans les contextes où, pour un groupe formel de l'entreprise, le Forum Intranet est souvent vu comme une obligation hiérarchique additionnelle, et comme une occasion supplémentaire de contrôle par la hiérarchie du travail collaboratif. Ainsi, pour des raisons diverses (manque d'incitations, poids excessif de la hiérarchie, culture de l'entreprise, etc.), le groupe formel renonce à prendre l'initiative de construire activement la plate-forme cognitive qui le ferait basculer vers une quasi-communauté cognitive conçue comme une unité active de compétence dans l'organisation.

Une deuxième difficulté est que, même dans les cas où la hiérarchie souhaite supporter le développement des initiatives informelles, les communautés cognitives ne sont pas facilement « visibles » (on parle parfois de « signaux faibles » de l'organisation). En effet, le découpage des communautés ne recoupe pas celui des structures organisationnelles habituelles : une communauté n'est généralement pas visible sur un organigramme, et ne peut donc être considérée comme une simple sous-catégorie des décompositions classiques de l'entreprise. S'il peut arriver qu'une communauté donnée soit composée de membres issus du même découpage hiérarchique (département fonctionnel ou équipe de projet), on observe que la plupart des communautés sont« transversales à l'organisation » et rassemblent des membres issus de départements fonctionnels ou d'équipes hiérarchiques différentes. Les communautés peuvent aussi déborder le périmètre des organisations.

c) Un problème de confiance

Une troisième difficulté est que, même dans les cas où la hiérarchie pense avoir identifié ses communautés cognitives et souhaite délibérément les soutenir, des problèmes aigus de confiance entre hiérarchie et communautés peuvent freiner voire bloquer les initiatives. Au sein de l'organisation, les rapports entre communauté et hiérarchie impliquent la recherche d'une forme « d'équilibre » (Cohendet et al. 2005). De part leurs propriétés, les outils TIC modifient cet équilibre. Le Forum donne lieu à une communication « pseudo-écrite » : si elle ne respecte pas les contraintes de la forme écrite traditionnelle (l'effort de codification s'en trouve réduit), la communication sur Forum laisse les « traces » d'une communication écrite. Ceci constitue un des atouts du Forum (en termes de capitalisation et de circulation d'informations), mais aussi un de ses inconvénients par rapport à une communication purement orale. La communication qui s'opère sur un Forum possède un caractère public. Même dans le cas d'un Forum à accès limité, l'accès aux « logs » du Forum permet (à des services informatiques…) de retracer les communications qui ont lieu. Dans une certaine mesure, la mise en place de Forums Intranet peut remettre en cause l'anonymat des participants habituellement attribué aux Forums Internet. Le passage d'une communication orale à une communication écrite, publique et non-anonyme modifie l'équilibre qui a pu s'instaurer

entre communautés et hiérarchie. Par voie de conséquence, les communautés peuvent être réfractaires à l'utilisation des Forums. Dans le cas d'adoption, l'émergence d'une forme d'autocensure paraît fort probable. Ainsi les « bonnes propriétés » du Forum (création et circulation de connaissances) évoquées dans la section 1 ne suffisent plus à son adoption. Le succès d'un Forum Intranet repose sur la nature de la relation de confiance entre communauté et hiérarchie. Cette relation de confiance dépendra de plusieurs paramètres : degré de maturité des communautés, culture d'entreprise, etc. (Nooteboom 2002).

2.4.2. Gouvernance de communautés hétérogène

Dans le cas où la hiérarchie a identifié des communautés et décidé de les soutenir, la forme de soutien doit tenir compte du stade de développement de la communauté. En effet les communautés cognitives présentent des états divers : certaines communautés sont en phase d'émergence tandis que d'autres sont stabilisées.

a) Des communautés hétérogènes

Les communautés cognitives sont hétérogènes, en particulier en raison de leurs différents degrés de maturité, comme le montrent Gongla et Rizzuto (2001)[49]. Ces deux auteurs présentent, à travers leur analyse du cas d'IBM, un modèle évolutif et dynamique des communautés en cinq étapes principales : 1) émergence; 2) construction; 3) engagement; 4) phase active; 5) phase adaptative. Le modèle présente la dynamique de transformation des communautés qui les mène progressivement vers un accroissement de leurs capacités.

Selon les auteurs, les communautés de pratique peuvent se présenter comme des groupes informels de professionnels partageant des caractéristiques communes. Ces communautés supposent également une certaine responsabilité des membres vis à vis

[49] *« Even though the communities are affiliated with a common knowledge management program and are an integral part of the overall business model, they can and do act independently, responding to the needs of their members as well as the organizational and marketplace environments within which they re-side. Consequently, there is wide variability in how they 'look', talk, organize, and work, even though they have some elements in common…». Gongla et Rizzuto (2001)*

de la manipulation de la connaissance explicite ou du capital intellectuel (méthodes, processus, outils, expériences observées etc.). Ceci sous-entend une évaluation et une structuration du savoir partagé par les membres et l'adoption de rôles de gestion spécifiques. En outre, ces communautés sont appuyées par une unité administrative dans une optique de construction des compétences de base de l'entreprise. Mais, elles ne correspondent ni à des unités de l'administration ni à des équipes de projets « they are neither organization units nor teams ». La pérennité de ces communautés durant plusieurs années au sein d'IBM semble indiquer un certain succès organisationnel. Comment une organisation totalement hiérarchique peut-elle appréhender des communautés non-hiérarchiques et en tirer leçon ? Telle est la question cruciale posée par Gongla et Rizzuto (2001).

Leur typologie de l'évolution des communautés de pratique mérite que nous nous y intéressions de plus près.

- L'étape d'émergence est celle de la formation des communautés. Un noyau se crée autour de personnes ayant un intérêt commun, mais ces individualités n'ont pas encore découvert ce qui les unit. La fonction principale de cette étape est la connexion, soit le contact et la communication entre les personnes formant le noyau du groupe. Elle se base sur un processus de socialisation consentant l'apprivoisement des individualités et la création de ponts.

- L'étape de construction fait allusion à la phase d'union et de définition de la communauté. Elle suppose l'enclenchement d'un processus de structuration et fondamentalement de construction de la mémoire collective. Elle se caractérise également par la création de normes et de langages communs. Les membres centraux (core members), qui dirigeront son action, vont édicter les éléments fondateurs de la communauté. Cette étape est décisive pour la survie de la communauté.

- L'étape d'engagement, pendant laquelle la communauté opère vers un même but. Elle sous-entend la mise en pratique des concepts énoncés dans l'étape précédente. La communauté croît en taille et en complexité. Pendant cette étape, les fonctions clés sont l'interaction des membres et l'accès aux connaissances détenues par le groupe. La communauté en sait davantage sur ses capacités et apprend à s'ajuster et à s'améliorer. Le processus d'apprentissage est ici central pour son avenir.

- L'étape active est celle de la réflexion, de l'analyse. La communauté débute un processus de compréhension, de définition et d'évaluation de ses actions. Elle examine sa contribution à ses membres et à l'organisation. À cette étape, la collaboration demeure la fonction centrale. Les membres travaillent conjointement pour consolider et pérenniser la communauté. Celle-ci devient 'responsable' de mettre en commun la connaissance et de faire face collectivement aux défis présentés par l'organisation.

- Pendant l'étape adaptative, la communauté devient réceptive, répondant ainsi aux conditions externes. Elle peut s'ajuster continuellement à la création de la connaissance et à l'établissement de nouvelles structures (ou processus). Pour ce faire, elle doit influencer effectivement l'environnement dans lequel elle évolue. À cette étape, la communauté innove et génère, créant ainsi de nouveaux produits, processus ou solutions. La communauté identifie, influence et crée même de nouvelles tendances dans son domaine d'expertise. Cependant, pour Gongla et Rizzuto, peu de communautés devraient atteindre cette étape, car le travail accompli à ce stade devient trop important pour que l'organisation le laisse dans l'informalité.

Gongla et Rizzuto avancent que leur expérience au sein d'IBM leur a davantage permis de constater l'existence des trois premiers stades jusqu'à l'étape active, mais sans pouvoir clairement déceler la présence d'une étape adaptative. Cependant, ils ont pu remarquer que peu de communautés approchaient cette étape, mais qu'il existait des leaders visant au sein des groupes, l'atteinte de ce niveau de développement de la communauté. Dans leur vision, les communautés peuvent mûrir et se dissoudre à chacune de ces étapes, après l'étape initiale de formation.

Tab.4.1- Niveaux d'évolution des communautés (inspiré de Gongla et Rizzuto, 2001)

	Émergence	*Construction*	*Engagement*	*Phase Active*	*Adaptation*
Définition	Une communauté prend forme.	La communauté se définit et formalise ses principes d'opération.	La communauté exécute et améliore ses processus.	La communauté démontre les bénéfices de la gestion du savoir et du travail collectif de la communauté.	La communauté et ses organisations de soutien utilisent la connaissance comme un avantage compétitif
Fonctions fondamentales	Connexions	Mémoire et création de contexte	Accès et apprentissage	Collabora-tion	Innovation et génération
Type de TIC adapté	Messagerie électronique; Téléphone et téléconférence; Forums; Répertoires en ligne.	Dépôts partagés; Systèmes de gestion de documents; Environnement de travail collaboratif.	Portails; "Pages jaunes" d'experts et communautés; Aperçus électroniques.	Outils collaboratifs; Intégration de la technologie des communautés et de celle de l'organisation.	Usage pilote des technologies; Intégration de technologies externes; Transfert de technologie.

Le problème de l'objectif est davantage mis en relief par Andriessen *et al*. (2004). Sur la base de différentes études de cas, ils arrivent à la conclusion que toutes les communautés existent dans le but de partager de la connaissance, mais que ce partage semble servir plusieurs fonctions. Ces dernières peuvent être classées dans la dimension individu versus orientation organisationnelle:

- résoudre les problèmes individuels immédiats, par exemple à travers l'envoi et la réponse aux « qui peut m'aider à résoudre ce problème » des courriels (emails) dans des réseaux de professionnels;
- échanger les expériences, l'apprentissage individuel et la construction d'une perspective plus large de la pratique sur laquelle le groupe travaille;
- développer de meilleures pratiques, des manuels et des guides pour l'organisation;
- développer des solutions novatrices pour l'organisation.

Les étapes retenues sont : émergence, construction, engagement, phase active, phase adaptative. Dans cette vision non-déterministe, les communautés peuvent mûrir et

se dissoudre à chacune de ces étapes, après l'étape initiale de formation. Les caractéristiques distinctives des communautés, selon leurs stades d'évolution, sont synthétisées par le tableau 4.1.

b) Gouvernance

L'un des enjeux, lors de la mise en place d'un Forum Intranet, est une juste prise en compte du degré de maturité des communautés qui composent l'entreprise. Le degré de maturité de la communauté affecte la mise en place d'outils TIC.

Les fonctionnalités de l'outil proposé devront être adaptées aux besoins et attentes de la communauté. En effet les routines, pratiques et besoin techniques d'une communauté dépendent de son niveau de maturité et l'outil proposé se doit de s'inscrire dans le prolongement des pratiques et des besoins. Nous considérons que le Forum, du fait de son caractère polymorphe, permet de répondre aux différents besoins des communautés en termes d'outils TIC au cours de leur évolution :

- Dans le cas d'une communauté émergente, le Forum répond à un besoin de connexions entre les individus, comme pourrait le faire une mailing list.
- Une communauté en phase de construction ou d'engagement présente des besoins en termes de mémoire (dépôts partagés ou common repository) et d'accès à des connaissances expertes (pages jaunes). Par ses propriétés de capitalisation (permanence des écrits et mise à disposition de moteurs de recherche), le Forum répond à ces différents besoins.
- Une communauté en phase active requiert des outils de travail collaboratif. Comme nous l'avons vu dans le cas de l'Internet, les Forums constituent un exemple type de plate-forme collaborative.
- Pour une communauté en phase adaptative en quête d'ouverture, le Forum Intranet –potentiellement ouvert- est un outil de reconnaissance et de transfert vers l'organisation, voire des partenaires[50] (fournisseurs, clients…).

Dans certains cas (communautés émergentes dont les routines ne sont pas stabilisées…), un accompagnement (formation, mise à disposition de ressources…) peut s'avérer nécessaire pour que la communauté s'empare de l'outil.

[50] On parlera alors d'outil extranet.

Le degré de maturité des communautés affectera aussi la criticité des relations de confiance. Si l'existence d'une confiance entre communautés et hiérarchie est nécessaire au succès de la mise en place d'un Forum Intranet, la question se pose de manière plus ou moins aiguë, selon ce niveau de maturité. Selon leurs degrés d'évolution, ces communautés possèdent une identité plus ou moins marquée. En effet, les routines et règles de fonctionnement associées aux communautés se développent « au fil de l'eau » et ne sont pas stabilisés dans le cas de communautés émergentes. Or ces éléments jouent un rôle de ciment de la communauté. Nous posons qu'une communauté émergente, dont le ciment est faible, sera en quête d'identité et d'autonomie vis-à-vis de la hiérarchie.

Ainsi dans le cas d'un Forum mis à disposition d'une communauté émergente, la hiérarchie devra être attentive aux signaux qu'elle émet quant à sa « bonne foi », ou de sa volonté de ne pas mettre en œuvre des actions qui pourraient nuire à la communauté. Du fait du caractère écrit et traçable de la CEMO, toute interférence dans la communauté peut la détourner de l'adoption du Forum au profit d'un mode de communication informel et oral.

A l'inverse, dans le cas d'un Forum mis à disposition d'une communauté mature et stabilisée, l'enjeu est moins l'établissement d'une relation de confiance, que l'adéquation entre les besoins de la communauté et les fonctionnalités de l'outil. Or nous avons vu qu'une communauté mature est plus facilement repérable et ses besoins peuvent être intégrés dans les processus de décision. Le succès du Forum dans ce cas repose essentiellement sur l'existence d'un relais entre les besoins de la communauté et le système hiérarchique.

Pour résumer, le niveau de maturité influence donc la confiance en soi de la communauté et sa perception de l'environnement (la hiérarchie). Une communauté émergente en quête d'identité et d'autonomie sera plus sensible à d'éventuelles interventions de la hiérarchie dans son mode de fonctionnement et sera plus réticente à adopter un Forum Intranet.

2.5.Conclusion

L'objectif de cette contribution était de mieux comprendre les obstacles au développement des Forums Intranet dans les entreprises, à la lumière du succès beaucoup plus manifeste des Forums Internet dans les espaces virtuels.

L'enseignement principal de la discussion est que la clef, aussi bien des succès que des blocages des différents types de Forums, réside dans la compréhension du fonctionnement des *communautés*. Le succès relatif du Forum Internet vient de ce qu'il permet à une communauté d'usagers, partageant la même passion ou un centre d'intérêt commun, d'échanger des informations et des connaissances de manière régulière et *hors de toute contrainte hiérarchique* par le recours à un *jargon commun*, qui s'enrichit avec le temps. L'échec relatif du Forum Intranet est à l'inverse essentiellement lié à la difficulté de laisser se développer le fonctionnement d'une communauté dans un espace hiérarchique.

De manière plus précise, la discussion a montré que dans le cas des Forums Intranet les difficultés étaient de deux types principaux. D'une part, les difficultés de la hiérarchie à reconnaître et à favoriser le développement de ses communautés : les objets de focalisation naturels de la hiérarchie sont les structures formelles traditionnelles vers lesquelles les efforts de mise en place d'outils TIC adaptés sont prioritaires ; d'autre part, les communautés existantes au sein des organisations sont naturellement réticentes à courir le risque de voir la hiérarchie s'immiscer dans leur fonctionnement, à travers un possible contrôle ex post de leurs plates-formes d'échanges.

Cet état de fait ne nous semble pas appelé à durer. Nous avons en effet la conviction, que dans une économie de plus en plus fondée sur la connaissance, le rôle des communautés cognitives au sein des organisations est appelé inévitablement à croître, ne serait ce que par leur capacité à assumer les coûts fixes de construction et d'entretien de connaissances utiles à l'organisation. L'essence même de l'économie de la connaissance repose en effet sur la rencontre de deux phénomènes simultanés: D'une part, la reconnaissance croissante du rôle du capital social dans la génération de la valeur et de la performance des firmes, et dans cette perspective, nous soutenons que les communautés cognitives constituent précisément les unités actives du capital social. Et,

d'autre part, le développement accéléré des technologies de l'information et de la communication, dont nous venons de voir, que les formes les plus récentes ont privilégié la mise en place d'outils de communications pour et entre les groupes de travail. Ces outils se révèlent être de remarquables catalyseurs du fonctionnement en communautés, et contribuent ainsi au redéploiement des structures, auparavant très hiérarchisées, vers des formes un peu plus informelles de coordination.

Les équipes managériales ont déjà souvent implicitement conscience de cette importance croissante des communautés, lorsqu'elles s'efforcent de transformer le fonctionnement de certaines structures hiérarchiques, comme les équipes projet, en quasi-communautés. Mais la transformation de la firme devrait aller bien au-delà : les outils *Intranet* nous semblent irrésistiblement appelés à contribuer à une restructuration en profondeur de l'entreprise en communautés et en réseaux de toutes sortes. Ainsi l'entreprise ne devrait plus être vue comme un nœud de contrats, comme le privilégient les approches théoriques traditionnelles de la firme, mais progressivement bien davantage comme un nœud de communautés, comme le soulignent dans un article visionnaire Brown and Duguid (1998). Pour ces auteurs la firme va être de plus en plus « *a collective of communities, not simply of individuals, in which enacting experiments are legitimate, separate community perspectives can be amplified by inter-changes among communities. Out of this friction of competing ideas can come the sort of improvisational sparks necessary for igniting organizational innovation. Thus large organizations, reflectively structured, are perhaps well positioned to be highly innovative and to deal with discontinuities. If their internal communities have a reasonable degree of autonomy and independence from the dominant worldview, large organizations might actually accelerate innovation* ».

3. Le Forum virtuel comme outil complémentaire

3.1. Introduction

Dans la première partie de ce chapitre nous avons montré que le poids de la hiérarchie pouvait être un frein à l'adoption des outils TIC et en particulier des Forums

pour les entreprises. Nous avons constaté que la prise en compte des communautés cognitives existantes au sein des firmes pouvait être une solution pour dépasser cet écueil. Dans cette seconde partie, nous allons montrer que la réussite de l'implémentation d'un système d'informations complexes passe par le couplage de différents outils TIC aux caractéristiques complémentaires.

Comme nous l'avons souligné dans les premiers chapitres de cette thèse, la connaissance, en particulier tacite est source d'avantages compétitifs pour les firmes contemporaines. Pour s'adapter au monde concurrentiel, les firmes se doivent d'innover en permanence. Ces innovations passent à la fois par un management de la connaissance efficace (en particulier dans sa dimension de ressources humaines) et par l'intégration par les organisations d'outils de système d'informations de plus en plus complexes. Dans cette partie nous allons chercher à montrer comment les firmes peuvent mettre en place une stratégie efficace de systèmes d'informations, en combinant différents outils (dont le Forum Web).

L'apparition de nouveaux outils informatiques a contribué à révolutionner l'organisation du travail et particulièrement le domaine du *travail collaboratif* (ou *groupware*). Le travail collaboratif, qui joue un rôle central dans les organisations apprenantes, renvoie à la décomposition d'un problème complexe (conception, résolution de problème…) en sous-problèmes indépendants et complémentaires, et résulte des deux modalités suivantes :

- Organiser le travail en séquences de tâches parallèles.

- Fournir aux acteurs de chacune des tâches, une information utile et exploitable sur les autres tâches et sur l'environnement de la réalisation.

Cette notion de travail collaboratif soulève donc un double enjeu de structuration des activités (Ingénierie de projet) et d'architecture cognitive (Knowledge Management). Les solutions de travail collaboratif reposent sur un certain nombre d'outils élémentaires qui, additionnés, forment la solution *groupware* proprement dite (Tronche 1997).

Parmi les différents outils *groupware*, nous nous intéressons particulièrement dans cette seconde partie du chapitre à deux types d'outils qui diffèrent quant à leur

objet et leurs dimensions cognitives: d'une part, les *Forums*, et d'autre part, les *outils de gestion de versions et de configurations*. Nous nous proposons d'apporter à l'analyse des outils *groupware*, un regard original, fondé sur un croisement de leurs fonctionnalités et de leurs dimensions cognitives. L'application de cette grille d'analyse doit permettre de mettre en évidence les complémentarités entre les deux outils retenus ainsi que les contextes dans lesquels ils peuvent être utilisés et se développer de manière efficace.

3.2. Les outils de travail collaboratif

Un des enjeux majeurs pour le *Knowledge Management*, est la mise en œuvre d'outils les plus efficients possibles pour organiser le travail et adapter les organisations à ce processus. La solution pionnière de travail collaboratif (Lotus Notes) fut créée à la fin des années 1980, et a depuis été rejointe par de nombreuses autres. Toutes ces solutions de travail collaboratif reposent sur un certain nombre d'outils élémentaires qui, additionnés, forment la solution *groupware* proprement dite. Selon Levran (1999), nous pouvons classer ces différents outils en quatre catégories distinctes: les outils de communications de base (courriel, chat, visioconférence…) ; les outils de travail partagé (partage d'applications) ; les outils d'accès au savoir (bibliothèques, portails, wiki, moteurs de recherche) et enfin les *outils de gestion des tâches* (ou *workflow*).

Les *Forums virtuels* favorisent la communication entre des individus distants dans l'espace et le temps, tout en étant des outils de capitalisation de la connaissance. *Les gestionnaires de versions et de configurations* permettent quant à eux la mise en place d'un travail collaboratif fondé sur une gestion de versions successives de documents, qui doivent êtres identifiables et rendues accessibles.

Nous décrivons à présent le mode de fonctionnement des deux outils qui nous semblent essentiels, pour ensuite en tirer des conclusions sur leurs complémentarités.

3.2.1. Les Forums

Tout d'abord, nous esquissons les principaux traits qui caractérisent les Forums en général en nous basant principalement sur l'étude des Forums Internet qui sont les plus actifs et les plus aisément observables**.**

a) Différents types de Forums

Les Forums virtuels, s'ils fonctionnent grâce à Internet, peuvent utiliser divers supports. Cette différence dans les supports des Forums a des conséquences qui vont bien au-delà des seuls aspects technologiques. Cette contribution propose d'ailleurs de classer ces différents types de Forums selon la richesse des contenus échangés et la qualité des interactions entre les membres de ses communautés virtuelles.

Les plus anciens et les moins élaborés en termes techniques utilisent le courriel comme support de communication : il s'agit de mailing-list. Les membres qui s'inscrivent sur une mailing-list, peuvent ainsi recevoir dans leur boite aux lettres électronique, les messages des autres membres ; ils peuvent aussi participer aux discussions en envoyant un courriel à la communauté.

Une autre possibilité est d'utiliser un système de newsgroup. Dans ce cas, on utilise toujours un logiciel de messagerie électronique classique, qui propose un service d'actualités (news); il suffit de s'abonner à un newsgroup pour que son logiciel de messagerie présente l'arborescence des discussions en cours. Pour participer, il suffit d'envoyer un message sous forme de courriel qui viendra instantanément s'inscrire dans l'arborescence des discussions. Cette technologie permet certes d'améliorer les interactions entre les utilisateurs, car l'outil est plus élaboré (structure des réponses mieux hiérarchisée, interactivité et spontanéité améliorées). En revanche, les échanges se font toujours à base de courriel, qui est un support technologique pauvre n'offrant pas de fonctionnalités avancées (smiley, avatar, hiérarchisation des membres…) qui permettent d'apporter une richesse informative supplémentaire.

Le support le plus fréquent et surtout le plus riche pour des Forums de discussion est le Web. Le Forum est alors généralement situé dans un site Web spécifique. Il est constitué de pages Web programmées dans un langage dynamique du type Perl, PHP, Java, ASP, etc... Cette forme de Forum est la plus récente, même si les

autres formes subsistent encore. Elle est aussi une des formes les plus efficaces, car elle offre des possibilités techniques absentes dans les deux premières. En outre elle permet l'utilisation de fonctions recherches plus élaborées, avec une consultation des archives des discussions bien plus exhaustive, ou encore l'élaboration de symboles. Tous ces facteurs, alliés à la facilité d'emploi de ce type de Forum, font que ces Forums sont les plus aptes à créer les interactions les plus riches. Cela a forcément des conséquences sur la nature des connaissances qui s'échangent et qui sont susceptibles d'émerger. Dans cette étude nous allons nous intéresser en particulier à ce type de Forum, car c'est celui qui permet à la fois d'exprimer le contenu le plus riche tout en favorisant au mieux les interactions entre les membres grâce à ses caractéristiques propres.

Enfin, on peut mentionner l'utilisation croissante au cours de ces dernières années, d'un nouvel outil qui sert de catalyseur à de nombreuses communautés Internet pour se développer, il s'agit du blog. D'un point de vue technologique, le blog est très proche du Forum Internet ce qui lui confère une si grande possibilité d'échange de contenus complexes et riches. Par contre, par principe, le blog se différencie du Forum car un individu (créateur et responsable du blog) joue un rôle primordial ; si les interactions entre le blogueur et chacun de ses hôtes peuvent être riches, les interactions entre les hôtes du blog sont par nature secondaires et limitées.

Le schéma suivant permet de placer les quatre formes de Forums selon le degré d'interactions entre utilisateurs et la richesse du contenu véhiculé.

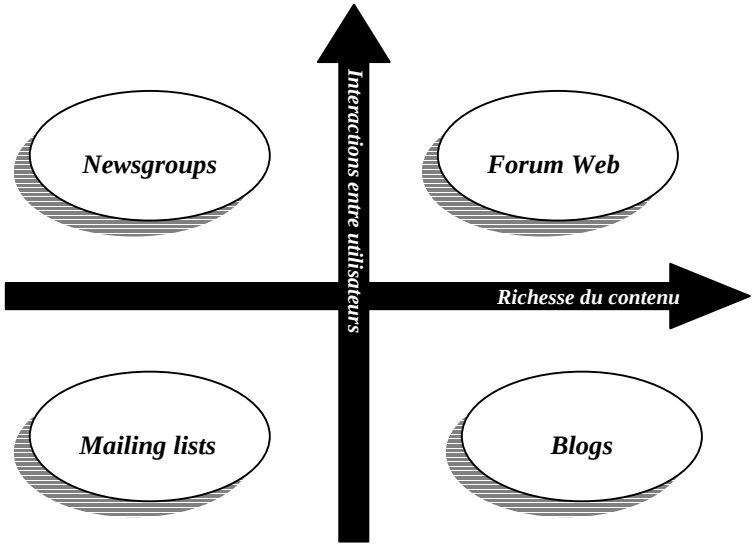


Fig.4.1. - Classification des Forums (inspiré de Catalfamo 2005)

b) Règles du jeu formelles et informelles

Malgré un apparent chaos, les Forums ne sont pas des lieux de non-droit ; au contraire, ils sont régis par des règles, des codes et des mécanismes de sanctions dont le modérateur se porte en général garant. Chaque Forum possède sa propre charte, les administrateurs la rédigent et les modérateurs sont chargés de la faire appliquer. Cette charte est construite sur trois piliers : la netiquette (ou net-étiquette), la législation du pays qui héberge le serveur et les règles propres que souhaitent appliquer les administrateurs du Forum.

La netiquette correspond à l'ensemble des règles de conduite morale à appliquer sur Internet. Marcoccia (1999) nous en rappelle son rôle: « La netiquette définit un cadre, un contrat selon lequel l'agressivité dans la communication avec autrui doit être refoulée, la coopération favorisée, et la cohésion du groupe assurée par la distinction tout en ayant une fonction d'intégration, limitée à la maîtrise et au respect des codes distinctifs. Ces diverses fonctions assumées par la netiquette, rejoignent les fonctions traditionnelles des traités de politesse et des étiquettes». Mais surtout la netiquette condamne fermement des pratiques, telles que le spamming, ou le multipostage, qui sont souvent à caractère publicitaire et consistent à envoyer à intervalles réguliers des messages pré-formatés dans les Forums. Ce genre de messages pollue à la fois le Forum et surtout ralentit inutilement les serveurs.

Le fonctionnement d'un Forum obéit également à des codes informels. Pour partie, ces codes sont issus d'une « culture web » (Raymond 1998) transversale aux différents Forums.

- Une des règles les plus communes concerne l'utilisation des fonctions de recherche du Forum préalablement à une question posée. Le respect de cette règle, qui souligne le rôle de capitalisation de connaissances du Forum, doit permettre d'éviter sa « pollution » par la répétition de thèmes déjà abordés.
- Les codes concernant l'utilisation de formules de présentation et de politesse et, de manière plus général, le type de langage admis (langage « sms ») sont propres aux différentes communautés qui constituent les Forums. A titre d'exemple, l'écriture en MAJUSCULES est généralement interprétée comme un haussement de ton.

Ces règles informelles, en partie spécifiques aux différents Forums, sont aussi susceptibles d'évoluer. En effet les si elles présentent des régularités (contributions volontaires des membres, jugement par les membres de la communauté, Cohendet *et al*. 2005), les pratiques associées à ces communautés ne sont pas figées dans le temps. Par ailleurs il n'est pas rare que des règles informelles finissent par être formalisées au sein de la charte du Forum.

3.2.2. Les outils de gestion de versions et de configurations

Tout projet collaboratif requiert une forte coordination entre acteurs. La solution privilégiée est de réaliser une telle coordination par la mise en place de normes, de règles et de codebooks acceptés par les différents acteurs. Cette forme de coordination n'apporte pas toujours de résultats satisfaisants, et une coordination a posteriori est parfois nécessaire, notamment en présence de conflits (Rose et al. 2005). Nous nous intéressons ici à la gestion de versions et de configurations, qui désigne une forme de coordination au sein de projets collaboratifs complexes.

La gestion de versions répond à l'impératif, au cours d'un projet collaboratif, d'identifier la version du projet à partir de laquelle les acteurs peuvent travailler, et de gérer les impacts de ses modifications. Cette pratique est fréquemment utilisée dans le suivi des versions de logiciel où elle permet une gestion des codes sources. Dans le contexte du suivi de version de documents, elle permet de tracer les modifications qui sont intervenues sur les informations contenues dans le document. Cette pratique regroupe plusieurs dimensions (identification des articles de configuration, contrôle des changements, comptabilité analytique et audit) qui constituent autant d'éléments de coordination. Dans ce contexte, des outils de gestion de versions ont été développés afin de permettre de gérer les différentes versions de documents rédigés de manière collaborative.

Les outils de gestion de configurations ont des fonctionnalités et objectifs plus étendus. En effet, ils doivent fournir une description du système technique (le projet à réaliser), de ses différents composants et de leurs interactions. Ils doivent gérer, par ailleurs, les modifications apportées au système. Dans cette perspective, ces outils reposent sur une série de fonctions relativement identifiées :

- Définition d'un document de référence utilisé par les différents acteurs du projet
- Précision de la version du référentiel et mise à jour en gérant les impacts de toutes ses modifications
- Archivage et base de données
- Validation des documents dont la stabilité est jugée suffisante. On dit alors que le document est « mis en configuration ». Un document validé servira de référence à d'autres acteurs que ses auteurs.
- Gestion des modifications : d'éventuelles modifications au document ou au système doivent faire l'objet d'une autorisation. Tous les impacts des modifications envisagées sont analysés préalablement à l'autorisation de modification

Contrairement aux outils de gestion de versions, les outils de gestion de configurations permettent une gestion et une coordination des demandes de modifications du document ou du système à faire évoluer. Notons que la « mise en configuration » du système, résulte de l'approbation formelle d'une autorité de configuration. Cette autorité joue un rôle central dans la coordination au sein de projets collaboratifs et permet d'éviter, ou tout au moins de minimiser, l'apparition de conflits.

Dans le cas d'un système fortement décomposable (système modulaire, Langlois 2002) où il s'agit de rendre les sous-tâches du système les plus indépendantes les unes des autres, les outils de gestion de configuration sont garants du respect des standards ainsi que d'une information sur l'état du système à chaque instant.

Parmi les logiciels de gestion de versions les plus connus, citons CVS, Bitkeeper, SourceSafe. PVCS et Perforce sont, quant à eux, des logiciels de gestion de configurations. Ces logiciels, qui jouent le rôle de « plate-forme commune d'intégration

et de simulation » (Créplet 2003) peuvent être adossés à des outils spécialisés dont CATIA V5 constitue un des exemples les plus connus.

CVS[51] (Concurrent Versions System) est un outil de gestion de versions utilisé en génie logiciel et lui même élaboré selon le schéma du Logiciel Libre (licence GPL). Ce logiciel permet tout d'abord une sauvegarde des historiques de fichiers et documents sources produits lors de la réalisation d'un logiciel, selon un format standard. Par rapport aux alternatives existantes (RCS…), CVS présente la particularité de se composer de modules « clients » et de modules « serveurs ». Cette architecture répond au double besoin de décentralisation des tâches (les modules clients offrent un degré d'autonomie aux développeurs souvent distants, Herbsleb et Grinter, 1999) et de coordination de l'ensemble (sauvegardes sur serveur central). En outre, CVS incorpore une base de données qui permet la gestion des nomenclatures.

3.3.Couplage entre les outils de travail collaboratif

Les deux grandes catégories d'outils que nous avons présentées, remplissent des fonctions essentielles des projets collaboratifs (Ellis et al. 1991) :

- Production : il s'agit des tâches individuelles et collectives qui concourent à l'œuvre collaborative. Cet ensemble de tâches repose sur des outils généraux (traitement de texte) ou spécialisés (CATIA V5, logiciel de programmation, etc.), qui dépendent très largement du type de projet et du domaine d'application considérés.

- Coordination ou gestion : cette fonction représente l'agencement des tâches et des utilisateurs, la gestion des rôles (Workflow). Les outils de gestion de versions ou de configurations entrent dans cette catégorie. En effet, ils permettent d'établir les documents de références, de conserver des traces des modifications apportées, et ils intègrent des fonctions de gestion des utilisateurs.

- Communication : tout projet collaboratif nécessite des échanges d'informations entre utilisateurs. Ces échanges peuvent se réaliser en face-à-face, ou par le biais d'un média (on parle alors de communication homme-homme médiatisée*). Les* outils utilisés

[51] http://www.nongnu.org/cvs/

ici seront les outils de communication collaboratifs, dont le Forum est l'exemple le plus riche (cf. section 1.1).

Les projets collaboratifs requièrent tout à la fois l'utilisation d'outils métiers performants, de modes de coordination efficients, et d'un média permettant la communication entre acteurs éloignés dans l'espace. Ainsi comme l'illustre le schéma ci-dessous, les différentes fonctions que nous avons présentées interviennent de manière complémentaire dans les projets collaboratifs :

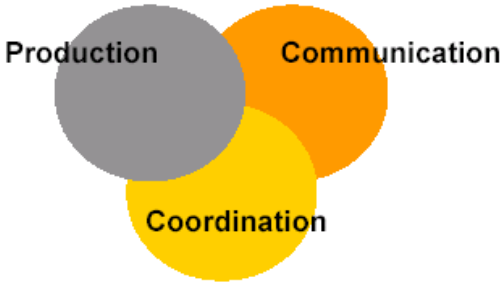


Fig.4.2. -Les fonctions des projets collaboratifs

Dans une perspective de Knowledge Management, les outils qui retiennent notre attention sont les outils de coordination et les outils de communication. Par la suite, nous soulignerons les différences entre ces outils du point de vue de leur richesse cognitive. Ensuite, nous montrerons en quoi ils se complètent dans la réalisation de projets collaboratifs.

3.3.1. Dimensions cognitives

Tandis que les outils de gestion de versions et de configurations permettent la mise à disposition et la gestion de documents codifiés, les Forums reposent sur un langage para-verbal (communication écrite médiatisée par ordinateur) qui favorise l'échange de connaissances tacites (Polanyi 1966) et l'émergence d'une plate-forme cognitive entre les individus**.**

Les outils de gestion de versions et de configurations fonctionnent comme des bases de données partagées et interactives auxquelles sont associées des règles de nomenclature, de fonctionnement. Il s'agit alors essentiellement de gestion de l'information. Certes, une dimension tacite peut se retrouver dans la définition des nomenclatures et des règles de fonctionnement liées à ces outils. Si elles sont incorporées dans les outils de gestion de configurations et de versions, ces dimensions résultent d'un processus externe à ce dernier. Les Forums sont précisément l'endroit où des normes, des règles et des représentations partagées émergent progressivement comme le résultat d'échanges successifs.

L'une des raisons à cela est que les Forums font intervenir une forme d'écriture des messages qui est très particulière. Pour Prax (2003), cette nouvelle forme d'écriture a comme caractéristiques d'être:

- plus synthétique : des petits blocs de textes courts plutôt que de longs récits linéaires ;
- plus interactive : une navigation respectant la logique du lecteur ;
- plus multimédia : mélange de textes, d'images, de symboles ;
- plus phonétique ou imagée : langages simplifiés comme le SMS, les smilies.

Cette « CEMO » (Communication Écrite Médiatisée par Ordinateur, Marcoccia 2001) a des caractéristiques proches de la parole. Les deux points fondamentaux qui différencient l'écrit de la parole sont l'instantanéité (et ses corollaires sur la nature du message transmis) et les aspects non verbaux et para-verbaux (tout ce qui ne se dit pas explicitement mais qui vient enrichir la conversation).

a) L'instantanéité de la CEMO

En général, l'écriture s'inscrit dans la durée, ce qui lui confère son aspect de mémoire de la connaissance. « Les paroles s'envolent, les écrits restent » : ce vieil adage nous rappelle que les hommes ont bien conscience de cette caractéristique de l'écriture. Par conséquent on n'écrit pas de la même manière que l'on parle. Dans un

Forum, grâce à la technologie, l'écriture est quasiment aussi instantanée que la parole, si bien que l'on peut pratiquement dire que sur un Forum « on écrit comme l'on parle ».

Ces aspects de flux et d'approximations de la parole renvoient directement aux aspects de la CEMO que met en exergue Prax (2003). Ces approximations, nées d'un flux engendré par la nécessité de la promptitude, sont très importantes puisqu'elles sont les moteurs qui permettent à la parole, et donc aussi à la CEMO, d'intérioriser ou d'extérioriser la connaissance tacite nécessaire aux processus cognitifs interactifs (cf. notamment le schéma SECI, Nonaka et Takeuchi, 1997)

b) Le non verbal et le para-verbal

Par un paradoxe qui n'est qu'apparent, le plus important dans la parole est tout ce qui ne se dit pas explicitement (en particulier dans la phase de socialisation du schéma SECI). Toute cette part du langage, que les linguistiques nomment le non-verbal et le para-verbal, joue un rôle extrêmement important dans l'échange de connaissances tacites. En effet, tous les êtres humains sont capables d'interpréter les attitudes de leur interlocuteur sans avoir besoin de les décoder. Dans la littérature récente concernant le Knowledge Management, ce qui disqualifie les interactions à travers les TIC, est leur incapacité à prendre en compte tous les aspects non-verbaux de la conversation. Cette critique est parfaitement justifiée pour la plupart des technologies (bases de données, *telnet*, courriel). Mais grâce à l'amélioration de certaines technologies, et surtout à l'inventivité des internautes, la CEMO a créé des moyens pour exprimer ce non verbal.

On peut conclure avec Marcoccia (2001) que « les représentations graphiques du non verbal et du para-verbal dans la CEMO ont les mêmes fonctions que le non verbal ou le para-verbal dans la communication orale : fonction expressive, interprétative, marqueur de relation, procédé de politesse, marqueur personne, fonction d'amplification ». Ainsi dans le cas particulier des Forums Internet, même si le mode d'interaction est l'écrit, il s'agit d'une écriture très particulière qui reprend les principales caractéristiques de l'oralité et de l'interaction en face-à-face. C'est en ce sens que le Forum Internet peut être considéré comme une véritable plateforme cognitive (cf. Chapitre 2).

3.3.2. Des outils complémentaires

Si la richesse cognitive des échanges au sein d'un Forum est (du moins potentiellement) plus importante que celle des outils de gestion de configurations et de versions, il n'en demeure pas moins que ces derniers sont un élément essentiel du mode de fonctionnement collaboratif.

Comme nous l'avons souligné plus haut, l'activité observée sur les Forums est essentielle dans la mesure où elle contribue à l'émergence de normes, de règles et de représentations partagées. Les outils de gestion de versions et de configurations offrent des fonctionnalités spécifiques en termes d'archivages de versions, de suivi de modifications et de gestion des utilisateurs. En outre, les outils de type CVS fournissent un cadre codifié et formel favorable à l'efficience d'échanges répétés dans un contexte « d'environnement stabilisé ». En effet lorsque les éléments fondamentaux du projet (objet, architecture, règles à adopter, partage des tâches et des responsabilités…) ont atteint un niveau de stabilité suffisant, il est impératif de mettre en place un système qui garantisse un respect de ces éléments et une mise en cohérence des tâches menées de manière décentralisée. Les outils de gestion de versions et de configurations remplissent cette fonction de coordination « stable » au sein du projet.

L'utilisation des Forums et des outils de type CVS ne doit cependant pas être envisagée comme un processus linéaire où les Forums seraient pertinents au début du processus projet et les outils de type CVS prendraient le relais lorsque le projet est stabilisé. La réalité des processus projets est beaucoup plus complexe et il est extrêmement rare qu'une remise en question des fondamentaux mentionnés plus haut ne se produise pas. Dans ce contexte non-linéaire où des décisions sont remises en question, des options éliminées tardivement etc., le Forum intervient au fil du projet et permet aux règles et représentations d'évoluer continuellement selon les besoins du projet.

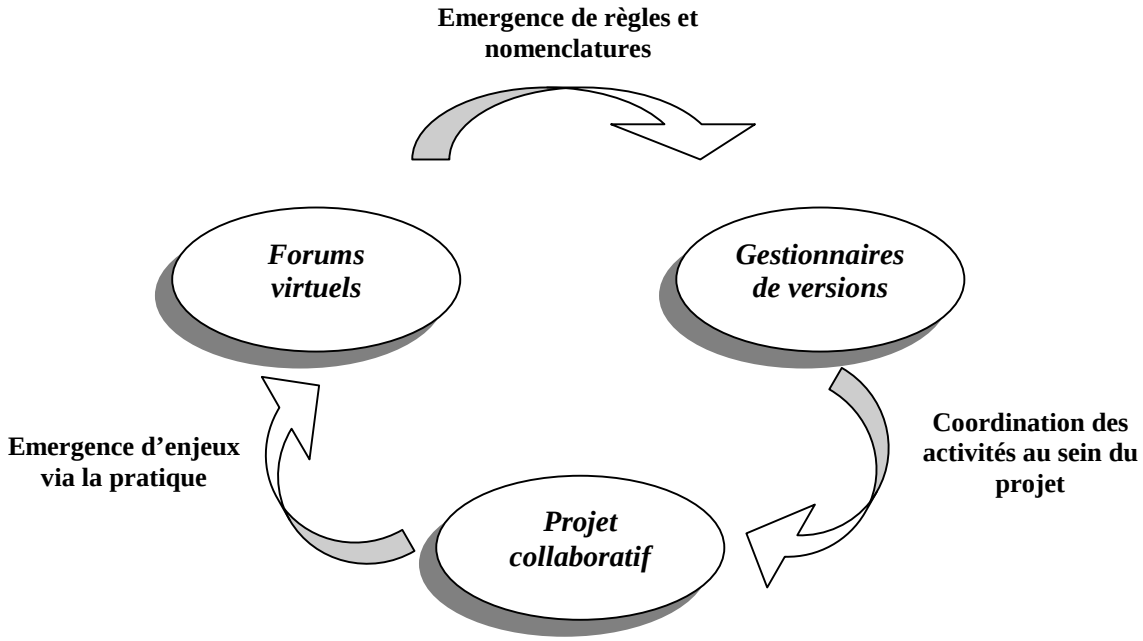


Fig.4.3. - couplage des outils TIC dans les projets collaboratifs

Ce schéma illustre le couplage qui s'opère entre les différents groupware et le projet collaboratif à proprement parler au fur et à mesure de son évolution : les Forums virtuels sont à l'origine de règles, nomenclatures et représentations partagées que l'on retrouve in fine dans les outils de type CVS, ces derniers permettant la gestion des projets de manière collaborative. Mais la conduite du projet et les usages d'outils de gestion et de configurations font apparaître des enjeux qui nourrissent la vie des Forums. Ainsi par un processus de remise en question permanent des pratiques, les Forums contribuent à l'amélioration continue de l'environnement de travail collaboratif.

3.4. Le cas du Logiciel Libre

L'industrie du Logiciel Libre est une illustration de la réussite du couplage entre outils de type Forum virtuel et outils de gestion de versions.

L'organisation de la production dans le monde du Logiciel Libre suit un processus original (« Bazar » ; Raymond, 1998) qui se différencie du mode de production du logiciel propriétaire (« Cathédrale » Raymond, ibid.). Ce mode d'organisation se caractérise par le fait qu'il fonctionne sur les principes d'auto-organisation, d'innovation fondée sur les utilisateurs (Von Hippel 2002) et de travail à distance (Herbsleb et Grinter 1999).

Dans son article fondateur, Raymond (1998) insiste sur les deux premières caractéristiques du Bazar, en montrant comment des « hackers » s'organisent naturellement en communauté de programmeur-utilisateur. Ces communautés, au contraire du fonctionnement de la Cathédrale, sont très généralement hors du cadre d'une firme ou d'une organisation classique.

A ces aspects d'auto-organisation s'ajoute la dispersion géographique. En effet comme le souligne Mockus et al. (2000) « co-designers work in arbitrary locations, rarely or never meet face-to-face and coordinate their activity almost exclusively by electronic means ». En outre, le logiciel est un artefact particulièrement complexe à produire (Foray et Zimmermann 2001) qui requiert un haut niveau d'expertise dans la gestion de la production.

De ces caractéristiques on peut en déduire a priori que le Logiciel Libre cumule les handicaps (mode de production auto-organisé, collaborateurs distants, produit complexe à développer). Pourtant, de très nombreux Logiciels Libres existent, beaucoup sont très performants, et certains sont des leaders incontestés sur leur marché (Apache, Linux server, etc.,cf. Guittard 2006)

A partir des difficultés inhérentes au Logiciel Libre que nous avons caractérisées ci-dessus, et du succès de certains Logiciels Libres, nous allons chercher à comprendre comment s'organise le fonctionnement du Bazar, et en particulier nous allons étudier l'importance des outils informatiques qui permettent ce développement.

3.4.1. Python

Python[52] est un langage de programmation Open Source. Ce cas est illustratif car les concepteurs de Python ont créé un processus de conception particulier appelé Python Enhancement Proposals (PEPs). Sack et al. (2006) montrent que ce processus est particulièrement intéressant car il peut être considéré comme articulant trois espaces informationnels distribués : l'espace de documentation, l'espace d'implémentation et l'espace de discussion (figure 4.4).

Le PEPs décrit par Sack et al. (2006) est donc le mécanisme principal pour proposer de nouvelles évolutions, pour collecter les apports proposés par la communauté, et pour documenter les décisions quant à la conception de Python. Un PEP est défini par la communauté comme le document émanant du processus PEPs. Ce document PEP est un document de conception apportant des informations à la communauté, ou décrivant une nouvelle caractéristique technique du langage Python. Pour bien comprendre le processus PEPs, nous allons décrire le fonctionnement d'un PEP. Chaque PEP a son champion (généralement l'auteur du PEP). Le rôle de ce champion est de collecter les retours et les commentaires de la communauté sur le PEP. Il s'en suit alors un système de navettes entre l'auteur du PEP et la communauté Python. Finalement le responsable du projet Python (appelé Beneficient Dictator For Life BDFL), ou d'autres personnes choisies par lui, vont décider si le PEP est accepté, révisé ou définitivement rejeté. Le PEP est alors labellisé comme « Final » et la phase d'implémentation peut commencer.

A partir de la description de ce fonctionnement, Sack et al. (2006), proposent une modélisation en trois espaces informationnels distribués.

L'espace de discussion est composé de plusieurs Forums Internet ou newsgroup. Ces Forums de discussion se différencient en particulier par leur degré d'ouverture. Certains d'entre eux, directement liés à la programmation des différents modules et des débats autour des différentes PEP, sont réservés aux membres de la communauté qui

[52] www.python.org

participent directement à la programmation. Il existe en outre des Forums de discussions plus restreints qui s'adressent à des sous-groupes qui travaillent à un module spécifique de Python. D'autres sont adressés plus spécifiquement aux utilisateurs de Python et en particulier à ceux qui testent de nouvelles fonctions des différentes versions bêta du langage. Enfin, un autre Forum s'adresse à tous et permet de faire connaître le langage Python.

Dans l'espace de documentation, les PEP non finalisés sont intégrés en tant que fichier texte au sein du logiciel de version CVS que nous avons présenté dans la première partie. C'est à ce moment là que fonctionne toute la complémentarité entre le logiciel de version (CVS) et les Forums, puisque c'est dans cette phase que le débat s'engage quant à la qualité et à la nécessité du PEP.

Enfin, dans l'espace d'implémentation, se déroule l'implémentation du PEP. L'outil CVS est alors utilisé pour intégrer le nouveau module au sein du projet Python.

La figure suivante synthétise le PEPs : une fois le « pré-PEP » accepté, il devient un PE, objet du débat dans l'espace de discussion. Ces discussions concernent l'état d'avancement du module de code programmé qui est géré grâce à un système CVS dans l'espace de documentation. Ainsi le statut de chaque PEP et les informations relatives à ces PEP sont distribués dans ces deux espaces. Après une review par le responsable du programme, le PEP peut être, soit soumis à nouveau à la discussion, soit intégré au sein du code définitif du programme et ainsi s'intégrer dans l'espace d'implémentation.

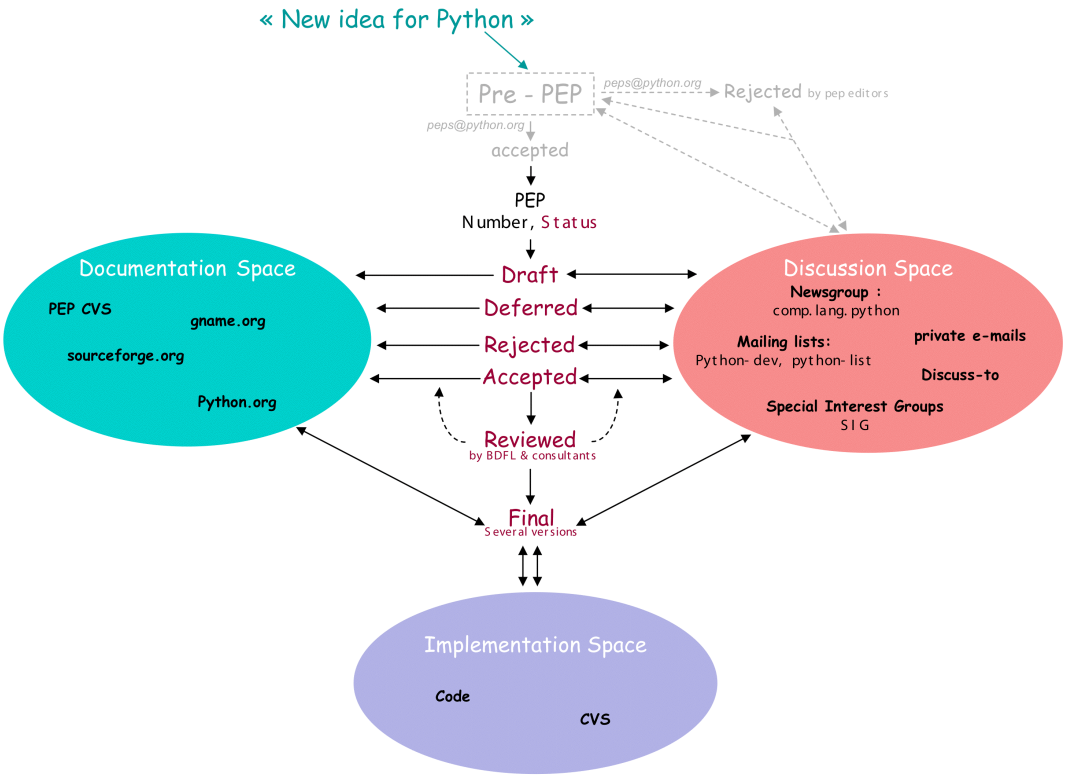


Fig.4.4. -Vue générale du PEPs (Sack et al., 2006*)*

Cette étude du cas de Python met bien en évidence l'efficacité d'un outil de gestion de Version (CVS) quand il est couplé avec un outil de type Forum Internet. En effet, dans le cas de membres géographiquement distants comme c'est le cas dans l'industrie du Logiciel Libre, un projet qui ne fonctionnerait qu'avec un système de gestion de version, serait voué à l'échec.

3.4.2. SourceForge

Le cas de Python nous a permis d'illustrer avec un exemple concret un fonctionnement efficace d'une association Forum/logiciel de versions. Il nous reste à voir si ce phénomène est une exception oubien la règle au sein de l'industrie du Logiciel Libre. Pour cela nous allons nous intéresser au site Web SourceForge.net.

Ce site est un site hébergeant la gestion du développement de logiciels à source ouverte ; 78 958 projets sont hébergés sur le site au 28 juillet 2006 (à 9 heures), soit la

quasi-totalité des projets de Logiciel Libre. Plus qu'un site de référencement des différents projets de Logiciel Libre, SourceForge est d'abord un système de gestion de développement collaboratif de logiciel. Si la plupart des grands projets (comme nous l'avons vu avec Python) ont leur propre plate-forme de développement collaboratif, la vaste majorité des 80 000 projets utilisent l'interface mise à disposition par SourceForge. Cette plate-forme de développement collaboratif fournit une interface unifiée à une série de logiciels serveurs et intègre plusieurs applications (principalement Mailman et CVS). Comme nous l'avons vu précédemment CVS est un outil de gestion de versions. Mailman est, quant à lui, un logiciel serveur pour gérer les listes de diffusion et les newsletters. La plate-forme collaborative qui sert à la plupart des projets de Logiciels Libres suit cette logique de couplage d'un outil de gestion de versions avec un Forum de discussion.

Giuri et al. (2004) à partir de l'étude de SourceForge, notent ainsi l'importance fondamentale de ce couplage dans le développement des Logiciels Libres. Leur analyse est particulièrement intéressante car elle montre la corrélation entre ces aspects de coordination virtuelle et la modularité qui caractérise l'architecture logiciel du Libre : « Product modularity and the use of coordination tools like CVS software, Forums and mailing lists reduce transaction costs within the community of developers, allow a higher level of task partitioning and a lower level of explicit coordination/interaction among programmers ».

Nous constatons que cette association efficace d'un logiciel de version avec un Forum Internet n'est pas un cas isolé mais la règle de fonctionnement des projets de Logiciel Libre. C'est grâce à la complémentarité de ces deux outils que les Logiciels Libres arrivent à dépasser les obstacles à la constitution d'un objet complexe dans un contexte difficile (dispersion des programmeurs, absence de structure organisationnelle formelle, projet complexe…). Les outils de gestion des versions permettent parfaitement de remplir leur rôle de coordination entre des membres géographiquement et temporellement dispersés. Quant au Forum Internet parce qu'il permet de générer une communication (CEMO) proche de celle d'une relation en face-à-face, peut être une

plate-forme cognitive idéale, où peut se dérouler les nécessaires phases de socialisation (Ducheneaut 2005).

3.5. Conclusion

Dans la première partie de cet article, nous avons présenté deux types d'outils très utilisés dans les solutions de travail collaboratif : d'une part, le *Forum de discussion, et d'autre part, les outils de gestion de versions ou de configurations*. Comme nous l'avons montré, ces deux outils sont de natures sensiblement différentes. Le Forum est un espace de socialisation, les interactions entre les membres sont très fortes. Les Forums virtuels peuvent être considérés comme de véritables plate-formes cognitives (Guittard, 2006). Les outils de gestion de versions et de configurations assurent, quant à eux, la coordination des activités au sein du projet et permettent de mener les projets de manière collaborative et structurée. Ces deux catégories d'outils fonctionnent de manière complémentaire et permettent de tirer le meilleur parti des TIC dans une économie fondée sur la connaissance.

Cette contribution a souligné que le couplage entre ces deux types d'outils est nécessaire mais très délicat. Le recours excessif à l'un des types d'outils seulement peut, en particulier, s'avérer tout à fait contre-productif. Ainsi, l'utilisation d'un forum de discussion est fondamentale pour le développement d'une communauté donnée au sein de l'entreprise, en permettant l'approfondissement du travail cognitif de la communauté, en autorisant les processus indispensables de narration entre membres de la communauté, et en élargissant les échanges cognitifs à des membres distants dans un espace virtuel. Mais un recours excessif à la solution Forum implique un risque d'enfermement des membres de la communauté sur leurs routines et leurs représentations qui pourrait s'avérer tout à fait préjudiciable au potentiel d'innovation de la communauté. Dans cette perspective, la mise en place d'outils de gestion de versions et de configurations permet de limiter ces risques d'enfermement cognitif, en favorisant la coordination et les échanges avec les autres communautés impliquées dans les projets de l'entreprise.

À l'inverse, l'utilisation prématurée de logiciels de gestion de versions et de configurations, sans que le travail cognitif de communication au sein des différentes communautés n'ait pu prendre corps, peut imposer un mauvais modèle de communication au sein de l'entreprise avec des effets tout à fait néfastes sur la performance en matière d'innovation. Boland et Tenkasi (1995) citent ainsi le cas de la mise au point d'un nouveau médicament où une équipe formée de chercheurs issus de communautés différentes (chimie, toxicologie, biopharmacie, sciences de la vie, etc.) se sont vus trop vite imposer un outil de *groupware* fondé sur des principes de votes rapides pour faire émerger des versions et configurations communes : « *The poor choice had by then cost the company considerable expense and three years of development time. The groupware voting system, with its emphasis on finding a consensus, hampered the team members from first strengthening and representing their own perspectives and then engaging in a dialogue of perspective taking with each other. The groupware helped reduce noise in communication and provided an illusion of certainty. What was required, however, was a language games model of communication to complexify the unique understanding of each through dialog with their community of knowing.* » (Boland et Tenkasi, 1995)

Ces réflexions montrent ainsi le rôle central du choix de la nature des outils de *groupware* et de leur indispensable couplage pour le management des entreprises et particulièrement pour le délicat *matching* entre les structures hiérarchiques de la firme et les communautés informelles spécialisées dans des domaines de connaissance spécifiques qui est à la base même de la performance des entreprises dans une économie fondée sur la connaissance.

4. Conclusion

L'objectif de se chapitre était de montrer les impacts que peut avoir l'intégration d'outils TIC, particulièrement le Forum Web, sont potentiellement très riches d'un point de vue cognitif.

Les résultats de notre première partie nous ont permis d'établir qu'une tentative, d'intégrer un Forum Web sans passer par le truchement des communautés cognitives existantes dans une firme, était probablement vouée à l'échec. Car de manière générale, la participation à un outil TIC peut laisser craindre aux acteurs une surveillance de leurs échanges par la hiérarchie. Une telle crainte peut annihiler les bonnes propriétés cognitives du Forum, telles que nous les avons décrites dans les premiers chapitres. Cependant il est possible de dépasser cet écueil si le Forum Intranet est adopté, voire initié par une communauté ayant atteint assez de maturité pour être autonome vis-à-vis de la hiérarchie de la firme.

Une fois cette réflexion menée sur l'identification des obstacles organisationnels au développement des Forums Intranet et sur la proposition des pistes pour les surmonter, nous nous sommes intéressés aux conditions technologiques favorisant leur efficience. En effet, si le Forum peut se révéler une formidable plate-forme cognitive, il ne se révèle pas moins inapte à réaliser de nombreuses fonctionnalités, que permettent certains outils spécialisés de Groupware. Ces outils spécialisés (comme les outils de gestions de version) seraient complètement inaptes à réaliser leurs fonctions s'ils n'étaient pas accompagnés d'un espace permettant des échanges cognitivement riches et complexes. A nouveau, l'exemple du Logiciel Libre, nous a permis de montrer que le couplage entre le Forum et ces outils étaient efficaces. Ce résultat permet d'ouvrir des pistes à toutes les organisations spatialement dispersées (entreprises multi-sites, réseau d'entreprise, etc.). Cette complémentarité entre le Forum Web et les outils TIC plus classiques, sera un des points que nous chercherons à étudier dans notre dernier chapitre, qui présente un projet de recherche-action.

Ainsi, ce chapitre nous a permis de montrer comment et dans quelles conditions, l'adoption d'un Forum Web par une organisation, peut bouleverser profondément sa structure et en particulier son organisation de la production.

CHAPITRE 5 :

Le projet YEPOSS

1. Introduction[53]

Dans ce dernier chapitre nous allons présenter un projet de recherche-action réalisé avec Jean-Pierre Cahier et Hedi Zaher, alors tous deux doctorants au sein du laboratoire Tech-Cico de L'université Technologique de Troyes. Ce projet nommé Yeposs (Yellow Pages for Open Source Software) a pour objectif de créer une plate-forme de recherche d'informations sur le Logiciel Libre. Comme nous allons le développer dans la suite de ce chapitre, l'originalité de cette plate-forme est qu'elle repose sur une co-construction par la communauté du Logiciel Libre. Cette co-construction nécessite des interactions importantes fortes entre des participants géographiquement dispersés. Pour résoudre cette difficulté nous avons choisi d'intégrer un système de Forum Internet à la plate-forme préexistante, développée précédemment par Jean-Pierre Cahier, Hedi Zaher et d'autres membres du laboratoire Tech-CICO. Mon apport personnel dans cette démarche a été de différentes natures. J'ai participé activement à la réflexion, au développement et à la mise en place du projet Yeposs. En particulier, j'ai programmé le site web www.yeposs.org, à l'exception bien sûr, du programme Agoræ développé par Tech-CICO. J'ai aussi apporté mon regard de gestionnaire dans un projet qui relève d'abord de l'Ingénierie des Connaissances (IC). J'ai ainsi pu apporter une vision venue des sciences de l'organisation, que nous avons développée dans les premières parties de cette thèse sur le fonctionnement des communautés de connaissances, et en particulier lorsque ce fonctionnement se fait à travers les Technologies de l'Information et de la Communication. Je suis aussi en grande partie à l'origine du choix du terrain d'étude. Ma connaissance du fonctionnement de la communauté du Logiciel Libre m'a permis de proposer ce terrain à mes collègues de Tech-Cico, qui cherchaient à étudier et à améliorer leur plate-forme Agoræ, pour une utilisation à plus grande échelle et avec des participants qui n'interagissent pas physiquement.

[53] Les résultats présentés dans ce chapitre ont fait l'objet de différents travaux notamment :
- « *Une expérience de co-construction de « carte de thèmes » dans le domaine des logiciels libres* », publié en 2004 dans la Revue *Perspectives de politiques économiques* éditée par le Ministère de l'Économie et du Commerce extérieur du Luxembourg avec Cahier J.-P., Zaher L.H., Leboeuf J.-P., Pétard X..
- Communication « *Towards Socially Constructed "Topic Maps" by Communities* » EURAM conference Oslo, Norvège, en mai 2006 avec Jean-Pierre Cahier, Hédi Zaher

La thématique principale de ce projet relève du domaine de l'Ingénierie des Connaissances. Nous avons cherché à développer un nouvel outil qui, au delà d'un aspect inter ou intra organisationnel, permet de cartographier la connaissance. L'objectif n'est pas de créer un outil statique comme un annuaire, voire un moteur de recherche, mais au contraire de développer un outil qui prenne complètement en compte les aspects dynamiques et communautaires d'un apprentissage organisationnel. Nous avons pensé, conformément aux résultats théoriques présentés dans les premiers chapitres de cette thèse, que le meilleur outil en tant que plate-forme cognitive était le Forum Internet. C'est pour cette raison que nous avons intégré un système de Forum au sein de l'outil Agoræ.

Au delà de cette première approche d'Ingénierie de la Connaissance, ce projet possède différents intérêts d'un point de vue de la Science de Gestion et de la théorie des organisations en général. Au delà des études de cas que nous avons pu réaliser pour comprendre les fonctionnements communautaires d'un Forum Internet, le fait de se confronter directement au réel à travers un processus de recherche-action, a été particulièrement enrichissant. Il ne s'agissait plus ici d'analyser le fonctionnement d'un Forum particulièrement riche et efficace en terme d'apprentissage collectif, mais bien de poser les fondations qui pourraient permettre un développement efficace d'un Forum Internet. Nous avons pu ainsi observer la dynamique de la prise en possession d'un Forum par une communauté, en l'occurrence celle du Logiciel Libre. Une autre ambition de ce projet est d'étudier si, au delà de la complémentarité qu'il existe entre les Forums et les outils de type reposery (le cas Python que nous avons présenté dans le chapitre précédent), nous pouvions aller plus loin et intégrer ces deux fonctionnalités dans un même outil. Enfin, ce projet a eu aussi un intérêt indirect puisqu'il a permis de valider directement la typologie des Business Models du Logiciel Libre, que nous avons présentée dans le troisième chapitre. En effet, nous avons choisi de proposer, parmi les différents points de vue possibles, de classer les projets de Logiciel Libre selon leur Business Model.

De nombreuses opinions convergent autour de l'idée que la construction d'une « Société de la Connaissance » doit s'appuyer sur un perfectionnement des standards du Web. Ainsi, beaucoup de recherches se focalisent dans le sens d'un « Web

sémantique », appelé à fournir de meilleurs services grâce à une nouvelle vague de standards.

Mais quelle finalité pour le « Web sémantique », et au fond, quelle Société de la Connaissance devons nous contribuer à favoriser? Nous faisons ici l'hypothèse que la sémantique du Web, celle qui sera la plus utile et la plus efficace, sera celle qui sera co-créée au sein de groupes tels que les communautés. Le « Web sémantique » signifie donc pour nous qu'il faut continuer à inventer de nouvelles façons de participer à l'univers informationnel et de se repérer consciemment dans une information foisonnante, en inventant aussi les nouveaux modèles de coopération nécessaires pour créer cette conscience collective.

Pour cela, la priorité de la recherche-développement ne doit pas être de concentrer tous les efforts sur des systèmes automatisés, reléguant en arrière-plan l'apport cognitif humain et la maîtrise sociale de « la sémantique ». Il faut utiliser l'ordinateur et le Web avant tout pour des systèmes d'aide à l'individu et aux groupes, augmentant leur capacité d'appréhender cognitivement et socialement l'information au sein de leurs activités, pour créer collectivement du sens et partager les sémantiques complexes qu'exige le monde actuel.

Aussi la voie que nous proposons pour le « Web sémantique » est-elle celle *du « Web socio sémantique »*. Dans la présente thèse, nous souhaitons illustrer concrètement cette approche. Pour cela nous *présentons une application à* un projet de co-construction, permanente et à distance, d'une « carte de Thèmes », s'adressant à une communauté ouverte, nombreuse et déjà existante sur le Web.

L'application, que le lecteur pourra facilement consulter sur le Web[1] afin de se faire directement un avis, vise à la fois à donner un exemple de la perspective du Web socio sémantique, et à expérimenter sur une plus longue période la co-construction concrète d'une carte de Thèmes, en direction d'une communauté donnée, avec un nombre élargi d'acteurs. Son terrain est celui des Logiciels Libres (« Free Software »). La « carte sémantique » à construire visant la base « d'expertise » commune à cette communauté, l'élaboration de cette carte de Thèmes, suppose une réelle compréhension

[1] lien http://www.yeposs.org/, Yellow Pages for Open Source Software

et une connaissance approfondie du domaine, en termes de savoirs et de savoir-faire de métier.

Dans ce chapitre, dans le cadre d'une problématique générale de gestion de connaissances, nous présentons dans une 1ère partie le « Web socio sémantique ». Dans la 2ème partie, nous détaillons les outils conceptuels, méthodologiques et pratiques constitutifs de notre approche et de l'application prise en exemple. Il s'agit principalement du modèle HyperTopic, du modèle de place de marché à base de connaissances (KBM) qui s'appuie sur le modèle HyperTopic, et de la plate-forme logicielle Agoræ. Le dispositif de carte de Thèmes dans le domaine du Logiciel Libre est ensuite décrit dans la 3ème partie. Nous mentionnons enfin dans la 4ème partie, en conclusion, quelques éléments de bilan et de perspectives.

2. Enjeux et problématique : le « Web socio sémantique »

2.1. Un enjeu pour la gestion collective de connaissances

Dans des organisations et des communautés de toutes sortes, les progrès des NTIC doivent aider à l'émergence de nouveaux modèles de coopération, appuyés sur des outils de type « collecticiel » (groupware). S'ils parviennent à mieux prendre en compte la dimension sémantique collective, ces modèles seront riches de perspectives comme générateurs de nouveaux espaces, lieux du partage de connaissances vivantes et sources d'innovation.

Pour se repérer dans des « territoires » d'activités complexes dont les lexiques et la sémantique sont volumineux, particuliers et changeants, les acteurs ont besoin de cartes. Il faut les aider à la fois à utiliser, structurer et recréer en permanence la « carte de Thèmes » décrivant leur domaine, leurs activités et leur positionnement d'acteur. Et comme il existe souvent plusieurs points de vue, la Carte de thèmes doit prendre en compte cette pluralité.

La « Tarte de thèmes multi-points de vue» est donc un artefact qui joue un rôle clé sur la voie d'une maîtrise accrue des sémantiques partagées, avec l'aide des NTIC. Cette idée sert notamment de pivot à l'approche « place de marché à base de

connaissances » (ou KBM « Knowledge-Based Marketplace ») étudiée par le Laboratoire Tech-CICO : une KBM peut être définie (Cahier *et al.* 2002a) comme un espace d'intercompréhension, langagière et cognitive, basé sur une carte de Thèmes multi-points de vue, reliant les acteurs à des ressources du Web ; son modèle de coopération comporte une variété assez simple de rôles d'acteurs (consulter, contribuer, éditer la carte de Thèmes…), équivalents aux rôles clients et fournisseurs d'une « place de marché » virtuelle.

Mais il existe bien d'autres cas d'utilisation de cartes de Thèmes, et plus généralement il apparaît que le principe de la « carte multi-points de vue» est potentiellement utile à une variété de nouveaux modèles de coopération, avec des rôles adaptés à chaque situation, dans des univers informationnels, décisionnels, éducatifs, d'écriture ou d'annotation collective, etc. C'est pourquoi nous avons élaboré un cadre conceptuel générique, le cadre du « Web socio sémantique » facilitant la mise en œuvre de cartes de Thèmes multi-points de vue, en s'appuyant sur les standards du Web, au service des formes de coopération de demain. Ce cadre conceptuel peut aider à multiplier les expériences pour imaginer, évaluer et perfectionner ces nouvelles formes, afin que le « Web sémantique » qui se profile facilite la création de sens partagé et évolutif, et non l'inverse.

2.2. La « Toile socio sémantique » pré-existe au Web

Indépendamment du Web et de toutes les formes informatisées de systèmes d'information et de coopération existantes, nous pouvons déjà noter qu'au sein des innombrables activités humaines collectives, il en existe certaines, fort nombreuses, où l'inscription d'aspects sémantiques dans des artefacts partagés prend de l'importance. Dans certains de ces cas, des groupes ont besoin de rendre explicites certains éléments de « structure sémantique » partagée, prenant la forme de thésaurus, de cartes, de diagrammes, de guides, de dictionnaires, d'annuaires de ressources ou de compétences, de catalogues, etc.

Les recherches récentes ont permis de mettre en évidence et d'approfondir théoriquement l'existence de plusieurs catégories de communautés, que nous pouvons

caractériser comme communautés de pratique, communautés épistémiques, communautés intensives en connaissances , ou encore communautés d'actions. Sans approfondir ici ces caractérisations, il apparaît qu'une communauté peut recourir à un artefact sémantique non seulement pour aider ses membres à se repérer dans leurs tâches et dans l'information, mais aussi, dans bien des cas, d'une façon que l'on pourrait qualifier de « stratégique », pour se construire en tant que communauté à travers l'activité des membres.

Pour créer leurs artefacts sémantiques, informatisés ou non, et ensuite pour assurer leur « maintenance » une fois institués, les groupes tels que les collectifs de métier inventent en permanence : les catégories, les connaissances et le sens des mots changent, des néologismes apparaissent dans les lexiques de métier, et ces groupes déploient une variété de solutions pour construire et réactualiser en permanence les constituants de ces artefacts, suivant diverses formes de division du travail (dont le métier de documentaliste). Les structures d'index multi-points de vue sur lesquelles s'appuie le système que nous proposons n'échappent pas à cette règle : comment naissent les « Thèmes » et les relations d'une structure sémantique, comment évoluent-ils dans l'activité des acteurs, dans leurs interactions ou dans les activités focalisant plus spécifiquement cette structure sémantique ?

Si la gestion de cartes de Thèmes et de structure d'index pose une problématique particulière de gestion collective de connaissance quand elle est « assistée pas ordinateur », et donc doit être régulée explicitement, la problématique d'ensemble de la régulation explicite est loin d'être une nouveauté. Toute activité collective primaire comporte indissociablement une part d'activité collective secondaire « socio sémantique », plus ou moins implicite, au plan du langage et de la sémantique. Clairement le « socio sémantique » possède sa sphère propre, souvent implicite et fortement intégrée dans une « toile socio sémantique » humaine, interactionnelle et langagière, antérieure à « la toile » du Web informatisé et à ses standards technologiques.

2.3.La sémantique se construit dans l'activité

Dans ce Web socio sémantique, qu'ils tissent souvent sans en avoir conscience, les acteurs sont en situation d'utiliser une sémantique existante, mais aussi, d'interagir dans leurs activités. Ils mettent en œuvre certaines interactions particulières à travers lesquelles ils modifient, complètent, discutent de nouvelles catégories, bref ils « co-construisent » la sémantique partagée dont ils ont besoin. En suivant les approches constructivistes, il existe une boucle entre langage et activité (Vygotsky 1997) de même que, non sans liens, il existe une boucle entre langage et connaissance (Alquier 1993 et Prince 1996).

Pour simplifier, on peut retenir que la « sémantique » se construit dans l'activité, et que les acteurs de ce type de communauté sont donc à la fois utilisateurs et constructeurs de cette sémantique.

Ces rapports des groupes à leur sémantique peuvent être immédiats ou au contraire utiliser des médiations plus ou moins développées, jusqu'à prendre la forme de dispositifs, très variés, dont certains peuvent être considérés comme des artefacts organisationnels (Teulier 2003). Du double point de vue des sciences de gestion et de l'ingénierie des connaissances, de tels artefacts modélisent des interactions entre des normes et des connaissances mises en pratique dans l'organisation, et en retour ils nécessitent un apprentissage pour être intégrés dans le système d'action des acteurs. L'accent mis par certains courants des Sciences de Gestion, notamment (Hatchuel 2000) pour la théorie axiomatique de l'action collective, fondée de façon non séparable sur les opérateurs « savoir » et « relation », montre que la problématique de la gestion collective de connaissances pour les artefacts sémantiques devrait pouvoir se concilier des approches en termes d'outil de gestion (notamment pour l'évaluation). Pour Dupouët (2002) « à l'intérieur d'une communauté intensive en connaissances, le comportement des membres se caractérise comme dans toute communauté, par le respect des normes sociales qui sont définies, mais aussi dans ce contexte particulier par l'engagement volontaire dans la construction, l'échange, et le partage d'un répertoire de ressources cognitives communes ». Par ailleurs, d'autres approches, bien que très différentes les unes des autres en gestion (Kaplan 2001) ou en sociologie (Boltanski et Thévenot 1991 ; Chateaurayaud 2003) peuvent utilement nourrir la réflexion sur les

usages possibles de sémantiques basées sur de multiples points de vue en lien avec les enjeux importants pour les groupes humains.

En particulier, dans un système de « carte de Thèmes » tel que celui que nous considérerons dans la suite, un objectif de gestion sera de dégager des « Points de vue » et d'y nommer et catégoriser les Thèmes, caractérisant des aspects importants, non dans une optique de connaissance universelle (par exemple encyclopédique), mais pour des activités déterminantes pour les acteurs à un moment donné. Les approches de gestion basées sur l'activité, l'analyse fonctionnelle ou systémique des objets considérés, l'analyse des facteurs de décisions, etc., pourront servir de repère pour dégager les « Points de vue » qui vont structurer de façon importante la carte de Thèmes. Dans notre exemple, s'agissant d'une classification multi-points de vue de Logiciels Libres, les Thèmes ne seront pas seulement des facettes ou attributs simples des logiciels, mais souvent des propriétés « heuristiques» importantes d'un certain point de vue dans le jugement des experts, comme le fait que le logiciel obéisse à un standard, un langage ou un label (enjeu d'interopérabilité dans la sphère industrielle), qu'il relève de différentes formes de gratuité ou suive un certain business model (enjeu économique), soit placés sous tel régime de propriété industrielle (enjeu juridique), etc. Les Thèmes sont des expressions linguistiques, qui peuvent d'ailleurs nécessiter jusqu'à une dizaine de mots pour exprimer leur sujet. Ces « attributs heuristiques », qui condensent une réelle expertise et ne vont pas sans controverses, vont peser suivant de multiples dimensions dans l'évaluation du logiciel, dans les critères de choix entre outils concurrents, dans la faisabilité technique d'un assemblage de composants, etc. Un enjeu est donc l'élaboration, à la fois de la culture partagée par la communauté et du cadre de normes, issus d'explicitation de connaissances souvent implicites au départ dans le collectif.

2.4.La voie « socio sémantique » pour le « Web sémantique »

Les artefacts sémantiques peuvent bien entendu être basés sur l'informatique, ce qui devient souvent nécessaire lorsque croissent la taille de la communauté ou la complexité de son organisation et de son domaine d'activité. Nombreuses sont désormais les situations, comme la conception ou le choix de logiciel, où les

connaissances sont particulièrement mouvantes, obsolescentes, peu stabilisées. C'est aussi le cas pour les classifications de produits dans des places de marchés associant des communautés de fournisseurs concurrents, aussi bien que dans le système de Pages Jaunes de compétences dans certaines grandes entreprises (Cahier *et al.* 2004a). L'utilisation des technologies du Web, pour répondre aux besoins de ce type de communautés doit, selon nous être approchée, en considérant un objectif socio-technique d'ensemble et d'assistance à cette activité de co-construction « naturelle », des structures sémantiques dans les groupes concernés.

Le « Web socio sémantique » ne remplace pas, mais au contraire accompagne toujours une « Toile socio sémantique » humaine extrêmement vivante, laquelle rappelons-le n'est pas forcément explicite, ni encadrée, ni unifiée par des normes contraignantes.

Nous définissons le Web socio sémantique (W2S) comme un Web social qui participe à la construction d'une représentation structurée du domaine et du collectif. S'adressant à des communautés d'utilisateurs poursuivant des objectifs similaires, il contribue à une structuration progressive des réseaux cognitifs et sociaux, ce que nous souhaitons démontrer dans la présente thèse (pour une définition théorique plus complète du W2S, on pourra se reporter à (Zacklad *et al.* 2003a et Cahier *et al.* 2004a). Notons bien que cette approche n'est pas antinomique, mais au contraire tout à fait complémentaire (cf. fig.5.1.) du courant que nous avons caractérisé (Caussanel *et al.* 2002) comme « Web computationnellement sémantique », privilégiant les inférences automatisées et plus proches de la définition du Web Sémantique apportée par Tim Berners-Lee (2001). Des standards nous semblent aussi nécessaires pour le Web socio sémantique. Ils peuvent prendre appui sur les niveaux les plus « syntaxiques » proposés par le W3C.

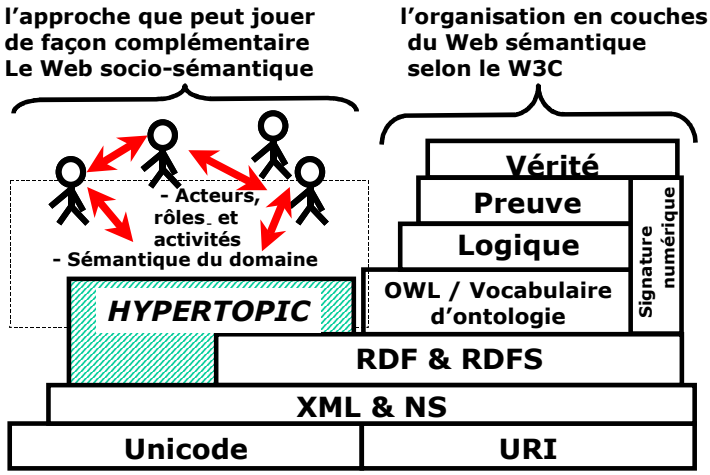


Fig.5.1 - Le Web socio sémantique s'appuie sur les couches basses des standards « Semantic Web » du W3C

2.5. Une triple sémantique : objets de domaine, acteurs et activités

Notre approche du Web socio sémantique suppose le principe de « modélisation engagée ». Ce principe affirme la possibilité de visibilité, pour les modélisateurs, de la représentation de leurs actions en tant qu'acteurs du monde et en tant que modélisateurs. Concrètement, cela signifie la possibilité et la maîtrise de la construction de la structure sémantique par les acteurs eux-mêmes. La représentation n'est pas dissociée de la pratique directe qui suppose pour les acteurs d'être tout à la fois existants sur le « territoire », représentés sur la « carte » : acteurs du territoire et acteurs de la carte. Parmi les nombreuses questions qui se posent : la disponibilité et la maîtrise de la carte, les critères de qualité d'une bonne carte, les moyens organisationnels et techniques nécessaires pour réaliser de cette qualité.

Jusqu'ici l'ingénierie a produit un nombre considérable de systèmes dans lesquels elle est parvenue à fournir un degré souvent élevé de maniement des structures sémantiques très volumineuses liées au domaine. Dans les applications récentes, nous disposons ainsi d'artefacts très performants (structure de navigation, cartes de Thèmes, systèmes de requêtes…) traitant l'accès à des contenus Web selon de volumineux lexiques de domaine.

Dans la perspective de gestion collective de connaissances dans laquelle nous nous inscrivons, d'autres réponses doivent être apportées par l'ingénierie. La modélisation engagée suppose que les acteurs sont considérés en tant que tels, et l'accent mis sur le groupe d'acteurs, utilisateurs et producteurs de ces connaissances, susceptibles de mettre éventuellement en œuvre une certaine organisation et des rôles pour des activités socio sémantiques. L'ingénierie est plutôt démunie face à toutes les difficultés liées à la complexité de cette dimension des acteurs. Les systèmes de recherche d'information et de gestion de contenus, que produit l'ingénierie, butent sur des problèmes tels que :

- les droits d'accès ou les niveaux de responsabilité par rapport à l'information sont de plus en plus différenciés en fonction de rôles, ou à cause de la segmentation des organisations ;

- les moyens de coopération restent faibles entre des acteurs impliqués, selon des rôles complémentaires ou des procédures de coordination (workflows) dans la co-construction et la co-maintenance des structures sémantiques ;

- sur le terrain, il existe naturellement une grande diversité de types d'interactions et de rôles entre acteurs. Ces derniers ne sont pas, une fois pour toutes, « experts » ou « utilisateurs » mais sont, dans la réalité, susceptibles de jouer alternativement une variété de rôles : contributeurs, éditeurs ou responsables de la structure sémantique pour certains sous-domaines, etc..

Comme le montre la figure 5.2, les questions qui se posent et la nécessité de « modélisation engagée » pour tenter de répondre à leur complexité, concernent à la fois le plan du domaine, mais aussi celui des acteurs, des activités et des rôles intervenant dans la co-construction.

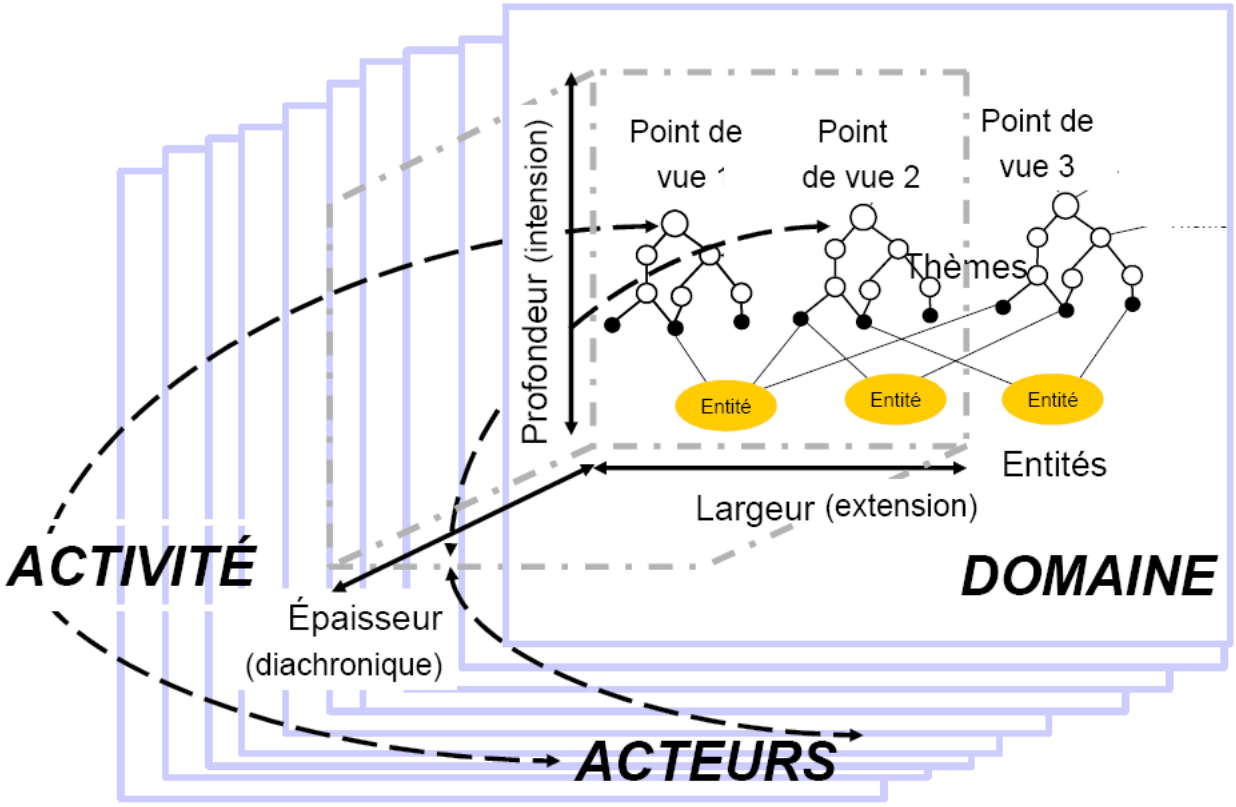


Fig.5.2- Les trois dimensions d'analyse et de représentation

2.6.Quelques défis à l'approche de Web socio sémantique

Les enjeux du Web socio sémantique sont importants pour les organisations :

- Dans beaucoup de cas, la construction de structures sémantiques, pour des raisons d'étendue du domaine, d'évolutivité, de volumétrie, etc., ne peut ni reposer sur un seul acteur ni être effectuée a priori. L'introduction de règles de gestion régissant une co-construction entre plusieurs acteurs est alors inévitable. Ces règles de gestion peuvent aussi inclure la possibilité pour la co-construction de s'effectuer « au fil de l'eau », en tant que processus permanent relevant de la gestion de connaissances dans l'organisation.

- Les acteurs ont besoin de s'organiser pour tirer parti des différences et des complémentarités et d'expliciter d'éventuels conflits entre métiers ou entre Points de

vues. Le modèle doit permettre de décrire un cadre d'interaction, pouvant être plus ou moins décentralisé, aidant à prendre en compte la diversité des vocabulaires et des systèmes conceptuels dont les acteurs sont porteurs dans leurs différents contextes.

- Les acteurs doivent aussi pouvoir exprimer des connaissances et participer à la structuration sémantique, tout en se limitant aux sous-domaines pour lesquels ils estiment disposer effectivement de compétences (phénomène de responsabilité et de « relevance » personnelle et sociale).

- Enfin il est nécessaire de prendre en compte le « cadre argumentatif », ce qui plaide aussi pour un niveau de représentation fin des acteurs impliqués, en rapport avec un répertoire d'activités riche. En effet un participant à la construction ou à la gestion de la structure sémantique doit pouvoir exprimer un niveau de responsabilité et un spectre étendu d'argumentations et de « nuances » dénotant sa relation d'acteur donné à la connaissance pour laquelle il est amené à intervenir, allant de la prise de position ferme à l'hypothèse de travail soumise au groupe, en fonction, par exemple, des étapes d'un processus de validation collectif.

2.7. Une sémiotique de l'outil

L'approche du Web socio sémantique esquissée précédemment appelle une parenthèse épistémologique, du point de vue du positionnement au sein de l'Ingénierie des Connaissances, concernée de façon majeure par ce sujet. Il est clair que nous faisons ici, dans le sillage de certaines réflexions récentes de cette discipline (Charlet *et al.* 2003 ; Zacklad 2003b ; Caussanel *et al.* 2002 ; Bachimont 2003), le choix d'une approche éloignée du paradigme cognitiviste traditionnel (qui, pour simplifier, viserait à modéliser un système formel de connaissance autorisant des inférences automatiques).

L'ingénierie des connaissances s'intéresse heureusement aussi, de façon croissante, aux approches sémiotiques basées sur l'outil. Ce sont ces approches qui fondent notre démarche : l'outil laisse en effet une part majeure à l'activité humaine et sociale, il est ouvert à une multiplicité d'acteurs et à une variété d'interprétations de régimes d'usages, et suppose des structures plus faiblement contraintes. Dans cette approche nous ne situons donc plus le problème au niveau d'un modèle « d'agent

cognitif », mais au niveau de l'outillage nécessaire pour accéder à des ressources documentaires et donc des fonctions nécessaires à l'activité cognitive humaine pour se repérer, annoter, naviguer, indexer des documents semi-structurés, comme dans l'approche des « documents pour l'action » (Zacklad 2004) ou de « l 'artefacture » (Bachimont 2003).

Cela permet un déplacement majeur des difficultés et des enjeux, par rapport à la modélisation formelle. La modélisation de connaissances, telle que nous la proposons dans la suite, comme « cartographie » prenant appui sur le modèle HyperTopic n'est pas tributaire des contraintes d'une modélisation exhaustive, supposant l'explicitation d'ensembles complets de concepts. Nous essayons aussi de cette façon d'intégrer les acquis du Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO / CSCW), qui se réfère davantage à la visualisation qu'à la modélisation des connaissances. Ainsi que nous le verrons au paragraphe 2 (Fig.5.5), HyperTopic est un modèle de représentation des connaissances que nous pouvons situer au niveau « épistémologique » de la signification des réseaux sémantiques défini par (Brachman 1979), comme « structure formelle des unités conceptuelles et de leurs interrelations (…) permettant de donner une définition formelle des primitives structurant la connaissance, plutôt que des primitives de connaissance particulière (comme dans les réseaux de Schank) ». Ce modèle s'applique à l'information non-structurée ou semi-structurée, qui repose sur l'aspect pragmatique de l'usage d'un outil et sur la façon dont un groupe s'organise pour réguler les significations. Avec cette approche, nous ne sommes pas en présence de concepts comme dans les modélisations formelles de domaine, mais de simples inscriptions d'expressions linguistiques - les Thèmes (en anglais, topic) requièrent la présence des acteurs pour réguler la représentation. Dans les cartes de Thèmes telles que nous les envisageons, il n'existe pas, ou très peu, de régulation interne par le modèle : « la sémantique » est recréée de façon externe, en permanence, dans l'activité et l'interaction des acteurs. Cela n'exclut pas bien sûr que l'on puisse faire appel ponctuellement, pour certains sous-ensembles où cette complémentarité serait utile, à des techniques plus formelles (d'ontologie formelle, d'inférence automatique, de mesure automatique de distances sémantiques, de traitement statistique, de traitement automatique du langage, ou de systèmes multi-agents).

3. Concepts, méthodologie et outils

3.1. Introduction

Cette partie introduit les éléments généraux d'ingénierie des connaissances (modèle, méthodologie, outils) auxquels nous avons fait appel pour le dispositif de carte de Thèmes pour le Logiciel Libre, sachant que ces éléments peuvent être transposables à d'autres situations et applications du Web socio sémantique.

Le modèle est le cadre formel sur lequel vont reposer les deux facettes très imbriquées de l'ensemble d'activités considérées :

- l'expression par des cartes de Thèmes d'une sémantique explicite d'objets métiers dans un domaine, à l'intention de divers rôles des acteurs,

- et la co-construction de cette sémantique explicite, y compris des sémantiques des activités et des rôles, par les acteurs.

Le modèle générique, proposé pour faire face à ce double problème, avec une visée de réutilisablilité, est le modèle HyperTopic. Ce modèle sert de langage de représentation de connaissances et de noyau pour la construction, autour de lui, d'un ensemble d'éléments semi-formels, sous forme de « cartes de Thèmes », construites par les utilisateurs du système.

La méthodologie suivie est donc fortement structurée par les composants du modèle HyperTopic. Ce dernier intervient donc à un niveau très générique, sans définir un choix Figé de rôles, ni un modèle unique de coopération. Il offre en revanche une base à l'expression, pour des applications particulières, des architectures de rôles adaptées.

Dans l'application de cartes de Thèmes considérée pour les Logiciels Libres, l'architecture de rôles retenue est celle d'une « place de marché à base de connaissances » (« Knowledge-Based MarketPlace » ou « KBM »), modèle de coopération, qui a déjà donné lieu à plusieurs mises à l'épreuve sur le terrain (Cahier *et al.* 2002b ; 2004a).

3.2.Le modèle KBM

3.2.1. Historique du modèle

Dans son travail Cahier (2002a) a étudié les places de marché commerciales virtuelles d'un point de vue cognitif, comme des espaces de négociation et d'échange, entre fournisseurs et acheteurs, mettant en jeu aussi des connaissances. Les places de marché multi-fournisseurs sur Internet sont un domaine d'application où l'offre est très concurrentielle et présente un large spectre, une grande variabilité et une grande évolutivité d'un fournisseur à l'autre, concernant les produits et les propriétés descriptives de ces derniers. En toile de fond, l'étude du modèle KBM est bien entendu stimulée par les nombreuses problématiques que soulève, en gestion, le développement des techniques de commerce électronique « B to B » et « B to C ». En particulier, pour les places de marché virtuelles, ces problématiques concernent les aspects de personnalisation, de valorisation des singularités des offres, de réactivité des offres, de ciblage de profils de clientèle, et d'interactivité avec l'acheteur dans le cadre de la Gestion de la Relation Client sur Internet (« e- CRM »). Certains des résultats de cette étude ont conduit à jeter les bases du modèle KBM.

L'étude de dispositifs de Place de Marché à base de Connaissances ou KBM (Knowledge-Based Marketplace) a été engagée au Laboratoire Tech-CICO fin 2001 (Cahier *et al* 2002a). KBM propose un modèle simple pour distribuer socialement l'activité de conception d'une carte de Thèmes, à l'aide de transactions communicationnelles symboliques. Ce modèle reprend l'esprit général de la relation commerciale, notamment dans les places de marché virtuelles, qui l'ont inspiré au départ. Il permet d'augmenter l'exposition de « produits » en favorisant la rencontre des différents langages, en croisant différents usages et objectifs d'acteurs (client, fournisseur, client du client). Le modèle KBM comporte de façon assez rigide plusieurs rôles stéréotypés (cf. Fig.5.3). Les contributeurs, effectuant les descriptions en termes de Thèmes, ont intérêt à les décliner selon le plus grand nombre de Points de vue possible, pour augmenter l'exposition des objets qu'ils décrivent.

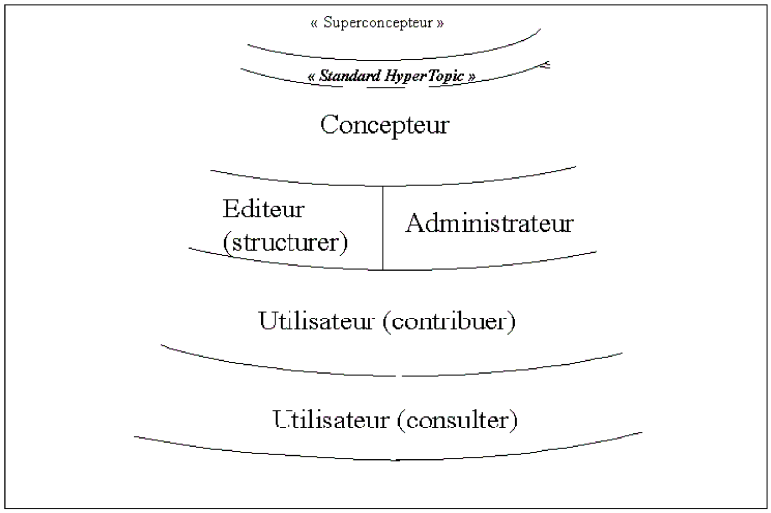


Fig.5.3. - Rôles KBM utilisés dans l'outil Agoræ

La performance et la pertinence, dans l'identification des Ressources par l'utilisateur, devraient se trouver améliorées par la possibilité qu'a l'utilisateur, dans le modèle KBM, de créer dynamiquement des attributs heuristiques « au fil de l'eau » et de les partager de façon asynchrone avec d'autres utilisateurs.

L'étude initiale du modèle KBM a porté sur la structure de navigation dans un « tableau de produits », s'appuyant essentiellement sur différents index :

- indexation des fournisseurs selon leurs caractéristiques,

- indexation des biens et des services selon leurs caractéristiques,

- indexation des clients selon leurs caractéristiques (identité, solvabilité, notoriété…),

- indexation de certains besoins des clients, avec une idée directrice : garder la richesse cognitive et relationnelle du rapport naturel acheteur-vendeur.

Une KBM est un espace d'intercompréhension multidirectionnelle autour de ressources, pour une variété précise, qui a un sens, de combinaison de collaborations entre acheteurs et fournisseurs. Une KBM peut être génératrice de connaissances, lieu de partage de connaissances ou source d'innovation.

Cette réflexion sur le modèle KBM a débouché sur une expérimentation au sein du laboratoire Tech-CICO, en appliquant avec un expert ce modèle KBM, à une analyse multi-points de vue sur un extrait de catalogue de produits de formation en informatiques. Les résultats de cette expérience sont reproduits dans la Thèse de Jean-Pierre Cahier (2005) .Cette expérimentation, qui a permis de tester avec succès l'idée d'appliquer des multiple- points de vue à une Entité, a été décisive dans la conception, qui est intervenue ensuite, du modèle Hypertopic**.**

3.2.2. Modèle « place de marché » et collaboration

Le modèle KBM nous a amenés à conceptualiser un certain type de « base de connaissances », liée au cas particulier où sont considérés en grand nombre des objets correspondant à un profil commun (un produit, un service, un ouvrage, un projet…) que nous avons appelé « Entité ». Nous nous sommes aussi intéressés au cas où ces bases reposent sur des organisations « ouvertes » nécessitant une collaboration permanente de nombreux acteurs. Ceux-ci d'ailleurs ne partagent pas forcément complètement une sémantique commune. D'une part, parmi les multiples informations apparaissant de façon explicite ou implicite dans les documents descriptifs d'une Entité figurant dans la base de connaissances, nous ne pouvons complètement prédire à l'avance quelles informations vont constituer des critères de description ou de recherche déterminants pour un acteur particulier de la Place de Marché, qu'il soit fournisseur ou client.

D'autre part, si un relatif consensus et une certaine permanence peuvent exister dans les parties « hautes » des classifications (c'est à dire celles partagées par de nombreux acteurs), il n'en est pas toujours de même dans les parties « intermédiaires » et « basses » (là où la classification n'est pas unanime). Il en est ainsi sur certaines places de marché commerciales lorsque des milliers de fournisseurs cherchent naturellement à faire valoir leurs spécificités, par des dénominations et des classifications fines et concurrentielles des Entités soumises à l'échange.

D'une façon générale dans ce type de système, selon le modèle KBM, les Entités manipulées sont complexes, la caractérisation de ces Entités par des utilisateurs (en position de « clients » ou de « fournisseurs ») est difficile à formuler de façon

univoque, ce qui peut être amélioré en faisant cohabiter de grands Points de vue pour décrire les Entités et y accéder via des hiérarchies de Thèmes différents dans chaque Point de vue. Cela nous a conduit à considérer le modèle KBM, qui est essentiellement un modèle de coopération entre rôles stéréotypés, en complément de notre autre modèle, Hypertopic, que nous avons alors développé en parallèle.Nous avons considéré pour le modèle KBM une approche constructiviste en terme de coopération, en considérant un processus permanent de négociation du sens entre les rôles. Le modèle KBM intervient dès qu'il y a confrontations entre une diversité d'acteurs ayant besoin d'un environnement d'inscription et d'échange pour proposer des ressources qu'ils possèdent ou produisent, ou pour rechercher des ressources dont ils ont besoin, avec une activité de choix parmi des ressources comparables.

Plus les ressources sont proches, plus il est important que les agents puissent faire intervenir des connaissances fines pour les différencier. Un support efficace à la coopération, est d'autant plus important que celle-ci va intervenir entre des acteurs qui, concernant justement ces ressources, ont des intérêts et des stratégies qui peuvent se compléter ou s'opposer, y compris de façon radicale. C'est ainsi, sur fond de ces tensions réelles, que doit être entendue la coopération entre les acteurs dans une KBM. En participant à la place de marché, ceux-ci intègrent dans leur jeu d'acteur la communication sur les besoins et les ressources, qui ont pour propriété commune d'être très particuliers et détaillés, les aspects cognitifs et langagiers constituant une des armes de la pratique commerciale. Parmi les éléments minimaux du modèle, nous trouvons l'ensemble des combinaisons entre les trois grands éléments impliqués : entre fournisseurs de ressources, acquéreurs de ressources, et ressources organisées sur le support de repérage et d'inscription de la place de marché, par exemple sous forme de « tableau de produits » ou de « portail d'achat ». Considérant uniquement les collaborations qui impliquent la référence à la chose échangée, toutes les conFigurations (1-1) et (1-n) partant des acteurs peuvent être prises en compte, suivant le tableau 5.1. Le modèle coopération sur une KBM met ainsi l'accent sur les processus et les usages entourant les systèmes de places de marché proprement dits.

Tab.5.1-Tableau Coopérations et processus constitutifs du modèle KBM

Processus et collaborations 'une KBM (« Knowledge-Based Marketplace »)	Exemples de processus de collaboration, pour la KBM prise en exemple dans le domaine de la formation
Confrontation Acquéreur -Support	. un acheteur analyse le parcours personnalisé de formation dont il a besoin, en fonction des compétences qu'il possède déjà, et confronte cette analyse avec les stages proposés, leurs logiques d'enchaînement, de découpage en modules, etc. . un acheteur choisit un stage ou un enchaînement de stages.
Collaboration Acquéreurs- Acquéreurs via le support	. pour choisir, un acheteur a la possibilité de ré-utiliser des critères de classification résultant de l'activité antérieurs d'autres acheteurs de profil voisin . avant ou en cours de stage, par messagerie asynchrone ou simultanée, un acheteur consulte le corpus des impressions d'anciens stagiaires des organismes. En cours de stage, échange d'informations avec d'autres acheteurs du même stage (ajustements de cursus, échange de documents, etc.)
Confrontation Fournisseur - Support	. le fournisseur d'une formation référence celle- ci sur un dispositif partagé (inscription,suivant le cas, dans une terminologie unifiée ou mise en valeur dans un système plus évolué acceptant la cohabitation d'ontologies)
Collaboration Fournisseur-Fournisseurs via le Support	. un vendeur situe l'offre de la concurrence par rapport à un type de formation . un fournisseur se concerte avec un organisme sous- traitant, un organisme labellisateur ou un formateur indépendant pour unifier leur présence commune au catalogue . participation du fournisseur en groupware à un circuit de validation (exemple : révision de connaissances consensuelles, d'ontologies, groupe de travail de normalisation sectorielle…)
Collaboration Acquéreurs-Fournisseurs via le Support.	. requête générale par l'acheteur vers un panel 'organismes sélectionnés via la KBM . diffusion sélective ("push") d'informations ou de formations en ligne vers des acheteurs abonnés intéressés par certains thèmes . aide en ligne, boucle de retour pour la conception de nouvelles formations mieux adaptées, e-CRM, confrontation entre ontologies du client et du fournisseur . aide a la description et à la mémorisation d'arguments échangés entre acheteurs et vendeurs concernant les ressources: attachement de questions, de remarques ou d'arguments à des attributs particuliers, précisions concernant un ensemble de thématiques de stages, négociation autour de certains attributs d'un stage (contenu, date, enseignant,aspects facultatifs...) . collaboration via le support d'acteurs à la fois émetteur et consommateur de formations: formation dans le cadre de projets, réseaux d'échanges de savoir.

Ces processus peuvent dans certains cas favoriser des classifications consensuelles, lorsque tel est l'objectif des organisations concernées et qu'elles se donnent les moyens d'installer et de maintenir une sémantique unifiée et centralisée. Mais dans d'autres cas, par exemple dans les systèmes ouverts que constituent les systèmes d'échange ou de partage peer to peer, ou dans les applications de certains standards sectoriels de commerce électronique, l'approche suivie est beaucoup plus distribuée, mettant davantage l'accent sur la permanence du changement et de la négociation locale de la sémantique appropriée.

Nous ne nous sommes pas intéressé aux « places de marché » au niveau de mise en oeuvre où nous les voyons par exemple, se développer dans la collaboration entre entreprises sur Internet, dans de très nombreuses variantes. Nous nous sommes intéressés plutôt à un champ plus théorique, où la « place de marché » est davantage considérée comme un modèle général (entretenant bien sûr des liens métaphoriques avec les places de marché telles qu'elles sont utilisées dans leurs activités par les acteurs économiques). En débordant les domaines d'applications strictement économiques, la place de marché apparaît ainsi comme une abstraction ou un concept générique, utile de façon plus générale dès que nous sommes confrontés à une diversité d'acteurs ayant besoin d'un lieu pour proposer des ressources qu'ils possèdent ou produisent, ou rechercher des ressources dont ils ont besoin. Ces besoins et ces ressources ont en plus pour propriété commune d'être très particuliers et détaillés.

Comme le montre le tableau 5.1, nous avons affaire à un ensemble de transactions communicationnelles symboliques entre acteurs endossant des rôles de « client » et de « fournisseur» avec le support d'un artefact. Cet ensemble de transactions a besoin pour se dérouler d'un espace de coopération, qui est la place de marché à base de connaissances. C'est cet espace ouvert, l'ensemble des conventions qu'il nécessite et l'ensemble des canevas qu'il rend possibles, qui intéresse le modèle.

Les éléments minimaux du modèle de place de marché forment, à ce stade, l'ensemble des combinaisons de collaboration nécessaires autour des trois grands éléments impliqués : les fournisseurs de ressources, les acquéreurs de ressources, et les ressources organisées sur le support de repérage et d'inscription que constitue la place de marché.

Nous considérons uniquement les collaborations qui impliquent d'une façon ou d'une autre la référence à la chose échangée, donc au support d'inscription/indexation de référence. Toutes les configurations (1-1) et (1,n) partant des acteurs peuvent être prises en compte.

Autour de ces caractéristiques centrales, si nous recherchons une caractérisation plus détaillée, la notion de « place de marché » apparaît très ouverte sur une grande variété d'objets et de modalités d'échanges, pour ce qui concerne l'exposition et la manipulation des objets eux-mêmes, leur image, l'information concernant ces objets, les rôles, intentions, argumentations, décisions et confrontations des acteurs, etc. La notion de « place de marché » se trouve en fait très proche, et à notre avis en continuité, de celle de « place du marché », à l'ancienne (exception faite, en général, de la présence physique des marchandises qui est effective dans le second cas). Dans les deux cas, il s'agit d'un lieu caractérisé par une grande richesse des échanges, sur plusieurs plans, entre agents porteurs de divers points de vue et utilisant leurs connaissances.

3.2.3. Place de marché et modèles de coopération

Le concept de « place de marché » dans l'acceptation générique retenue, peut aussi être approché des approches de type « tableau noir », utilisées par plusieurs disciplines pour mettre en oeuvre la coopération entre des spécialistes de domaines variés. Dans un modèle « tableau noir », suivant une organisation en parallèle, chaque acteur amène ou cherche des ressources ou des informations suivant son point de vue, dans un espace commun, organisé dans ce but.

Pour l'analyse de système, l'approche « tableau noir » est notamment utilisée en ingénierie des connaissances et en TCAO, Elle est aussi un outil utilisé en intelligence artificielle distribuée (IAD). Par exemple, pour la modélisation de processus complexes comme la reconnaissance de la parole, une voie consiste à utiliser la possibilité d'intervention en parallèle, en modèle « tableau noir », de plusieurs agents artificiels respectivement spécialistes des différentes étapes d'interprétation du signal, de traitements phonétique, lexicaux, syntaxique, sémantique, pragmatique...) coopérant autour de cette tâche complexe.

D'autres architectures permettent de distribuer le contrôle, chaque agent étant muni de connaissances et de capacités de choix. Une approche voisine de notre recherche autour du concept générique de « place de marché », est constituée TCAO par les travaux de C. Simone (1999) aux frontières du travail coopératif et de la gestion des connaissances. Cet auteur revisite la métaphore producteur/consommateur de connaissances et fait appel également à la notion de travail d'articulation. Dans les systèmes distribués, le travail d'articulation qui concerne le travail consacré à la coordination de l'activité (et inclut la façon dont les acteurs nomment et se représentent le contexte), doit être clairement séparé du travail coordonné, qui est le travail consacré à l'exécution distribuée dans le domaine cible. Dans le domaine cible, un certain nombre d'objets sont partagés (par exemple au niveau des systèmes d'information, avec des environnements client-serveur), tandis qu'au niveau du travail d'articulation, ce sont des contextes qui doivent être conciliés, à un niveau qui concerne les ontologies, les connaissances et les règles de travail. C. Simone, dans le prolongement de K. Schmidt, pose le problème de l'interopérabilité des systèmes de connaissances des agents qui coopèrent autour d'un modèle d'organisation, vu comme un processus producteur / consommateur de connaissances. Elle propose une solution : la mémoire nécessaire n'est pas un référentiel (repository), mais un espace d'échange dynamique, de stockage et de partage, de reconstruction et de réinterprétation dans des contextes sans cesse nouveaux.

C'est un problème que l'on va rencontrer de façon récurrente dans toutes les tentatives de constituer des systèmes tableau noir ou à multiples bases de connaissances, ayant à se synchroniser sur le plan sémantique et pragmatique, du point de vue de référentiels, d'ontologies ou de contextes. Après la métaphore du « tableau noir », qui renvoyait à un support mural, ce sont ici des métaphores informatiques et électroniques qui viennent au secours des modélisations de C. Simone : celles du « bus » de connexion et du « middleware » informatique c'est à dire, pour simplifier, l'idée de « prises » standard de haut niveau (à la façon de l'architecture de « services » CORBA), où puissent être « branchées » et contextualisées sous forme de « services » des ontologies concurrentes sur une même domaine, pour résoudre le travail d'articulation. Winograd (1988) de son côté avait mis en relief l'importance du contexte du discours, l'influence des formes de coordination (coordination de fait au

niveau des moyens, ou coordination sociale par interaction personnelle, venant de l'extérieur ou en autorégulation) et l'enjeu de la dimension de collaboration.

3.2.4. Concentration sur la collaboration dans les Places de marché

Dans la couche d'usages qui entoure les services de base, nous allons retrouver des activités humaines à haute teneur cognitive, décisionnelle et collaborative. Elles impliquent des artefacts supportant des services importants comme : la mise en relation de l'acheteur avec d'autres acheteurs dans la même catégorie, le lien de l'acheteur (ou du vendeurs) avec d'autres métiers au travers de processus d'entreprise ou d'entreprise étendue (ex : achat fait par l'acheteur au titre d'un responsable opérationnel, discussion du coût, du retour sur investissement et de l'utilité pour l'entreprise, circuit de validation...) etc. Cette couche « collaborative », pour laquelle en simplifiant on peut se représenter une implémentation de type « portail de services », est figurée dans le schéma ci-dessous :

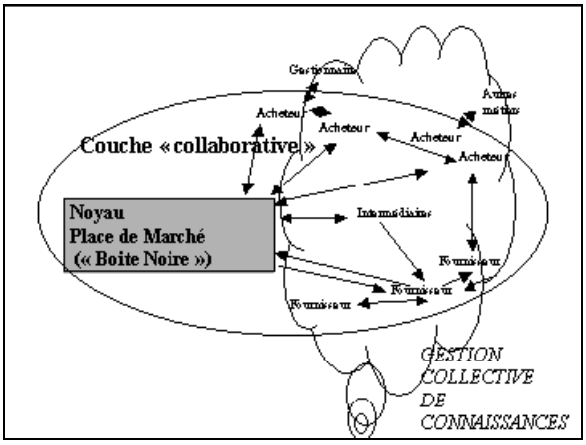


Fig.5.4-La dimension collaborative des places de marché virtuelles

3.2.5. Le lien entre le modèle KBM et le modèle Hypertopic

Dans la solution actuellement proposée (Fig.5.5) pour construire et utiliser des ontologies sémiotiques avec l'outil Agoræ, outil que nous détaillerons au chapitre suivant , le modèle de représentation de connaissances est Hypertopic et l'architecture de rôles retenue est le modèle KBM de « place de marché à base de connaissances » que

nous venons d'évoquer. Le modèle de Place de Marché à base de Connaissances (KBM) est le modèle spécialisé le plus développé aujourd'hui pour Hypertopic. Ce modèle KBM est commode pour illustrer, dans l'une de ses voies possibles, le concept de Web socio sémantique, pour plusieurs raisons : ce modèle est simple. Il comporte un petit nombre de rôles (dérivés des « place de marché» virtuelles) faciles à comprendre par des utilisateurs non-spécialistes. Il s'applique bien à des collections importantes d'objets métier d'un seul type.

Le modèle KBM peut s'appuyer sur un outil logiciel, Agoræ, conforme au modèle Hypertopic, ayant permis de développer déjà plusieurs applications KBM sur d'autres terrains, et donc de disposer de repères méthodologiques accélérant la mise en place d'applications.

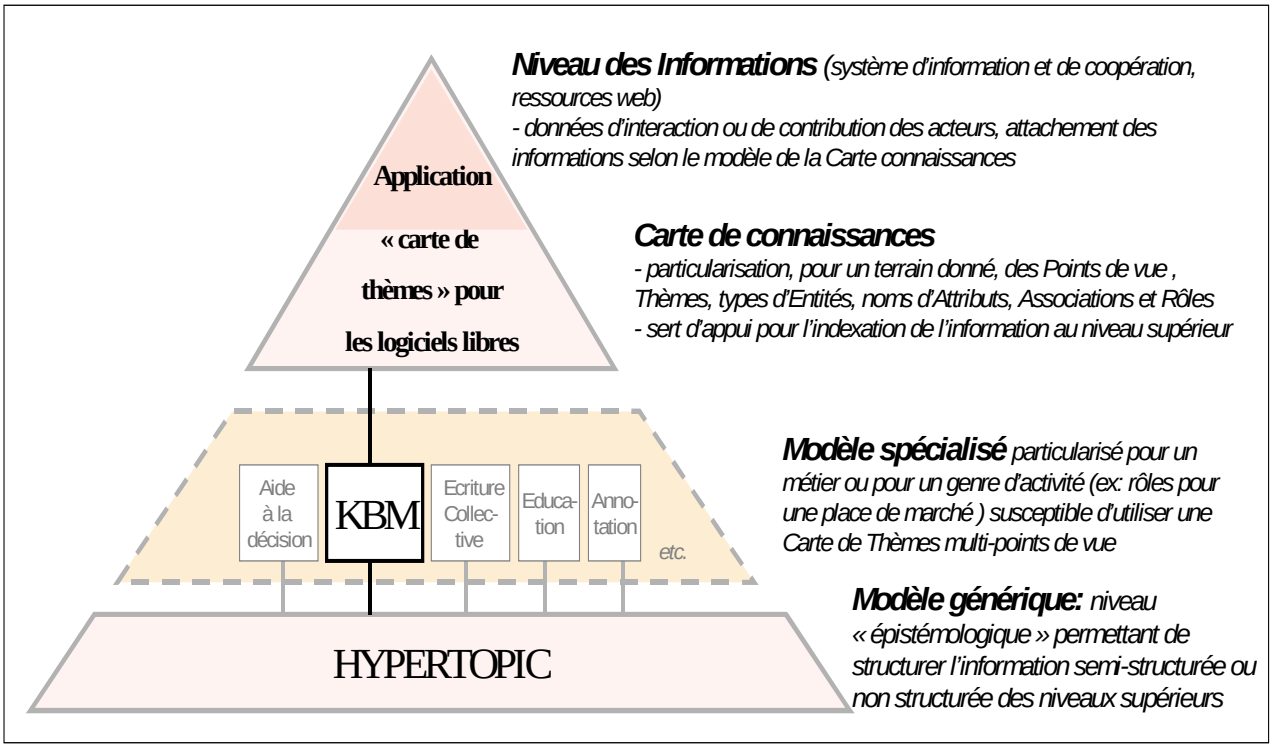


Fig.5.5 : La complémentarité des modèles Hypertopic et KBM

3.3.Le modèle Hypertopic

3.3.1. Architecture générale et contraintes du modèle Hypertopic

Dans le modèle Hypertopic, les connaissances et métadonnées sont représentées sous la forme d'un réseau sémantique multi-graphes, orienté, étiqueté, de structure plus contrainte que les Topic Maps pour être plus facilement comprises. Cependant, la co-construction du réseau est faiblement contrainte pour être adapté à une coopération structurellement ouverte entre les acteurs.

Le modèle est le cadre formel sur lequel vont reposer les deux facettes très imbriquées de l'ensemble d'activités considérées :

- l'expression par des cartes de Thèmes d'une sémantique explicite d'objets métiers dans un domaine, à l'intérieur de divers rôles des acteurs,

- et la co-construction de cette sémantique explicite, y compris des sémantiques des activités et des rôles, par les acteurs.

Le modèle générique, proposé pour faire face à ce double problème, avec une visée de réutilisablilité, est le modèle Hypertopic. Ce modèle sert de langage de représentation de connaissances et de noyau pour la construction, autour de lui de « cartes hypertopiques », construites par les utilisateurs du système.

La méthodologie suivie pour aboutir à ces cartes est donc fortement influencée par les composants du modèle Hypertopic. Cependant, Hypertopic intervient à un niveau très générique, sans définir un choix figé de rôles, ni un modèle unique de coopération (contrairement au modèle KBM qui le complète en apportant des rôles très stéréotypés). Hypertopic offre une base à l'expression, dont peuvent s'emparer des applications particulières et des architectures de rôles plus spécifiques.

Les inspirations initiales ont été principalement les Topic Maps dont Hypertopic hérite de plusieurs aspects et concepts, et l'indexation multi-facettes de l'information.

Hypertopic se propose :

- d'avoir une expressivité comparable aux Topic Maps pour la description des sujets, et de leurs associations ;

- d'avoir une certaine indépendance par rapport aux ressources matérielles et une généricité accrue permettant une utilisation pour des objets non informatiques du monde réel, en tenant compte de la distinction entre carte et territoire ;

- de rendre possible une modélisation et une représentation des scénarii, des c Hypertopic se propose :

- d'avoir une expressivité comparable aux Topic Maps pour la description des sujets, et de leurs associations ;

- d'avoir une certaine indépendance par rapport aux ressources matérielles et une généricité accrue permettant une utilisation pour des objets non informatiques du monde réel, en tenant compte de la distinction entre carte et territoire ;

- de rendre possible une modélisation et une représentation des scénarii, des cas d'utilisation et des interactions typiques d'une place de marché de connaissances.

- de rendre possible une modélisation et une représentation d'aspects issus de la théorie de

l'activité comme les concepts d'activité, d'action, d'opération, de rôle et d'acteur / actant, et des interactions de langage, à l'image de l'argumentation, de l'affirmation, de la prise de position ,etc.

- de rendre possible une modélisation et une représentation d'aspects issus de la théorie de l'activité *comme* les concepts d'activité, d'action, d'opération, de rôle et d'acteur / actant, et des interactions de langage, à l'image de l'argumentation, de l'affirmation, de la prise de position, etc.

L’architecture générale utilisée requiert deux niveaux de généricité (Cahier 2005). Le niveau le plus général, Hypertopic, sert d’appui pour des modèles plus spécialisés afin de s’adapter à des genres d’activité particuliers utilisant des cartes de Thèmes. Nous rendons compte surtout dans le présent travail des aspects de co-construction et de dépôt/recherche d’informations, mais d’autres travaux entrepris plus récemment autour du modèle Hypertopic laissent penser que des voies fructueuses pourraient utiliser ce modèle pour la gestion de contenus Web, l’écriture collective, l’annotation ou même la négociation ;c’est pourquoi nous avons indiqué ces types

d’usage sur la figure 5.5 . Dans notre cas d’études, nous nous sommes limités au modèle KBM qui apporte à ce niveau à la fois un ensemble prédéfini de rôles et un modèle de coopération. Aux niveaux supérieurs, nous introduisons une distinction entre un niveau de carte de connaissances et le niveau informatique proprement dit, incluant les données mémorisées par le système.

La contrainte de traçabilité est également importante dans un contexte de coopération structurellement ouverte, pour apporter une meilleure compréhension des actions des acteurs, de leurs contributions dans la co-construction participative et renforcer leur conscience mutuelle (awareness). Dans Hypertopic, il s'agit de permettre aux différents acteurs de connaître les auteurs des différentes évolutions dans la co-construction, ce qui leur permet notamment d'assimiler des poids heuristiques de vraisemblance ou de pertinence en fonction de l'acteur en question. Les propriétés sociales qui lui sont attribuées permettent une meilleure compréhension de ses motifs, de ses intérêts, de ses arrièrepensées, de ses motivations, etc. Ces paramètres ne sont pas non plus sans intérêt dans des situations de gestion de crises, de conciliation de connaissances non consensuelles ou dans des cas de concurrence, voire de conflit.

Nous allons décrire les concepts du modèle Hypertopic et nous donnerons enfin quelques éléments sur la plate-forme d’outils Agoræ, utilisée pour la réalisation de la carte de thèmes.

3.3.2. Les composants du modèle Hypertopic

Hypertopic est un réseau sémantique dont de très nombreux aspects vont se trouver définis in situ par les acteurs. Hypertopic spécifie un nombre réduit de notions et de déclinaisons des ssociations possibles entre leurs différentes instances. La communauté de connaissances engagée dans cette activité socio sémantique peut décider en cours de route que d'autres types d'associations doivent être mise en oeuvre. C’est notamment le cas lors de l'étude préliminaire et de l'initialisation de la carte de thème, que nous désignerons dans la suite par « amorçage » (« bootstrap »), ou encore lors de la coconstruction en situation d’imprévu ou de polémiques.

Hypertopic laisse alors la possibilité de l'instanciation et de l'utilisation de telles associations dont l'existence et la sémantique sont définies in situ – qui s'ajoutent aussi

bien lors de l'amorçage du réseau sémantique que lors de sa co-construction proprement dite. Le choix de l'un ou de l'autre des ajouts d'une manière exclusive est délégué à la communauté.

Si les associations sont polymorphes avec un typage faiblement contraint, le typage des Entités du modèle demeure quant à lui fort et strictement contraint par des types prédéfinis (par exemple, les point de vue, les Entités, etc.). Pour Zaher (2004) Hypertopic peut aussi être caractérisé comme un réseau sémantique ad hoc.

Les figures Fig.5.6 et Fig.5.7 résument les composants du modèle Hypertopic, respectivement dans la version actuelle de ce modèle (Hypertopic V1, implémentée dans l'outil Agoræ) et dans la version future (V2) qui étend les cartes de connaissances aux acteurs et aux activités.

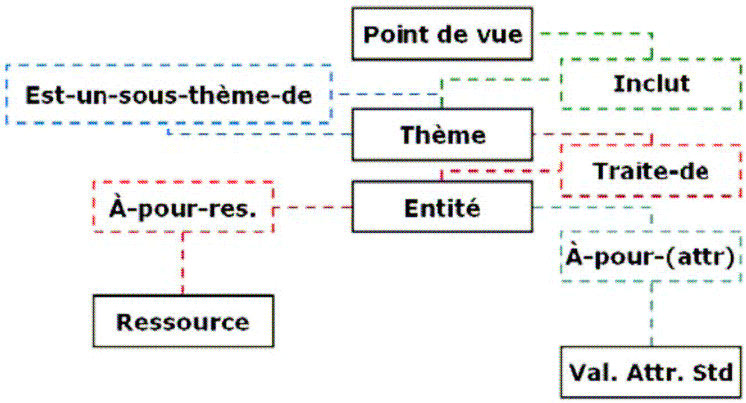
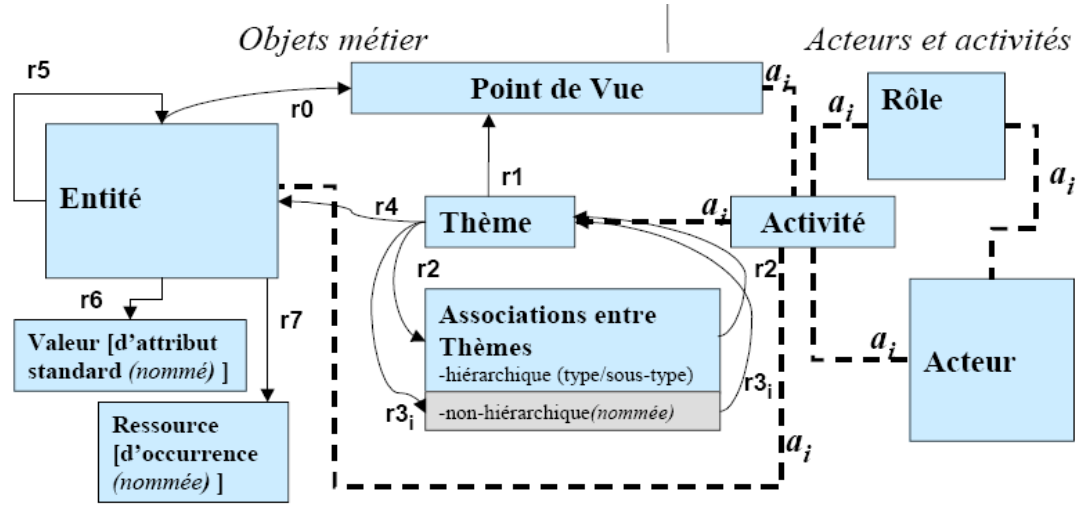


Fig.5.6 - Base du modèle Hypertopic (V1)
présentation simplifiée avec, en pointillés, les relations



r0	: est considérée suivant	r3i	: [est associé à](ass.nommée)	r6	: a pour [attribut (nommé)]
r1	: est inclus dans	r4	: traite de	r7	: a pour[ressource(nommée)
r2	: a pour sous-Thème	r5	: est reliée matériellement à	a_i	: *relations d'activité*

Fig.5.7 - Le Modèle Hypertopic (V2)

3.3.3. La référence de départ aux Topic Maps

Le modèle Hypertopic a été conçu par le laboratoire Tech-cico à partir du modèle standard (TM 1999 et TMO 2001) « Topic Maps » aussi appelé Carte de Thèmes. Cahier (2005) développe dans sa thèse les caractéristiques et les enjeux de ce standard. Nous pouvons ici rappeler les principales caractéristiques du standard Topic Maps

Les Topic Maps postulent que :

- les ressources dans un système d'information se rapportent à des sujets, qui sont « *des sujets dont on parle* » ;

- des associations abstraites peuvent être utilisées pour relier ces sujets ;

- ces associations peuvent être représentées indépendamment des ressources, aussi bien syntaxiquement que structurellement, voire conceptuellement.

Aussi, les Topic Maps (XTM 2001et Park 2002) introduisent plusieurs concepts dont voici les plus originaux:

- Topic : Le concept central des Topic Maps est le Topic. Il représente un sujet unique et clairement identifié dans le contexte et est une instance d'au moins une classe. La propriété caractéristique de cette classe définit un type du Topic. Un Topic est décrit par son (ses) nom(s), occurrences et rôle(s) dans les associations.

- Sujet : Le sujet est ce que le Topic essaie de représenter formellement. Sans restreindre la nature de sa substance, les Topic Maps exigent qu'il soit identifié de façon unique et non ambiguë. L'identification du sujet est problématique. Une carte de Thèmes aux sujets ambigus est sinon inutilisable – du moins source de confusions. Les sujets ressources adressables (par exemple les documents sur le Web, les bases de données, etc.) sont identifiées de manière non ambiguë et optimale par leurs URI. Le cas échéant, les Topic Maps recommandent la création d'une ressource adressable correspondant au sujet qui tentera de fournir sa meilleure définition possible. L'URI de cette ressource permet l'accès à une définition écrite, sonore ou visuelle du sujet.

- Ressource : Les ressources contiennent les informations sur les sujets des Topics. Elles peuvent être des bases de données, des documents en lignes, des pages Web, etc. Une ressource concernant le sujet d'un Topic définit une occurrence de ce topic. Les ressources peuvent être classées par type en utilisant par exemple leurs métadonnées.

- Occurrence : Une occurrence est un lien vers une ressource sur le sujet du Topic. Les occurrences sont classifiables par type : document texte, image, statistiques etc. Elles sont valides dans un contexte.

- Scope : tel qu'il est prévu dans la spécification XTM, le « scope » est un topic utilisable pour aider à contextualiser un autre topic, par exemple sous un scope « possession » un topic « avoir » est contextualisé en (relié à) « posséder ». Tandis que sous le scope « occuper » le même topic « avoir » est contextualisé en « occuper ». Sous le scope « english », le même topic « avoir » sera relié à « to have ». Le scope est un outil à tout faire, qui permet d'introduire de façon simple la notion d'interprétant dans une topic map, il est pour cette raison d'emploi délicat (Pepper et Gronmo 2002). Le Point de vue tel que nous le définissons dans Hypertopic n'est pas incompatible avec le scope, mais il est davantage contraint.

Le modèle Hypertopic a de nombreux points commun avec le standard Topic Map. En particulier, il cherche à fournir les éléments nécessaires pour décrire une carte de Thèmes (Topics) auxquels sont rattachés des Entités liées aux objets du monde. Mais dans Hypertopic, le méta-modèle est davantage contraint, donc cette « carte » est davantage structurée, pour être plus facilement comprise, mémorisée et construite par les acteurs qui l'utilisent et la modifient. Pour cela, en plus des Thèmes, Associations et Ressources qui reprennent les concepts normalisés des Topic Maps, Hypertopic utilise les notions d'Entité et de Point de vue, non prévus dans les Topic Maps.

Nous allons décrire désormais ces différentes notions et montrer comment elles interagissent au sein du modèle hypertopic.

3.3.4. L'Entité

L'Entité est une modélisation abstraite des objets de la représentation et de l'éventuelle recherche d'information prévue pour un groupe et un ensemble d'activités données de ce groupe, dont pour une application donnée de Hypertopic.

Il s'agit de constater, non la réalité de ces objets, mais qu'ils possèdent une structure énérique agrégeant un certain nombre de descripteurs (au minimum un nom) en les caractérisant par un ensemble d'attributs primaires standards et d'inscriptions liées, telles que des ressources Web matérielles hôtes de l'information ciblé.

L'introduction du concept d'Entité permet alors la distinction entre :

- l'objet décrit d'une part,
- et ses caractéristiques et les inscriptions matérielles ou ressources documentaires qui lui sont attachées d'autre part.

L'Entité et non la ressource documentaire) est reliée aux Thèmes (par la relation r4, (cf. fig.5.7). Nous introduisons cette Entité, car dans beaucoup d'applications la recherche d'information s'applique d'abord à des «objets» possédant une structure générique qui agrège un certain nombre de descripteurs permettant leur caractérisation « primaire », et auxquels sont associés des attributs standards (relation r6) et une ou plusieurs occurrences de ressources matérielles porteuses de l'information cible (relation r7).

3.3.5. Le Point de vue

Le Point de Vue est un descripteur de mise en situation d'une Entité correspondant à une vue de certains Acteurs. Il correspond à une famille de caractéristiques de l'Entité, regroupées et hiérarchisées en plusieurs niveaux, en fonction d'un angle de vision « faisant sens » pour un acteur ou un ensemble d'acteurs donnés dans certaines situations.

Les Points de vue ancrent donc les Entités, les Thèmes, et l'organisation de leurs associations dans une conception ou une perception commune à une communauté ou sous-communauté d'acteurs partageant un faisceau de situations problèmes. Notons bien que dans Hypertopic, sur une Entité (relation r0) . A l'inverse, l'Entité relève d'un Point de vue ou d'un jeu de Points de vue porté(s) sur elle.

La distinction, qui doit être marquée entre le Point de Vue Hypertopic et le scope des Topic Maps est assez subtile. Techniquement, à un niveau syntaxique, le Point de Vue Hypertopic est similaire au Scope. Dans la spécification XTM, un scope utilise un Thème (qui est un Topic), pour aider à Maps un autre Topic. Mais dans Hypertopic :

-le Point de vue est toujours un Scope au plus haut niveau,

-le même descripteur de Point de vue est utilisé pour inclure un ensemble important de Thèmes,

- à l'intérieur d'un Point de vue, il n'est pas permis d'introduire des Scopes qui seraient différents et de plus bas niveau.

C'est pourquoi la différence entre Point de vue et Scope n'est pas au niveau syntaxique mais au niveau sémantique et organisationnel: les Points de vue permettent de résumer des choix homogènes de gestion de connaissance. Ils peuvent prendre la forme de jeux de Points de vue cohérents en forme de « schémas de classification dans une organisation, et même sans aller jusqu'à des formes aussi organisées et stables, ils offrent le moyen d'introduire un niveau de contraintes évitant le désordre excessif de trop « d'interprétants dynamiques », tout en offrant un moyen simple de Maps des ensembles volumineux de Thèmes, qui soient plus faciles à partager dans la communauté.

Pour cela, dans notre approche, les Points de vue, qui sont sémantiques, ne sont pas contradictoires avec les Scopes. Au niveau technique, les Points de vue Hypertopic peuvent être représentés avec XTM, RDF ou d'autre standard utilisable au niveau syntaxique dans le champ du Web sémantique

3.3.6. Les Thèmes

Les Thèmes ne sont pas des concepts mais des expressions linguistiques simples ou complexes exprimant des thèmes « dont on parle », des critères ou des propriétés caractérisant les autres Thèmes et les Entités qui lui sont hiérarchiquement liés. Le Thème a donc du mal à exister seul, sans ces relations, et avant tout il peine à exister sans sa relation privilégiée avec le Point de vue dont il fait partie. Le Point de vue inclut le Thème, à la façon d'un réceptacle. Cela permet éventuellement à un même terme, au sens d'expression linguistique, de figurer dans plusieurs Points de vue différents : ils constituent alors des Thèmes différents. Le cas est également possible et fréquent dans le cas d'amorçage ou de re-conception en rythme de croisière de Thèmes, dont le Point de vue n'est pas encore ou n'est plus défini et qui sont « en recherche » de Point de vue explicite.

Dans Hypertopic, les concepts de base pour structurer une carte ont été enrichis par rapport aux Topic Maps, notamment pour faciliter leur manipulation. Pour cela, en plus des Thèmes, associations et Ressources qui reprennent les concepts normalisés des Topic Maps, Hypertopic utilise les notions d'Entité et de Point de vue. L'innovation qu'apporte Hypertopic est de considérer explicitement les Thèmes comme des propriétés et des attributs non consensuels et non forcément objectifs caractérisant les Entités. Les Thèmes sont aussi désignés comme « attributs heuristiques », alors que les propriétés plus objectives et triviales sont représentées par les Attributs et les Ressources attachés aux Entités.

La relation utilisée entre les Thèmes dans un Point de vue est l'Association standard « type / sous type » (r2). En dehors de cette relation hiérarchique, le modèle prévoit la possibilité d'associations transversales nommées (r3i) de Thème à Thème.

Hypertopic permet ainsi de spécifier et de retrouver ce que sont les objets métiers, et ce qui change dans ces objets au fil du temps, en termes de définition externe

des objets par des attributs heuristiques (les Thèmes associés à une instance d'Entité), mis aussi, comme nous allons le voir, par les attributs standards et par les ressources documentaires associées aux Entités.

3.3.7. Les Ressources

Les Ressources sont comme dans Topic Maps adressables par des URI et correspondent à des documents, des sections de pages Web, des fichiers multimédia, des informations issues de bases de données ou des documents bureautiques mis sur le Web. Elles contiennent des informations en rapport avec l'Entité à laquelle les Ressources se rattachent.

Comme les attributs, et contrairement aux Thèmes, les Ressources représentent des caractéristiques consensuelles et objectives.

3.3.8. Les Attributs

Il s'agit de descripteurs primaires, associant des valeurs à des propriétés intrinsèques indéniables et quantifiables. Les Attributs permettent aussi de définir des classes , dans le sens ontologique, d'Entités : la nature des Attributs d'une collection d'objets définit la classe à laquelle ils appartiennent aussi bien d'une manière ascendante (les instances sont connues avant la classe) que descendante (la classe est définie par un constructeur en lui associant des Attributs avant qu'elle ne soit instanciée) ; les valeurs des Attributs définissent alors les différentes instances.

Dans la version 2 de Hypertopic, ce composant ne sert qu'à instancier une valeur pour un attribut donné. La spécification même de l'Attribut en question est remontée au niveau d'une association dite « a-pour-(nom d'attribut) ».

3.3.9. Les Associations

Hypertopic définit un nombre de types recommandés d'Associations en laissant aux acteurs de la co-construction la liberté d'en déclarer d'autres par des constructeurs appropriés.

Inclut est l'association permettant de regrouper des Thèmes dans des Points de vue ayant sens pour les acteurs ou un certains nombre d'entre eux. De cardinalité 1-1, chaque instance de cette Association lie un et un seul Thème à un et un seul Point de vue. Un Point de vue s'associe ainsi à plusieurs Thèmes (n-1). Une même expression pourrait a priori être aussi associé à plusieurs Points de vue (par exemple dans le cas de Points de vue s'opposant sur sa propre définition).

Est-un-sous-thème-de est une Association de spécialisation. Il s'agit d'une relation "type / sous type" standard et binaire, c'est à dire associant deux et exactement deux concepts entre eux. C'est la relation "type / sous-type". Chaque Thème peut être associé à plusieurs autres Thèmes comme ses sous-thèmes (1-n). Il est recommandé qu'un Thème donné ne soit déclaré qu'une seule fois comme sous-thème dans un Point de vue donné. Il s'agit de privilégier, pour des considérations de méthode et de calculabilité, l'instanciation multiple des entités plutôt que l' « héritage » multiple des Thèmes. Il est aussi vivement recommandé de déclarer des relations plus ou moins hiérarchiques entre Thèmes en fonction de la représentation engagée, pour faire référence à un Thème au niveau d'un autre ou pour définir des relations spécifiques au domaine.

Traite-de est l'Association dont une instance lie une et une seule Entité à un et un seul Thème. Plusieurs instances de Traite-de pourraient associer plusieurs Entités au même Thème et une Entité donnée à plusieurs Thèmes dans un même Point de vue.

Il s'agit d'une mise en relation d'une Entité à un Thème qui représente alors un Attribut heuristique de cette Entité dans le sens où le dit Thème devient un descripteur de l'Entité selon un groupe d'acteurs sans être descripteur universel.

A-pour-(nom_attribut) est un constructeur générique pour instancier une relation qui associe un Attribut nom_attribut et sa valeur à une Entité donnée. Les différentes déclinaisons en fonction des Attributs à instancier sont de préférence spécifiées à l'amorçage de la représentation engagée, mais il est possible d'en mettre en oeuvre d'autres au cours de la co-construction proprement dite.

Pour un nom_attribut donné, une instance quelconque d'une Entité ne peut avoir au plus qu'une Association a-pour-(nom_attribut) spécifiant la valeur que prend le

descripteur nom_attribut de l'Entité en question. Ainsi conçue, cette Association générique est une innovation de la prochaine version 2 de Hyper Topic.

Est-une-ressource-de est la mise en Association d'une Ressource matérielle avec l'Entité qu'elle décrit. Plusieurs Ressources peuvent être rattachées à une Entité via des Associations de ce type.

3.3.10. Acteurs et activités

Sur le versant Acteurs / Activités, Hypertopic prévoit un métamodèle visant à supporter une description de l'organisation au moyen de relations ad hoc. Ces relations (ai), variables d'une application à l'autre, représentées en traits discontinus sur la figure 5.7, se rapprochent de l'esprit des applications de groupware (communication, workflow…). Le modèle permet ainsi de définir par qui sont modifiées la collection d'Entités et la carte de Thèmes, avec qui, quand, comment, avec quel degré de certitude pour l'acteur, avec quel degré de validation pour l'organisation, etc. Les Acteurs ne disposent pas forcément des mêmes droits ou compétences pour intervenir aux diverses étapes, d'où l'importance de disposer aussi d'une marge de malléabilité dans la définition de rôles d'acteurs.

Dans la version 2 de Hypertopic il est prévu de spécifier et de retrouver ce que sont les objets métiers, et ce qui change dans ces objets au fil du temps, en termes de définition externe des objets par des Attributs heuristiques (les Thèmes associés à une instance d'entité). Dans sa partie acteurs/activités, le modèle permet aussi de définir par qui sont modifiées la collection d'Entités et la carte de Thèmes, avec qui, quand, comment, avec quel degré de certitude pour l'acteur, avec quel degré de validation pour l'organisation, etc… Les acteurs ne disposent pas forcément des mêmes droits ou compétences pour intervenir aux diverses étapes, d'où l'importance de disposer aussi d'une marge de malléabilité dans la définition de rôles d'acteurs.

Nous pouvons ainsi décrire la façon dont plusieurs acteurs contribuent à une séquence ou à une action en complémentarité. Par exemple considérons le scénario de création d'une nouvelle Entité. Dans l'exemple la carte de Thèmes de logiciels libres, une séquence serait initialisée par un développeur souhaitant décrire un nouveau logiciel et l'associer à certains Thèmes, selon différents Points de vue (Fig.5.8.a), et créer un

nouveau Thème ou déplacer un thème existant si la carte existante est incomplète (Fig.5.8.b). Déplacer (ou supprimer) un Thème peut impliquer de retrouver les acteurs ayant créé ce thème et ayant attaché des Entités à ce Thème, pour les prévenir ou engager une discussion. En prenant en compte la dimension des acteurs et des activités, le modèle Hypertopic (V2) crée les conditions permettant de gérer ces activités collaboratives au niveau du modèle de connaissances. Sans cela, la maintenance d'une carte de Thèmes dans des conditions opérationnelles, avec des acteurs participants et des Entités rattachées en grand nombre, est très difficile.

De plus, ce n'est pas forcément le même acteur qui va être impliqué dans tous les événements que comporte ce scénario.

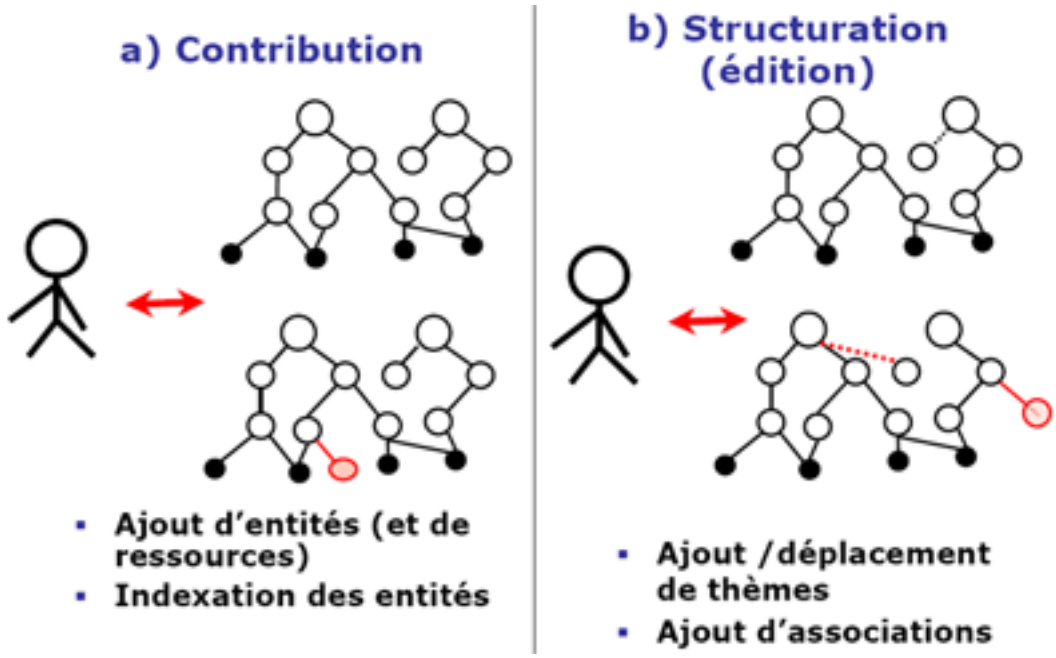


Fig. 5.8. - Contribution (a) et structuration sémantique (b) avec Hypertopic
nota : les pastilles pleines représentent les entités, les pastilles creuses les thèmes, en gris l'entité (a) ou le thème (b) ajoutés.

Nous appliquerons dans la suite, le modèle Hypertopic et l'outil Agoræ, afin de développer un catalogue en ligne expérimental de Logiciels Libres, www.Yeposs. (Cahier 2005). Au cours de cette étude, dans l'activité de contribution à l'application Agoræ- Yeposs, un développeur peut s'estimer compétent pour indexer un Logiciel Libre dans les Points de vue « Fonctionnalités » et « Génie logiciel », mais moins dans

les Points de vue « Juridique » et « Business Model » ; donc souhaiter s'adresser à un autre acteur pour passer le relais ou lui demander de valider ses choix ou ses créations de Thèmes. Le modèle Hypertopic V2 est conçu pour permettre de mieux prendre en compte ces étapes de coopération entre les acteurs. D'une façon générale Hypertopic (V2) est conçu pour permettre une définition facile de rôles selon une granularité fine, par des non-informaticiens utilisant des cartes de Thèmes.

3.4.La plate-forme logicielle Agoræ

3.4.1. Généralités

Conforme au modèle Hypertopic (Version 1), la plate-forme d'outils Agoræ actuellement utilisée est développée par le Laboratoire Tech-CICO avec des Logiciels Libres (PHP, MySQL), selon une architecture et un code source modulaire, dans une optique de généricité et de portabilité de l'outil.

Bien qu'il s'agisse d'un outil de recherche, destiné surtout à développer et valider les concepts du Web socio sémantique, l'outil Agoræ V1 présente aujourd'hui la plupart des fonctionnalités nécessaires aux deux phases évoquées, de conception initiale et d'utilisation normale en régime « de croisière », pour des applications recourant à des rôles KBM standards : la création et la gestion d'une structure par Points de vue et Thèmes sous forme d'un arbre, la création et la gestion des Entités et des Ressources associées (documents, URL). L'outil implémente aussi certains mécanismes de contribution à plusieurs sur certaines fonctionnalités (structure de l'arbre, ajout de Ressources…) et de trace des actions.

L'outil Agoræ propose également des éléments d'interface adaptés pour le rôle « concepteur», en phase de conception initiale d'une nouvelle application basée sur Hypertopic. Les membres du groupe concepteur ont accès à toutes les fonctions des autres rôles, notamment d'éditeur pour la création exnihilo des Points de vue et des arborescences de Thèmes. Ils disposent aussi de fonctions d'importation d'éléments d'arborescences thématiques d'origine diverses (thésaurus, ontologies…) depuis d'autres bases Agoræ ou depuis XML ou depuis des formats « bureautiques » (Excel, MindManager…). Pour le groupe concepteur, il peut en effet être commode d'utiliser de

telles fonctions pour une construction suivant diverses méthodes (incrémentale, en mode « brain storming », « descendante », « guidée par les instances », etc.) de la carte initiale.

Notons enfin qu'une base créée avec Agoræ peut d'ores et déjà être transcrite automatiquement au format XML selon un schéma Hypertopic. Une carte de Thèmes, un Point de vue ou un sous-ensemble d'arborescence ou de composants Hypertopic, par exemple l'application de cartes de Thèmes pour les logiciels libres, peut être représentée et exportée à partir des outils Agoræ dans un format d'extension XML, pour lequel nous proposons l'appellation XHT (XML Hypertopic) (pour plus de détails, voir www.sociosemanticWeb.org). Cela participe à notre effort pour proposer à terme rapproché Hypertopic comme un standard pour le Web socio sémantique. Une telle normalisation, complétant XML, peut être très utile y compris pour les besoins très pratiques de récupérer et fusionner facilement des cartes de Thèmes dans un format partagé, facilitant l'échange et accélérant les manipulations manuelles. Des passerelles et des conversions sont également envisagées à partir de XHT vers les formats XTM[54] et XFML[55].

3.4.2. Architecture d' Agoræ

Nous serons amenés à détailler dans la fin de ce chapitre l'outil générique Agoræ, proposé pour la co-construction d'ontologies sémiotiques. Cet outil reprend dans ses grandes lignes l'application Agora présenté dans la thèse de Jean-Pierre Cahier (2005), en rendant générique un certain nombre de ses fonctions clés. Agoræ est un outil d'IC (et non un système, tel qu'un « système à base de connaissances »). C'est un outil qui permet d'agréger plusieurs usages autour de l'ontologie sémiotique, au sens où nous avons défini cette pluralité d'usages en rapport avec l'activité dans une communauté partageant un terrain représentationnel commun. Ce faisceau d'usages correspond aussi aux restrictions de périmètre que nous avions opérées. Agoræ est à la fois un collecticiel spécialisé (pour assister la création et gestion de l'ontologie

[54] XTM, XML Topic Maps (XTM) 1.0, TopicMaps.Org Specification, 2001 http://www.topicmaps.org/xtm/1.0

[55] XFML, eXchangeable Faceted Metadata Language, XFML Core Specification, ttp://xfml.org.

sémiotique par les acteurs), un outil de gestion de contenus par une communauté et un outil d'aide à la recherche d'informations.

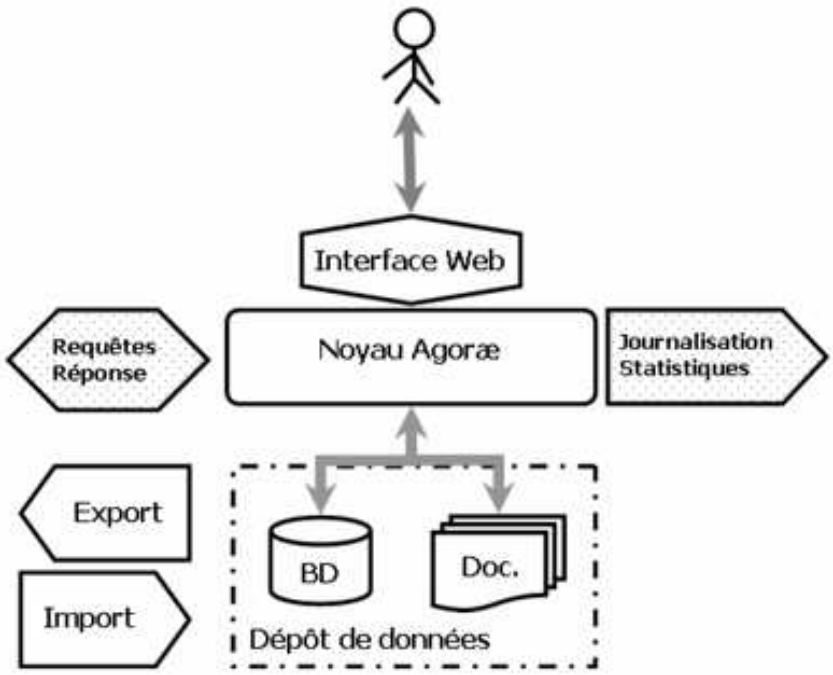


Fig.5.9.- Architecture de l'outil Agoræ

Pour fonctionner, cet outil recourt à des fonctions sous-jacentes classiques de système de gestion de base de données relationnelles une architecture de serveur d'application, à des approches de modélisation par objet et à des standards du W3C basés sur XML.

3.4.3. L'efficacité de l'outil Agoræ

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'outil Agoræ est un outil de cartographie de la connaissance original développé par le laboratoire Tech-Cico de Troyes. Jean-Pierre Cahier (2005) a mené une expérience afin de tester l'efficacité d' Agoræ dans un processus de recherche d'informations. L'expérience a été menée auprès

d'étudiants de l'Université Technologique de Troyes et consistait à chercher des informations sur les Unités de Valeur proposées par cet établissement. Au cours de l'expérience les étudiants étaient face à trois outils de recherche d'informations : les deux premiers très classiques de la recherche d'information informatisée (recherche par mots-clés, et moteur de recherche) et le troisième était donc Agoræ.

Les résultats montrent que du point de vue de la qualité des réponses le dispositif de navigation guidé par des ontologies sémiotiques (Agoræ) offre de meilleures performances que ses concurrents, en particulier que celui basé sur le moteur de recherche. Il faut souligner que la comparaison entre systèmes différents ne permet pas toujours d'observer des différences notables et interprétables (Kahn 2000 et Kolmayer 1998). Cela est lié à la complexité des situations étudiées et à la multiplicité des facteurs pouvant intervenir. La meilleure fiabilité des réponses obtenues avec Agoræ par rapport au moteur nous semble d'autant plus convaincante, que le moteur de recherche s'appuie sur une base de données de petite taille.

La meilleure fiabilité des réponses obtenues avec Agoræ par rapport au moteur confirme que la cartographie du domaine offerte par l'ontologie aide l'utilisateur à se représenter le but ciblé. D'autre part, le taux de réponses correctes apparaît légèrement meilleur pour l'approche « multipoints de vue » Agoræ, que pour l'aide à la navigation par listes de mots-clés, présentant une sémantique « mono point de vue » basée sur un index faiblement structuré.

Ces résultats de l'expérience mené par Cahier (2005) montre l'efficacité de l'outil Agoræ en tant qu'outil de recherche d'information.

Dans la prochaine partie nous allons voir comment nous avons utilisé et appliqué la plate-forme dans la cadre d'une classification des projets de Logiciel Libre.

4. Le dispositif et l'application « YEPOSS »

4.1. Objectifs, approche sur le terrain et motivation des acteurs

Cette partie vise à préciser les objectifs et la méthodologie particulière, à partir des éléments méthodologiques généraux présentés précédemment, qui ont été suivis pour la carte de Thèmes du Logiciel Libre. Outre le fait de réaliser un système informatique opérationnel sur le Web, c'est bien en effet un système socio-technique singulier dont il s'agit de réussir la construction, sachant que cette construction est surtout le fait des acteurs. Les concepteurs d'une application de collecticiel socio sémantique, telle que cette carte de Thèmes, s'ils peuvent amorcer le processus et continuer ensuite à y participer, ne peuvent ni amener toutes les connaissances, ni coopérer à la place des acteurs. C'est pourquoi nous précisons rapidement quelques objectifs et choix d'approche (de management, et de management de connaissances) opérés relativement à la communauté concernée.

La carte de Thèmes « Logiciels Libres » vise potentiellement l'ensemble des offreurs et des utilisateurs (francophones pour l'instant) de ces logiciels : chacun peut dans ce système proposer, répertorier et retrouver facilement en ligne des logiciels entiers ou des composants : un acteur peut y déclarer le logiciel qu'il a conçu, mais aussi un logiciel qu'il connaît, par exemple pour l'avoir utilisé ou testé, selon une variété thématique très détaillée. Quelques semaines après son lancement, la carte comporte déjà plusieurs centaines de Thèmes, et une centaine d'outils de Logiciel Libre y sont rattachés.

À ce premier niveau, l'objectif est de fournir un outil simple et facilement utilisable pour chercher et décrire des Logiciels Libres : une sorte de Place de Marché, rejoignant d'une certaine façon l'inspiration de départ du modèle KBM. Cet outil doit aussi condenser dans sa carte de Thèmes un socle d'expertise commun à la communauté, dans un souci d'ouverture, d'indépendance par rapport aux pressions commerciales, et de qualité.

Par rapport à ces objectifs idéaux, le travail de structuration sémantique de la carte présente une vraie difficulté, notamment au début pour l'équipe d'amorçage. Pour limiter cette difficulté, cette équipe réunit des compétences à la fois en Ingénierie des Connaissances et dans le domaine des Logiciels Libres, en associant des personnes ayant déjà au départ des expériences approfondies et différentes sur ces logiciels. Le groupe impliqué dans la conception initiale de la carte de Thèmes est composé de personnes de trois laboratoires universitaires : BETA-ULP à Strasbourg, Tech-CICO à Troyes, LIMSI à Orsay.

Cette condition de double compétence semble importante pour réussir la phase d'amorçage des Points de vue. Car la majorité des spécialistes en logiciels Libres disposent rarement d'un second savoir-faire en Ingénierie des Connaissances. Comme le notait déjà P.Y. Raccah, « si l'expert est, par définition, compétent dans son domaine d'expertise, il n'est pas, en tant qu'expert du domaine, compétent sur son expertise » (Raccah 1992).

Quant aux motivations pour construire le système, celles-ci doivent être fortes en phase d'amorçage, mais aussi dans la phase d'élargissement, pour réussir à amener la participation voire la « fidélisation » de nombreux acteurs comme éditeurs de la carte. Comment motiver ces acteurs, au-delà de la simple curiosité pour un concept innovant de co-construction de carte de connaissances ? L'intervention pour structurer, même très partiellement une carte de thèmes, est une opération de prise de recul qui reste difficile, inhabituelle, présentant même pour certains acteurs des formes d'inhibition, dans un contexte où les experts dont on recherche la participation sont trop occupés. Elle représente aussi un engagement dans une communication de groupe (même si l'outil doit la rendre plus agréable et en réduire la difficulté et la durée). Il semble exclu de demander à des acteurs réels en grand nombre de « construire la carte pour construire la carte », sans contrepartie de l'effort pour réfléchir, classifier, communiquer, débattre, négocier que cela suppose.

Cependant, ces contreparties existent et sont assez proches des incitations à la participation à un Forum Internet ou à un projet de Logiciel Libre, que nous avons développé dans les premières parties de cette thèse. Au départ, l'appartenance ou le désir d'appartenance communautaire est important et même indispensable ; dans ce

cadre, un acteur peut considérer comme gratifiant d'être « auteur» d'éléments de connaissances, s'il sait que la trace de son apport créatif subsiste d'une façon ou d'une autre. Il y a un but commun et une stratégie « gagnant-gagnant » qui veut que si l'acteur fournit des connaissances dans le système, il en retire aussi celles que les autres membres y ont fournies.

Ces premiers aspects de la motivation existent, mais ne suffisent pas toujours à créer une forte motivation. Ils sont selon nous renforcés par le fait que le modèle HyperTopic prévoit la notion d'Entité. C'est un enjeu concret qui conduit à ne pas (seulement) construire « la connaissance pour la connaissance ». Le fait de décrire une Entité (un logiciel donné, pas n'importe lequel) en rapport avec un enjeu métier (pour le faire connaître, le valoriser, le diffuser, vendre des services associés, faire connaître sa compétence de critique, etc.) est aussi un puissant ressort d'incitation. Placer ou discuter le déplacement de Thèmes sur la carte demande un effort cognitif et social important. Mais l'acteur y consentira plus volontiers, parce qu'il met en rapport l'effort nécessaire avec le retour attendu d'une bonne description du produit, donc avec son but de métier, qui est également important.

Ce « principe de réalité » amène naturellement l'acteur non seulement à consulter et contribuer, mais à structurer et à entrer potentiellement en communication avec d'autres éditeurs de la carte, via le dispositif proposé, dans des discussions et des négociations (convergences ou micro-conflits de Points de vue, de lexique, de sens d'un Thème, de description d'une Entité, etc.). Ce faisant, il participe alors à un second niveau de communauté de « co-construction sémantique », qui doit se doter de tous les moyens de communication et d'arbitrage. Cette seconde communauté, que nous avons analysée plus précisément comme une communauté d'action (Zacklad *et al.* 2003b ; Cahier *et al*. 2004b), se fixe comme objectif externe (but de prestation) de développer la carte et de la maintenir à jour, compte tenu des évolutions des Entités indexées (ici, les Logiciels Libres), des connaissances, de l'environnement, et de ses rapports des forces internes. La communauté du Logiciel Libre ne reste d'ailleurs pas inactive pour élaborer des systèmes de suivi de ces changements, dans un contexte où le nombre de projets open source devient astronomique, et nous souhaitons bien entendu nous situer comme une source d'idées expérimentales en complémentarité éventuelle avec ces initiatives.

Dans notre cas, la particularité des Logiciels Libres a permis d'avancer l'hypothèse d'un recouvrement sensible entre ces deux niveaux de communautés : dans le monde du Logiciel Libre, les utilisateurs sont bien souvent en même temps développeurs ou ré-utilisateurs (Raymond 2001a), renforçant le fait que ce sont souvent les mêmes personnes qui sont susceptible de consulter, de contribuer et d'éditer la carte de Thèmes, et qui sont compétents pour cela. Au moins dans un premier temps, il a donc semblé inutile de dissocier ces niveaux de communautés. Cela représente un avantage pour une mise en place facilitée du dispositif, inutile notamment de mettre en place un système de droits et d'autorisations sophistiqué et coûteux. La tradition de responsabilité et de confiance dominante dans la communauté du Logiciel Libre a aussi plaidé pour le choix du Logiciel Libre comme terrain d'application. Toute personne, souhaitant contribuer ou éditer, reçoit systématiquement un mot de passe pour ces rôles (nul n'étant cependant à l'abri du risque de manipulation erronée ou mal intentionnée, il a été toutefois décidé de sauvegarder très régulièrement le site).

Au-delà de la phase d'amorçage, si le dispositif suscite l'adhésion des intéressés, la tradition de débat et d'inventivité collective dont sait faire preuve la communauté du Logiciel Libre devrait permettre que l'élaboration de solutions, par exemple pour complexifier le système de droits ou améliorer le collecticiel, soit reprise au niveau de la communauté elle-même.

4.2. Quels points de vue pour classifier les Logiciels Libres ?

Cherchant à refléter une sémantique à la fois usuelle dans la communauté et efficace pour la classification des logiciels, la carte de Thèmes peut donc être considérée comme la structure d'index d'un annuaire « pages jaunes » des Logiciels Libres, servant de relais pour accéder via le Web à des ressources descriptives de ces outils. Les usagers en consultation du système vont chercher à évaluer ou comparer les outils en fonction de buts métiers (par exemple intégrer un logiciel dans une application, faire un choix pérenne, savoir quel est l'état d'achèvement du logiciel, sur quel service complémentaire ils pourront compter, etc.). Pour prendre en compte toutes ces

dimensions d'activité, la carte de Thème a pour le moment été organisée, à l'issue de la phase d'amorçage, selon les Points de vue suivants :

– « *Thématiques / Fonctionnalités* » : un Point de vue classificatoire des thématiques des logiciels et des fonctionnalités qu'ils proposent : développement logiciel, utilitaires système, multimédia, jeux, etc.;

– « *Génie logiciel* » : un Point de vue des techniques et méthodes de développement et d'intégration, décrivant la nature des logiciels, les doctrines et les modèles de leurs développements, etc. ;

– «*Business models* » : un Point de vue économique, s'inspirant au départ de la classification que nous avons développés au court du troisième chapitre : modèle non-business, modèle à façon, modèle défensif, modèle des distributions Linux, modèle service et hardware ;

– « *Juridiction et droit* » : un Point de vue juridique, incluant les licences, les droits des tiers, les brevets mis en jeu, etc. ;

– « *Acteurs* » : un Point de vue plus organisationnel traitant les communautés des logiciels, certaines sociétés, organisations, organismes ou projets de recherches jouant un rôle par exemple pour des labels, etc. (« Sun », « Inria », « Sourceforge »).

Ces Points de vue non réductibles les uns aux autres reflètent le fait que le Logiciel Libre est un domaine complexe, en évolution rapide. Ils sont loin d'être donnés au départ ni de faire l'unanimité, même dans le groupe restreint d'amorçage du système. Le fait de les dégager, même à titre d'hypothèses, revient à produire des connaissances décisives sur le domaine.

Ces Points de vue remplissent de façon imbriquée plusieurs fonctions. Ils servent de passerelles en assurant des traductions entre des langages d'offre et des langages de demande, très spécialisés et moins spécialisés, des dialectes de métiers voisins ou complémentaires dans l'organisation du travail. Dans des contextes où les acteurs appartiennent simultanément à plusieurs communautés (entreprises, communauté des informaticiens, communauté du Logiciel libre, communautés épistémiques plus particulières), les lexiques de métiers posent des problèmes d'ambiguïté, d'évolution et

de variation tant synchronique que diachronique, qui ne peuvent être levés que par la contextualisation effectuée par les experts. Les Points de vue (ainsi que les chemins complets depuis le point de vue jusqu'à un Thème en passant par tous les sous-thèmes du Point de vue) constituent alors des moyens pour optimiser la couverture sémantique et réduire les conflits de sens dus par exemple à la coexistence de dialectes, un problème bien étudié par (Prince 1996) notamment pour les dialectes informaticiens qui nous intéressent ici. Enfin, les Points de vue correspondent aux langages particuliers des rôles d'acteurs concernés, notamment ceux qui proposent des logiciels (développeurs, groupes de développeurs, éditeurs de logiciels) et ceux qui souhaitent les acquérir pour les utiliser, les intégrer avec d'autres programmes, les « reprendre » pour les développer dans de nouvelles directions (bifurcations), etc. Les termes de lexique de métier, contribuant dans la carte de Thèmes à définir l'identité ou les propriétés des outils de Logiciel Libre, notamment le coût réel, sont importants pour des activités-clés de ces acteurs, comme la promotion, la comparaison, le choix, etc.

La « carte sémantique » à construire prend pour cela pour toile de fond, en première analyse, la base « d'expertise » commune à la communauté du Logiciel Libre, soit une part de connaissances globalement partagées, sans pour autant que cette connaissance puisse y être considérée ni comme unanime, ni comme bien explicitée, ni comme comportant le niveau de cohérence que l'on attendrait d'une approche scientifique.

4.3. Les possibilités d'interaction suivant les rôles

a) Page d'accueil de consultation (fig.5.10)

L'utilisateur dispose d'une approche globale sur les Points de vue, regroupant plusieurs centaines de Thèmes sur 5 niveaux. Il peut ensuite naviguer (en mode « Yahoo ») dans les Thèmes.

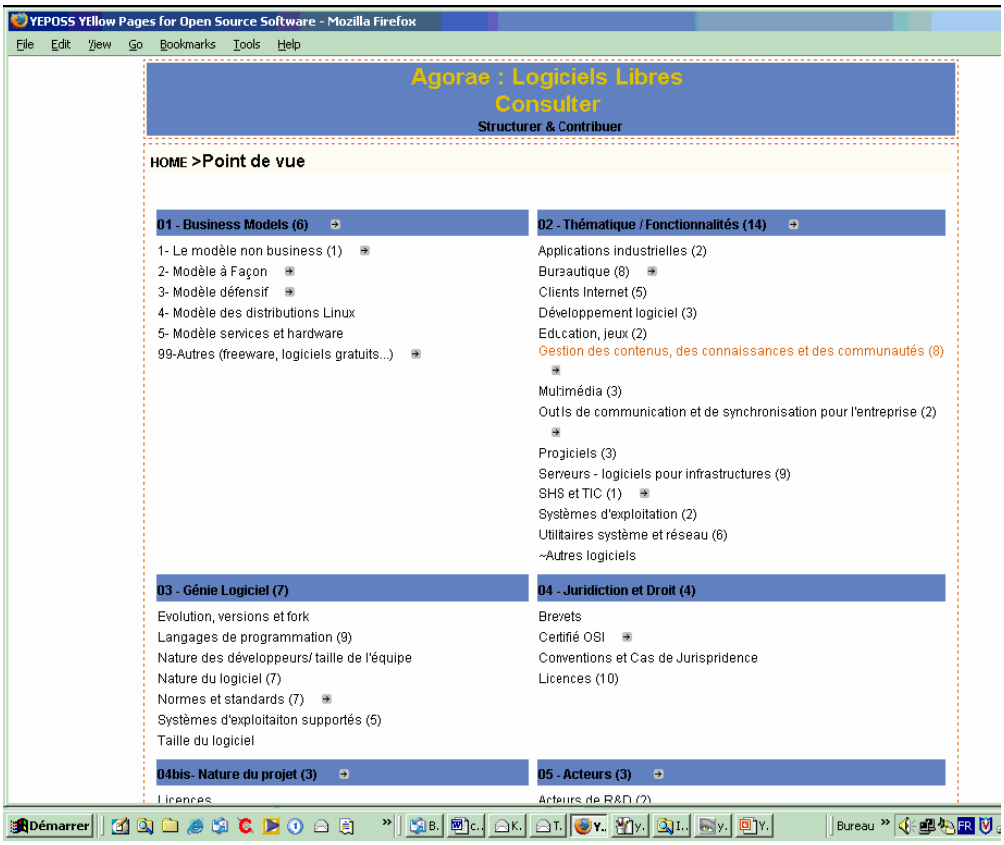
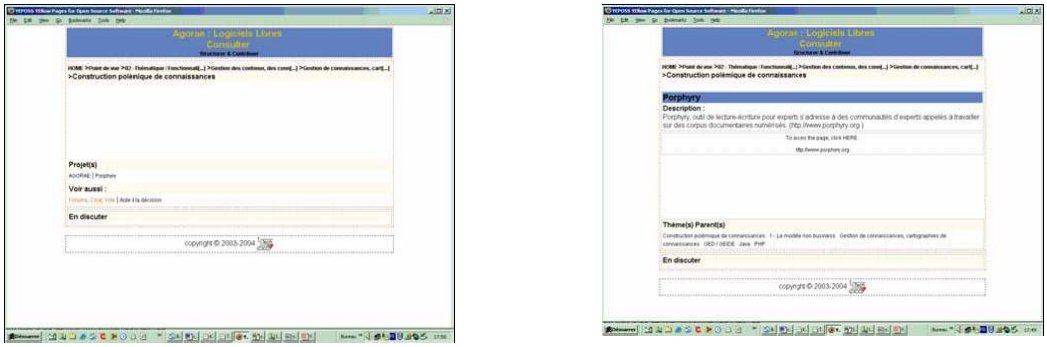


Fig. 5.10. - L'application « Logiciels Libres », page d'accueil de consultation

b) Mode consultation (suite) (fig.5.11)

Pour un Thème donné (dont le chemin d'accès est fourni en haut de l'écran) de niveau quelconque dans l'arborescence, l'utilisateur peut connaître les produits correspondants sur ce Thème (« logiciels ») ainsi que les Thèmes associés (« voir aussi »). En bas de la figure (B) la mention « en discuter » permet de découvrir ou d'ajouter des annotations chaînées sur ce thème.

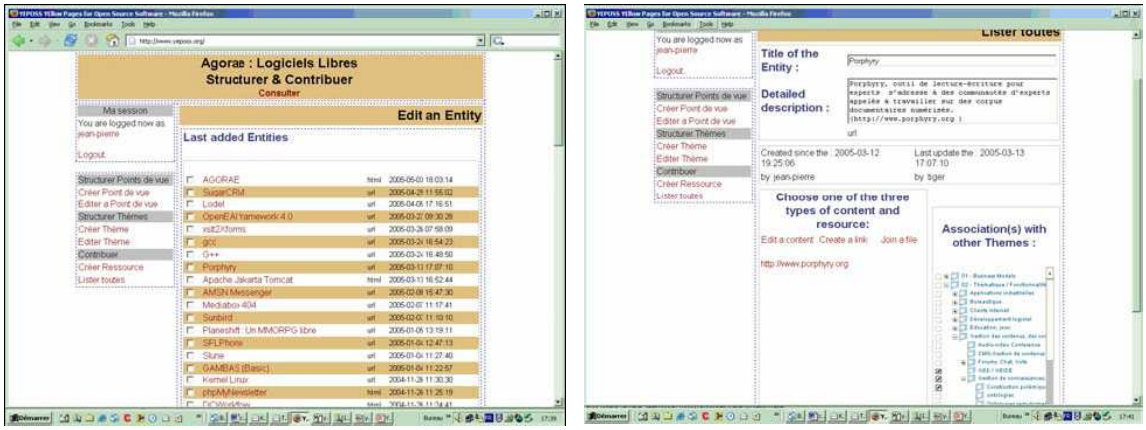


A B

Fig. 5.11.– L'application « Logiciels Libres »
A) Entités trouves pour le thème « construction polémique de connaissances » ;
B) lien vers la ressource descriptive de l'une de ces Entités**.**

c) Mode « contribuer » (fig.5.12)

Création d'une instance d'Entité : le contributeur définit le contenu de la fiche du logiciel (ici par copier-coller depuis un tableur) et peut associer à chaque Entité ajoutée tous les Thèmes qu'il souhaite, par exemple il ajoute un logiciel « Porphyry » et l'indexe notamment sous le Thème « Construction polémique de connaissances», dans le Point de vue (A) (B) Thématiques / Fonctionnalités. Le contributeur dispose pour cela sur la droite de l'arbre de l'ensemble des Points de vue et Thèmes qu'il peut cocher ou décocher à sa guise. Contrairement aux écrans de consultation, l'interface permettant de structurer et contribuer est réservée aux membres identifiés (tout membre concerné par le Logiciel Libre souhaitant participer en contribuant ou éditant est a priori admis, et reçoit un identifiant). Pour chaque Entité est sont portées les indications (date, heure, nom) du créateur initial et de la personne ayant porté la dernière modification.

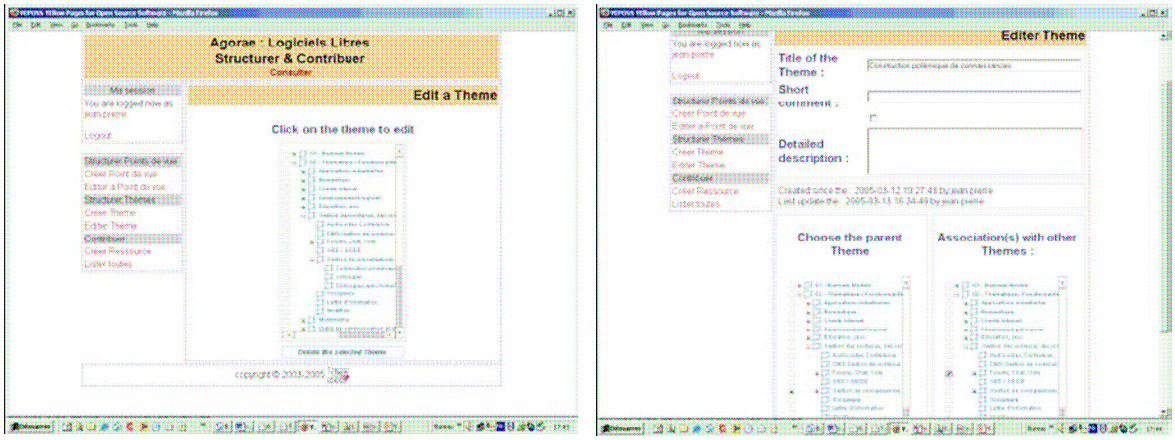


A B

Fig. 5.12 – L'application « Logiciels Libres », en mode contribution
A) sélection d'Entité ; B) indexation de l'entité sur les Thèmes de la carte

d) Création ou modification d'un thème (fig.5.13)

Le rôle « éditeur » permet de créer ou modifier le nom du Thème, les commentaires associés (ex : définition, traduction), sa position dans l'arbre. L'éditeur coche le Thème parent (dans l'arborescence de gauche) et éventuellement tous les Thèmes associés (dans l'arborescence de droite). Pour chaque Thème est portée l'indication (date, heure, nom) du créateur initial et de la personne ayant porté la dernière modification.



A B

Fig. 5.13- L'application « Logiciels Libres », en mode édition

A) Sélection d'un Thème existant pour le modifier ;

B) Définition du Thème parent et des éventuels Thèmes associés.

4.4. Forums

Le projet Yeposs est original par rapport à d'autres études menées par le laboratoire Tech-CCO. Nous sommes dans le cas d'une grande communauté ouverte, c'est à dire qu'elle n'est pas inscrite dans une organisation. Comme nous l'avons souligné dans le troisième chapitre de cette thèse, cette communauté est dispersée géographiquement. Nous avons montré dans les chapitres précédents, que le Forum était le vecteur principal qui permettait à la communauté du Logiciel Libre d'interagir et de collaborer. Fort de ce constat, nous avons cherché à intégrer l'outil Forum à l'outil Agoræ. Nous allons désormais présenter cette intégration et les résultats que nous avons pu obtenir.

4.4.1. Les fonctions de discussions sur les Thèmes et les Points de vue

A partir de sa version 1.2, l'outil Agoræ a été muni à titre expérimental d'un système de « Forum » en ligne, basé sur un système de BBS standard (le logiciel Open Source phpBB), ensuite spécialement adapté par nos soins pour créer par défaut un fil de discussion pour chaque Thème et pour chaque Point de vue. Un membre de la

communauté de co-construction peut poster un message se rapportant à un composant précis, qui pourra être retrouvé facilement par tout membre s'intéressant à ce composant précis. Ensuite il peut voir s'il y a des réponses ou s'il y a des messages postés pour un Thème ou Point de vue donné et y répondre :

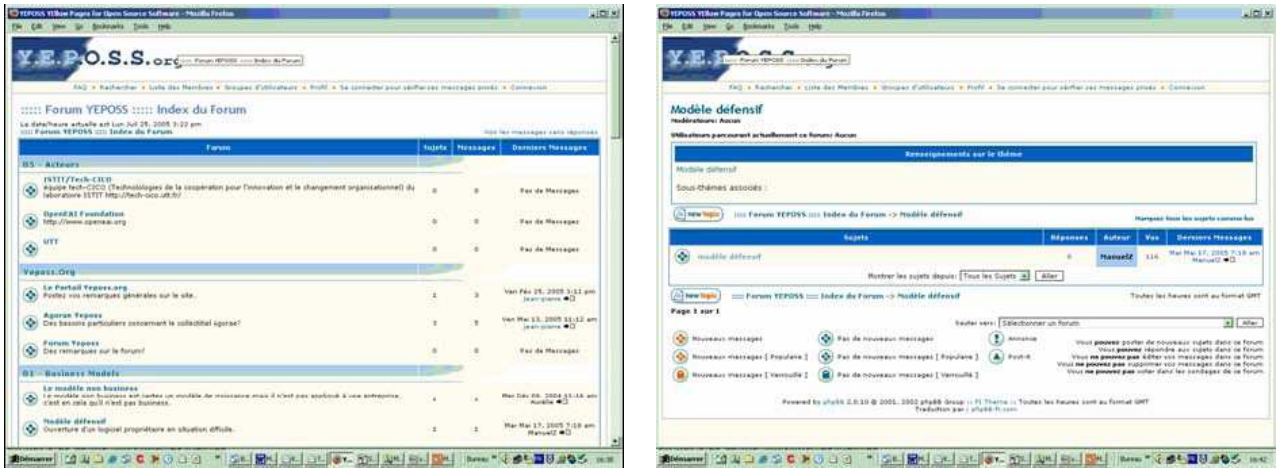
soit en navigant dans l'arborescence dans les différents modes,

soit depuis la page d'accueil où il peut voir de façon synthétique les derniers messages dans chaque pont de vue, triés par thèmes.

Prenons par exemple la figure 5.14,

A) En regardant vers le bas de l'écran dans la synthèses des messages postés concernant le Point de vue « Business models », il apparaît une discussion qui s'est développée pour le Thème «Modèle défensif » ;

B) Le participant intéressé consulte les messages postés dans ce fil de discussion et peut y répondre.



A B

Fig.5.14 - « Forum » pour l'annotation chaînée par les membres sur les Thèmes et Points de vue

Nous voyons par son mode de fonctionnement que l'outil Forum est complètement intégré à l'outil Agoræ. Il permet ainsi des échanges beaucoup plus riches entre les contributeurs. En particulier, il permet de résoudre des conflits, et de

façon générale toutes les nuances que permettent une conversation orale, puisque comme nous l'avons montré dans le deuxième chapitre, les Forums sont des communautés de parole.

4.4.2. L'enrichissement des échanges et du contenu grâce aux Forums

Ce projet de recherche action nous a permis, entre autre, de bien comprendre l'apport de l'outil Forum pour venir conforter un outil de cartographie des Thèmes, de recherche d'information co-constuite. Nous sommes très proches de ce que nous avions pu observer dans le chapitre précédent, où nous avons montré la nécessaire complémentarité entre les outils de types « reposery » et les Forums dans le cadre du Logiciel Libre. Dans notre cas nous retrouvons des acteurs semblables puisque le projet Yeposs s'adresse en priorité aux membres de la communauté du Logiciel Libre. Ici aussi le Forum joue pleinement son rôle de plate-forme cognitive, support de la socialisation entre les individus. Un des défis principaux de l'expérience Yeposs, fut justement de faire collaborer à un projet de cartographie des connaissances, des individus ne faisant pas partie de la même organisation, et n'interagissant pas physiquement.

Les quelques exemples de conversations présentées dans la Figure 5.14. montrent bien ce rôle de facilitateur des échanges dévolus aux Forums. Nous constatons que le Forum est le lieu où les participants à l'expérience peuvent justifier leur choix. C'est de cette discussion que peut naître le nécessaire consensus, qui fait tout l'intérêt d'une solution de Web socio sémantique, où le choix du classement, n'est pas arbitraire mais co-construit et en perpétuelle amélioration. Si cette création d'un consensus est possible, c'est bien parce que le Forum est le lieu de l'apprentissage collectif. Nous constatons à partir de ces échanges que c'est grâce à ces discussions, que les concepts s'éclaircissent et se définissent. L'effet d'apprentissage spontané et auto-organisé est parfaitement en œuvre. Le Forum joue bien son rôle de plate-forme cognitive.

situation de la discussion	exemples d'énonciation	acteur	énoncé messages
Forum du Point de Vue "4bis"	ex11	*m1*	(…) C'est pour ça que j'ai proposé sur le site un point de vue 4-bis "statut du logiciel" pour montrer comment je positionnerais les questions de licence d'un logiciel
	ex12	*m2*	Mais les licences sont déjà incluses dans le PDV " 4-juridique" ?!
	ex13	*m1*	Justement, c'est pour me démarquer montrer ma façon d'articuler les licences avec d'autres aspects du statut comme la participation à des assocations type SourceForge importants pour un logiciel Libre
	ex14	*m3*	Moi je pense que c'est une bonne idée de se servir des arborescences profiter qu'on peut les construire vite dans Agorae, juste pour proposer des idées
	ex15	*m2*	ça m'intéresse de participer à la comparaison mais bon comment on va trancher à la fin ?
Forum du thème "logiciels de gestion/ERP"	ex21	*m5*	(m3), Tu as vu qu'on a créé deux fois chacun de notre côté le thème ERP, une fois sous "logiciels de gestion, " et une autre fois dans PGI progiciels intégrés
	ex22	*m3*	La catégorie PGI visait plutôt les vrais intégrés complets, tandis que les logiciels de gestion ce sont plutôt des fonctionnalités plus séparées de compta, de gestion des RH, peut-être qu'un utilisateur d'une PME ira plutôt consulter par ce chemin-là
	ex23	*m5*	Mais si tu attaches par exemple Compiere comme logiciel plus ou moins ERP, il faut que tu l'attache 2 fois…, il y a des tas de contributeurs qui vont oublier et ça va être le bazar
	ex24	*m3*	Je propose qu'on laisse provisoirement les deux, le temps d'y réfléchir, en créant un lien "voir aussi" entre les deux thèmes ERP
Forum du thème Windows	ex31	*m5*	C'est une initiative un peu unilatérale, de plus je trouve pas terrible de rajouter un thème Windows dans un site qui s'adresse à la communauté Open Source
	ex32	*m3*	moi je trouve ça significatif qu'on l'ait oublié, ça montre qu'on a surtout un point de vue développeur
	ex34	*m3*	Les pages Jaunes s'adressent aussi à des utilisateurs qui ont leur mot à dire comme contributeurs. Pour ceux qui n'ont que sur Windows. la première question c'est sur quoi ça tourne.
	ex35	*m4*	et est-ce que la version Windows du logiciel est aussi bien maintenue, souvent c'est clair les meilleures versions sont Linux
Forum du Point de Vue "Business Models"	ex41	*m6*	Je me suis permis de supprimer "ConText" que tu (m3) avais créé . c'est un gratuit, pas un logiciel Libre
	ex42	*m3*	OK, d'accord avec toi, mais est-ce que ça ne vaudrait pas le coup de créer une catégorie, par exemple sous le PDV Business Model , par ex. "divers modèles freeware" ou "gratuits" pour garder des outils intéressant comme ça?
	ex43	*m5*	peut-être dans un second temps , pour le moment ça brouillerait l'image du projet
	ex44	*m6*	d'accord avec (m5)

Fig.5.15 -Echanges sur le Forum de Yeposs

Nous pensons pouvoir aller plus loin dans l'intégration du modèle Hypertopic et des Forums Internet. Il est intéressant de reprendre l'argumentation que fait Jean-Pierre Cahier (2005) à propos de ce même extrait d'échanges sur les Forums du projet Yeposs.

Les expérimentations en cours dans l'équipe, notamment autour de la co-construction « outillée par Forums » de l'application Agoræ Logiciels Libres (Yeposs), sont encourageantes. Elles permettent d'espérer approcher et préciser des facteurs élémentaires constitutifs de la co-construction du sens au sein de communautés et de comprendre, au niveau de certains mécanismes sémiotiques élémentaires, des phénomènes relevant de plusieurs disciplines de sciences humaines, qu'il sera nécessaire d'interroger davantage. En particulier, un travail actuellement engagé consiste à commencer l'analyse du matériau de discussion collective recueilli dans le travail à distance de la communauté de co-construction de l'ontologie sémiotique, et parallèlement à perfectionner le dispositif pour améliorer le fonctionnement de la

communauté et le recueil de la trace de cette activité de conception. Pour le moment, le matériau recueilli dans cette expérience est encore trop réduit pour tirer des conclusions solides. Le travail poursuivi consiste à mettre en correspondance le matériau observé sur le système de discussion, liées à l'existence de catégories génériques d'opérations mais aussi d'action langagières au sens large, organisables ensuite en patrons de conception et scénarios, pour tester des schémas d'expérimentation de co-conception en laboratoire. Par exemple, à partir d'un matériel du type de celui de la figure 5.15 comme trace d'un travail en cours, l'analyse de ce matériel ouvre des voies possibles pour organiser les opérations et les actions artefactuelles ou langagières observées, en fonction d'une hypothèse de cinq catégories. Ces pistes sur lesquelles nous souhaitons continuer nos projets sont prometteuses, et montrent toute la richesse d'un outil a priori aussi basique que le Forum Internet.

4.4.3. Limites et perspectives de l'outil Forum

L'intégration de l'outil Forum nous a permis de tirer divers enseignements enrichissants quant à la compréhension et la confirmations des bonnes propriétés du Forum, son caractère de plate-forme cognitive… Cependant, cette expérience a montré aussi quelques limites.

La première limite vient du fait que nous n'avons pas pu mener notre expérience aussi longtemps que nous l'aurions souhaité. En effet, un an après le début du projet, le Forum intégré à Yeposs a connu une série d'attaques malveillantes de la part de pirates, pour des raisons complètement extérieures à notre recherche action.

Nous n'avons donc pas réouvert la fonction Forum de la plate-forme Yeposs, pour des raisons techniques, mais surtout car nous avions déjà tiré un certain nombre d'enseignements qui nous font penser que l'intégration tel quel d'un Forum BBS (Bulletin Board System) n'est pas une solution optimale. Certes, comme nous l'avons montré précédemment, nous avons obtenu un certains nombres d'échanges particulièrement riches.

Le fait d'avoir intégré un outil standard déjà existant a présenté l'avantage d'une greffe techniquement facile sur l'outil Agoræ. Mais aussi, paradoxalement, il révèle avec un début d'usage l'inconvénient de mettre à la disposition de la discussion sur

chaque composant un système « trop complet » et mal adapté en termes d'ergonomie aux conditions précises de l'activité socio sémantique, pour laquelle les acteurs ont besoin des moyens d'un discours argumentatif plus subtil. Intervenir dans la sémantique du groupe, critiquer les choix de l'autre sur l'intitulé d'un Thème ou son placement, sont des exercices difficiles. Ils sont vécus souvent en recherchant des marques de précaution, de respect et de ménagement de la position de l'autre. De plus les membres du groupe qui n'ont jamais été formés à cet exercice manquent de confiance en eux-mêmes, dans leurs critiques et dans leurs propositions. Ces pratiques exigent en fait, que l'outil restitue tout un art de la discussion et notamment de nombreuses possibilités de modalisations, de relations avec l'autre, de prudence rhétorique et de prise en compte du cadre participatif (Goffman 1973 ; Lewkowicz 2004 ; Marcoccia 2004).

Avec le dispositif de Forum standard, la formule est trop « violente » ; la personne qui a juste une petite remarque, ou question à poser, à la manière d'un « post-it » qu'elle souhaite laisser sur le Thème à destination des membres intéressés, se voit proposer une lourde et plutôt rebutante machinerie de discussion prévue pour de grands Forums, avec des modérateurs attitrés et une autre structure de débat. Pour le contributeur ou l'éditeur sémantique qui est le premier à intervenir sur un Thème, l'effet est similaire à celui d'entrer dans une grande salle vide et froide, dont on n'est pas sûr, en plus, qu'elle soit un jour visitée par d'autres. C'est pourquoi nous réfléchissions dans la suite à des formes plus simples, conviviales et ergonomiques. Plutôt que de transposer mécaniquement des « packages » tels que les outils de BBS prévus pour des contextes différents et stéréotypés de communication.

Notre erreur a été de ne pas voir la différence de nature qu'engendrait le fait d'intégrer l'outil Forum à un outil de classification comme Agoræ. Contrairement au cas de la communauté Python que nous avons étudié dans le chapitre précédent, où le Forum était un espace virtuel distinct de système « reposery » et pouvait jouer son rôle d'espace de socialisation efficacement. La suite du projet est d'intégrer le modèle

Hypertopic V2 à Agoræ , et en particulier d'intégrer complètement l'aspect Forum à Agoræ. Il s'agit de proposer une étape supplémentaire vers le fameux Web 2.056.

5. Perspectives

5.1. Les conditions réunies d'un « passage à l'échelle »

Du point de vue des objectifs généraux de l'expérimentation, l'objectif, actuellement en cours de réalisation est d'observer le comportement du système dans des conditions ouvertes et non idéales, nécessitant de faire face notamment à des désaccords de classification ou de signification des termes dans la communauté. Pour cela, nous souhaitons atteindre un rythme de croisière de plusieurs dizaines de membres « fidélisés » et un élargissement à de nombreux membres plus ou moins occasionnels éditant les thèmes sur le site. Ce niveau d'utilisation permettra, comme nous l'avons expliqué, d'étudier la faisabilité d'une telle co-construction sémantique « au fil de l'eau » à cette échelle plus importante.

Pour mieux assurer cette co-construction, comprendre comment elle peut s'établir et quelles conditions peuvent la favoriser ou permettre de dépasser les difficultés, nous nous appuierons en particulier sur des fonctions de collecticiel complémentaires (Forum, annotations partagées…) et sur l'enregistrement des versions successives de la carte de thèmes et de certains échanges verbaux entre membres de la communauté, que permettra prochainement l'outil Agoræ. Il apparaît en effet nécessaire de fournir des espaces de discussion structurés dans la forme (fils de discussion relatifs à un Thème, une Entité) mais libres dans le contenu.

Ce chapitre est donc à considérer comme une première étape dans un travail en cours. L'étape actuelle ouvre déjà un certain nombre de pistes intéressantes, notamment en ce qu'elle a permis de préciser un cadre d'objectifs pour la suite, et de commencer à mieux décrire les formes d'outillage « collecticiel » nécessaires pour établir plus

[56] Définition du Web 2.0 *: « Le web 2.0 est social, est ouvert, il vous laisse le contrôle de vos données, il mélange le global au local. Le web 2.0 correspond à de nouvelles interfaces - de nouvelles manières de rechercher et d'accéder au contenu. Le web 2.0 est une plateforme - et pas seulement pour que les développeurs créent des applications comme Gmail ou Flickr. Le web 2.0 est une plate-forme prête à recevoir les éducateurs, les médias, la politique, les communautés, pour pratiquement chacun en fait ! »* Journal du Net

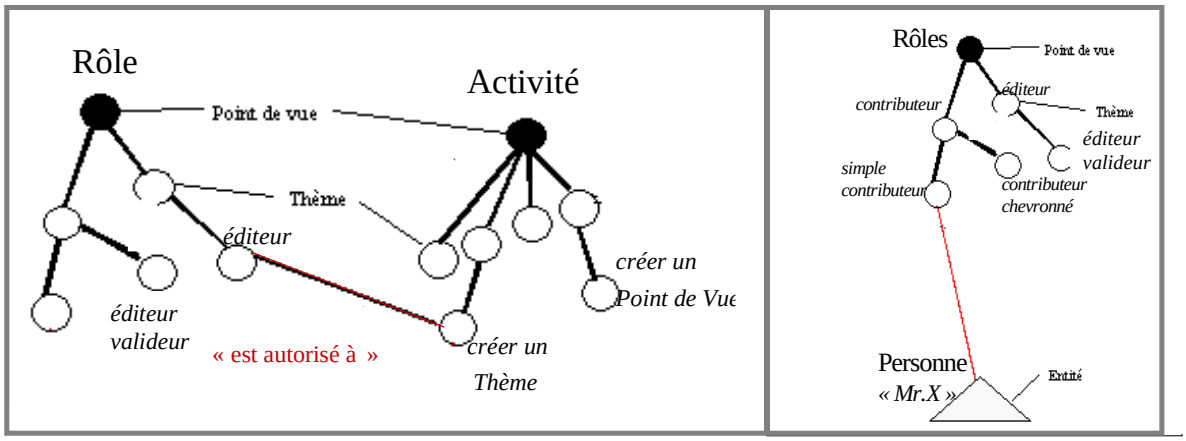
solidement la praticabilité à l'échelle de l'ensemble d'une communauté et une réelle appropriation sociale par les acteurs.

5.2. Perspectives d'amélioration de l'outil

Pour les outils génériques Agoræ, un certain nombre d'extensions sont envisagées ou en cours, contribuant à rendre la perspective du « Web socio sémantique » davantage opérationnelle et accessible.

a) Interface concepteur.

Nous travaillons notamment à compléter les outils existants avec une Interface complète pour un rôle « Concepteur », de type « assistant », pour guider le groupe de concepteurs non-informaticiens dans la création d'une nouvelle application, définir ses préférences et spécifier la partie applicative (points de vue, rôles, activités, associations et éventuelles contraintes sur les associations), qui ne pourront plus être modifiées ensuite par les autres rôles. Ce paramétrage va constituer le squelette de la structure sémantique, qui sera co-construite ensuite par un cercle plus large d'éditeurs respectant ce cadre de départ.



a) b)

Fig. 5.15 –Edition malléable, basée sur HyperTopic, des rôles (a) et des autorisations (b)

Vers une spécification « sémantique » des rôles et des autorisations des acteurs. L'association des acteurs aux rôles est gérée de façon classique (matrice d'autorisation). Les rôles devenant plus nombreux et différenciés pour leur composition en activités,

nous étudions la possibilité de permettre à des non-informaticiens d'éditer ces rôles à la façon des Cartes de thèmes dans le concept général HyperTopic (fig.5.15b), ce qui permettrait de réutiliser les outils Agoræ pour des fonctions d'administration des rôles et des acteurs.

b) Rôles KBM.

Dans le cadre des rôles dédiés du modèle KBM, il peut être intéressant, grâce au socle HyperTopic v2, de pouvoir particulariser ces rôles pour une application donnée. Par exemple, le Logiciel Libre est de plus en plus structuré au niveau mondial, avec un rôle important de pôles communautaires, créateurs d'éléments de thématique en anglais ou d'autres langues, qui peuvent être régulièrement importés dans la carte de Thèmes. Dans une hypothèse où l'application de carte de Thèmes existerait en plusieurs langues, les Thèmes devraient être traduits alors que tous les participants en rôle d'« éditeurs sémantiques » n'en ont pas la compétence. Cela conduirait à spécifier des rôles plus fins, par exemple « d'éditeur-traducteur », autorisé par exemple à traduire des Thèmes créés par d'autres, ou a rectifier leurs traductions erronées. De même, pour certains Thèmes faisant l'objet de définition ou de renvoi vers des sigles ou des URL d'organisations, ces activités plus spécifiques de terminologie ou de relevance organisationnelle relèveraient alors de rôles d'« éditeurs » plus finement particularisés. Là encore des fonctionnalités de définition malléable de rôles (fig.5.15.a) par cartes de Thèmes basées sur HyperTopic V2 seront particulièrement appréciables.

5.3. Vers une standardisation d'Hypertopic

Nous nous efforçons qu'HyperTopic évolue afin de devenir un standard potentiel pour le « Web socio sémantique », dont nous évoquerons les usages dans le chapitre suivant. C'est à la fois un candidat standard conceptuel et un candidat standard informatique.

Un outil encourage toujours de façon plus ou moins implicite un schéma ou un langage de représentation des connaissances orientant son utilisateur vers une certaine façon (« modèle ») de se représenter le domaine et les problèmes abordés, à travers un prisme de concepts de base. Mais le modèle ne ressort souvent que de façon implicite et

confuse. Il n'est pas toujours aisé pour l'acteur de repérer dans un outil en quoi consistent ses primitives conceptuelles sous-jacentes et de penser la cohérence du noyau du langage de représentation des connaissances qui lui est proposé pour agir face à son problème. Dans notre cas, nous considérons que ce noyau de raison computationnelle des artefacts manipulés, qui est le modèle Hypertopic, doit être le plus explicite possible et, dans l'idéal, connu et compris de l'utilisateur, spécialiste ou non. Nous encourageons l'emploi de HyperTopic (Fig.5.16) comme une légende explicite accompagnant de types de « visualisation dépliée » des ontologies sémiotiques. Ces formes de visualisation, elles-aussi normalisées et basées sur les standards du Web doivent convenir aux spécialistes d'Ingénierie des Connaissances mais aussi aux acteurs non-spécialistes

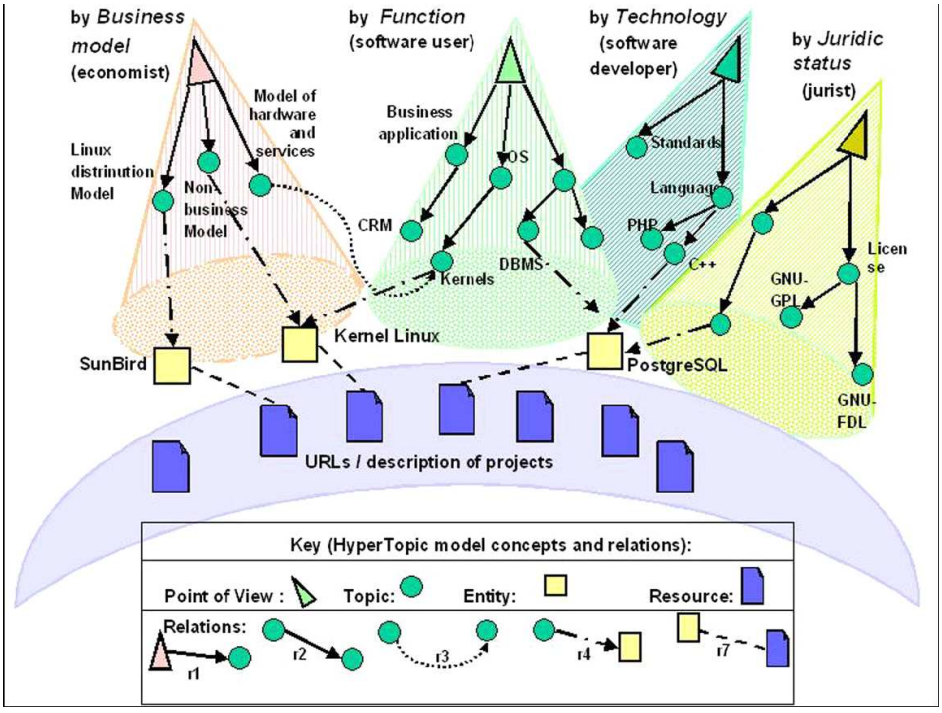


Fig. 5.16- Visualisation « dépliée » de carte HyperTopique

6. Conclusion

Ce type de système pose à notre avis des défis importants de gestion de connaissances. Ces défis concernent d'abord l'Ingénierie des Connaissances, le Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO ou CSCW) et les Sciences de Gestion. Ils incitent à la recherche et à l'évaluation de nouveaux outils - vus autant comme outils de gestion que comme outils informatiques - pour la gestion collective de connaissances. De nouvelles modalités doivent être proposées pour répondre au caractère très collectif des formes de gestion de connaissances que nécessitent de telles « cartes de Thèmes », construites collectivement au fil de l'eau, et pour créer les conditions de leur réelle appropriation sociale par tous les acteurs concernés.

A travers le projet de carte de Thèmes de Logiciels Libres, le système apparaît opérationnel au plan informatique, et sémantiquement représentatif d'une convergence au niveau d'un premier petit groupe de co-constructeurs. L'objectif de cartographie de connaissances des outils du Logiciel Libre n'est pas encore complètement rempli, mais apparaît faisable et grandement facilité par le procédé de multi-points de vue. La possibilité de coopérer à distance de façon médiatisée pour réaliser une carte de Thèmes, même à cette petite échelle, a pu être testée. L'expérience ne permet pas encore de généraliser des conclusions définitives ; elle nous encourage toutefois dans notre hypothèse d'envisager de co-créer des îlots de sémantique vivante sur le Web à partir de communautés.

Mais nous sommes loin de pouvoir extrapoler à une communauté numériquement plus importante, représentative de la réalité. Il est donc nécessaire de poursuivre et d'étendre cette expérience de terrain en invitant toutes les personnes intéressées par le Logiciel Libre à la rejoindre. Cela crée l'opportunité d'une évaluation plus rigoureuse, dans une approche de recherche-intervention s'appuyant sur les acquis de l'Ingénierie des Connaissances, du Travail Coopératif et des Sciences de Gestion. Complétant d'autres applications sur le terrain, basées sur le modèle HyperTopic, ces résultats contribueront, selon nous, à faire du « Web socio sémantique » une perspective opérationnelle et accessible à une grande variété d'applications.

Ainsi le premier objectif de ce projet de recherche-action de proposer à la communauté du Logiciel Libre un outil efficace de classement et de recherche d'informations, co-construit, et dynamique, est un succès. L'outil Agoræ, car il prend en compte l'aspect communautaire d'un apprentissage organisationnel, est un outil particulièrement efficient pour le Knowledge Management. En effet, dans la perspective à la Nonaka que nous avons développé dans le deuxième chapitre, Agoræ peut jouer ce rôle de support à la création de connaissance (Knoledge Enabling Context). Car cette plate-forme prend directement en compte la dimension sociale et communautaire nécessaire pour qu'un système d'information soit bien approprié par une organisation.

Cette expérience nous a permis aussi de valider in situ et même in vivo certaines des théories que nous avons développées dans les chapitres précédents de cette thèse. A l'usage, nous avons pu constater l'efficacité de la typologie des Business Models développée dans le troisième chapitre. En effet, cette typologie, s'est révélée suffisamment discriminante et intuitive pour que des personnes familières du mouvement du Logiciel Libre, mais découvrant cette typologie puisse rapidement classer un projet de Logiciel Libre dans son bon type. Nous n'avons pas non plus été confrontés à la découverte d'un projet de Logiciel Libre qui ne soit classable dans aucune des types de Business Models que nous avons décrits.

En ce qui concerne, l'apport des Forums Internet dans l'outil Agoræ , le bilan est plus mitigé. Nous avons pu constater les difficultés de l'appropriation d'un Forum dans un premier temps (d'autant qu'il existe déjà un très grand nombre de Forum Internet sur lesquels la communauté du Logiciel Libre peut se rencontrer). Cependant nous commencions à parvenir à des résultats intéressants quand nous avons été obligé de supprimer les fonctionnalités de Forum suite à des attaques informatiques malveillantes. Mais l'expérience a été suffisante pour nous pousser à réorienter notre approche de l'outil Forum au sein d'Agoræ. En effet, d'intégrer un système PhpBB directement au sein d'Agoræ, a été lourd techniquement, dangereux (c'est à travers les failles du systèmes PhpBB que les pirates nous ont attaqué) et surtout, moins efficace que prévu d'un point de vue cognitivif. Nous nous orientons vers une nouvelle version de Yeposs, basée sur Hypertopic V2 qui permettra de mieux intégrer ces fonctionnalités de discussions et de débats qui ont malgré tout montré leur importance.

CONCLUSION GENERALE

Dans le contexte de l'économie de la connaissance, cette thèse s'est efforcée de répondre à un double objectif contenu dans son intitulé « *Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive?* ». Dans une perspective de gestion des organisations, le premier axe de cette étude a eu pour ambition d'analyser les aspects cognitifs des communautés Internet constituées à partir de Forums de discussion. Le deuxième axe de cette thèse a cherché à comprendre les mutations que peuvent entraîner l'adoption de cet outil Forum, soit au sein des organisations, soit plus généralement dans la création de nouvelles approches de la production. Pour répondre à cet agenda de recherche, nous avons adopté une démarche en cinq chapitres.

Dans le premier chapitre, nous avons défini de façon précise la notion de Forum virtuel, en montrant que ce média se différenciait des autres outils du Web communautaire utilisés couramment sur Internet (blogs, WIKI, listes de diffusion, etc…). Puis nous avons effectué une revue de la littérature sur les communautés, à partir de laquelle nous avons choisi de prendre comme approche les communautés de connaissances (Amin et Cohendet 2005 ; Cohendet *et al.* 2006). Nous nous sommes intéressés en particulier aux communautés épistémiques et aux communautés de pratique (Lave et Wenger 1991; Brown et Duguid 1991). A partir de l'étude des Forums www.hardware.fr et www.geckozone.fr, nous avons constaté que des Forums possédaient un certain nombre des caractéristiques des communautés cognitives.

Dans le deuxième chapitre, nous avons montré que le Forum Internet pouvait être une véritable plate-forme cognitive. A partir des travaux théoriques de Nonaka (2000), Teece (2001) ou von Krogh *et al* (2000) et des enseignements issus de la pratique de Prax (2003), nous avons conclu qu'il était impossible de gérer directement la connaissance. Le rôle du manager est donc de créer les bonnes conditions de son émergence (Ba ; Nonaka et Konno 1997). Nous avons montré que les TIC sont limitées à l'échange de connaissances codifiées, car les interactions dans le cyberespace sont basées sur l'écrit. Nous sommes arrivés alors à un constat d'échec puisque les TIC ne permettent pas la création et l'échange de *connaissances* mais uniquement d'*informations (*Teece 2001).

En nous appuyant sur des travaux de linguistes (Marrcorcia 2001 ; Waquet 2003) nous avons souligné le fait que les interactions sur les Forums ne peuvent être réduites à la conception classique de l'écriture. En effet, l'écrit n'a habituellement pas les caractéristiques d'instantanéité et de non-verbalité de la parole, caractéristiques cependant présentes dans la communication médiatisée par ordinateur. Nous en avons conclu, dans le cas particulier des Forums Internet, la possibilité d'un phénomène de socialisation. Ainsi, le Forum est bien un lieu où la connaissance émerge et s'échange.

Une abondante littérature sur le Logiciel Libre (Giuri *et al.* 2006) montre que les Forums jouent un rôle très particulier dans ce domaine, puisqu'ils sont les outils principaux sur lesquels repose la plupart des Logiciels Libres. A partir de ce constat nous avons proposé, dans le troisième chapitre, deux approches complémentaires. Nous avons étudié le fonctionnement général du Logiciel Libre, pour montrer que cette « industrie » basée principalement sur des communautés entièrement virtuelles, peut produire les artefacts cognitivement complexes que sont les logiciels. Cela permet de valider les résultats des chapitres précédents concernant l'efficacité cognitive des Forums Internet. Ensuite, nous avons établi que les Forums Internet, à travers l'effet Agora (Boyer et Robert 2005), modifient profondément l'industrie du logiciel et induisent un mode de production alternatif.

Comme nous l'avons développé dans les chapitres précédents, les qualités potentielles des Forums ont été abondamment sollicitées par les internautes qui les utilisent comme outils de base pour des activités aussi diverses que la production d'artefacts (Logiciel Libre), de capitalisation de connaissances (Wikipedia), d'entraide et de partage de compétence (Forum Internet spécialisé).... Par contre, dans le quatrième chapitre nous avons tenté de mieux comprendre les raisons des échecs relatifs de la mise en place des Forums au sein des entreprises et d'établir, par conséquent, les conditions et contextes dans lesquels ces outils peuvent être utilisés et se développer de manière efficace.

L'enseignement principal de notre réflexion, sur les facteurs de succès ou de blocage des différents types de Forums, réside dans la compréhension du fonctionnement des *communautés* qui se développent dans les organisations. Le succès relatif du Forum Internet vient de ce qu'il permet à une communauté d'usagers,

partageant un même centre d'intérêt ou une passion commune, d'échanger des informations et des connaissances de manière régulière et *hors de toute contrainte hiérarchique* par le recours à un *jargon commun*, qui s'enrichit avec le temps. L'échec relatif du Forum Intranet est à l'inverse essentiellement lié à la difficulté de laisser se développer le fonctionnement d'une communauté dans un espace hiérarchique.

Dans le dernier chapitre, nous avons mis en pratique les divers enseignements que nous avions tirés de l'étude des Forums virtuels. Nous avons présenté un dispositif de « cartes de thèmes » dans le domaine du Logiciel Libre ; la démarche, volontairement ouverte, était basée sur l'approche de « Place de marché à base de connaissances » et sur le modèle HyperTopic proposés par le laboratoire Tech-CICO. Cette expérimentation collective visait la construction d'un espace d'informations partagé et repérable pour et par les concepteurs et utilisateurs de Logiciels Libres. Grâce à ce dispositif, les membres de la communauté du Logiciel Libre pouvaient décrire et rechercher des logiciels, par navigation dans une « carte de thèmes » multi-points de vue. Chacun pouvait déclarer les caractéristiques d'un logiciel selon une structure d'index comportant plusieurs arborescences permettant ainsi, idéalement, une construction sémantique collective « au fil de l'eau » par les acteurs. Nous avons présenté ce projet comme un exemple de notre approche du «Web socio sémantique». Nous avons détaillé le modèle HyperTopic, support de ce projet recherche-action et l'outil collecticiel Agoræ permettant sa mise en oeuvre informatique

Après ce rappel des différentes étapes de notre étude, nous souhaitons souligner rapidement les principaux apports de cette thèse :

- Le premier résultat original que nous avons obtenu, est la démonstration de la capacité de générer et d'échanger de la connaissance tacite sur Internet.
- Nous avons aussi contribué à l'enrichissement de la notion de communauté virtuelle en confrontant ce concept à différents approches des communautés en gestion : principalement les communautés de connaissances.
- Ce travail contribue aussi à une meilleure compréhension du phénomène du Logiciel Libre, en proposant une typologie originale de ses Business Models, ainsi qu'un modèle de dynamique globale pour cette industrie.

- Un autre apport est la mise en évidence des freins à l'adoption des outils TIC dans les organisations où se rencontrent des oppositions d'intérêts entre structures hiérarchiques et informelles.

Notre contribution principale aux Sciences de Gestion en général, et au Knowledge Management en particulier, est d'avoir mis en évidence les qualités du Forum virtuel en tant que plate-forme cognitive. Nous avons ainsi établi que le Forum virtuel pouvait se révéler un outil stratégique de première importance dans le contexte d'une économie de la connaissance, avec ses limites dues aux conditions organisationnelles et technologiques.

Nous pouvons donc répondre par l'affirmative aux deux axes de notre problématique :

- les Forums virtuels sont bien source de création et de diffusion des connaissances.
- les Forums virtuels, dont les Logiciels Libres en particulier, contribuent à une nouvelle organisation de l'industrie du logiciel.

Les résultats présentés dans cette thèse ouvrent diverses perspectives de recherche que nous souhaiterions explorer dans les années à venir.

Nous avons montré que le Forum virtuel pouvait être un support efficace pour des communautés de connaissances. Il nous semble désormais judicieux de s'intéresser au fonctionnement de ces communautés cognitives malgré tout un peu singulières. En particulier, nous souhaiterions mener des travaux afin de comprendre les motivations des membres les plus actifs des communautés, qui n'hésitent pas à dévoiler des connaissances sans contre partie évidente. Une autre question quant à la nature de ces communautés, est celle des frontières. Il nous paraît intéressant d'analyser le comportement des membres non actifs, ceux qui lisent mais ne participent jamais. Il serait alors indiqué de confronter leurs intérêts et leurs motivations avec ceux des membres plus actifs. Dans la même perspective, des études sur l'évolution de

l'implication de certains membres pourrait enrichir la compréhension de ces communautés virtuelles.

Un autre axe de recherche qu'il nous semble opportun d'approfondir est la prise en compte par les firmes de l'outil Forum. Dans cette thèse, nous avons proposé pour l'entreprise une approche théorique des enjeux à intégrer un Forum Intranet. Nous souhaiterions développer un projet complémentaire en s'intéressant, non plus aux impacts du Forum Intranet, mais cette fois directement du Forum Internet sur les organisations. Comme nous l'avons montré au cours de cette thèse les communautés Internet, sont des lieux particulièrement riches en connaissances. Intégrer ces communautés peut être très enrichissant pour une firme, dans le but d'améliorer ses propres compétences. Cependant, il existe alors un risque pour la firme de révéler des connaissances ou des informations stratégiques à des concurrents. Il nous paraît intéressant d'analyser les conditions adéquates à la participation d'une firme aux Forums Internet.

Enfin, l'évolution du projet YEPOSS ouvre un certain nombre de pistes nouvelles de recherche. En poursuivant notre collaboration avec l'équipe de Tech-CICO, nous souhaiterions tirer les enseignements liés au développement d'une nouvelle plate-forme Agorae basée sur la version 2 du modèle Hypertopic. En particulier, il nous semblerait utile de tester cet outil, pas uniquement auprès de communautés Internet virtuelles, mais aussi auprès de communautés internes aux firmes.

Nous venons de présenter quelques unes des pistes issues des travaux de cette thèse, que nous souhaiterions inscrire à l'agenda de nos recherches à court et moyen terme.

BIBLIOGRAPHIE

Adler E., Haas P., « Conclusion: Epistemic Communities, World Order, and the Creation of a Reflective Research Programme », *International Organisation*, vol 46, n°1, 1992.

Alquier A.M., *Modélisation des systèmes d'information : modèle coopératif*, Thèse HDR, Université de Toulouse 1, 1993.

Amin A. et Cohendet P., *Architectures of Knowledge*, Oxford University Press, Oxford, 2004.

Anderson W.T., « Communities in a world of open systems », *Futures*, n° 31, 1999.

Argyris C., *Savoir pour Agir, Surmonter les Obstacles de l'Apprentissage Organisationnel*, Dunod, Paris, 2003.

Argyris C. et Schön D.A., *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective* , Addison-Wesley, Reading, 1978.

Arrow K.J., *Economic Welfare and allocation of Ressources to Invention*, Princetown University Press, Editions Nelson, 1962.

Ashby W.R., *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, Londres, 1956.

Bachimont B., « Intelligence économique et écriture dynamique: de la raison graphique à la raison computationnelle », Colloque *Connaissances, activité, organisation* , Cerisy, 2003.

Barney J., « Firm resources and sustained competitive advantage », *Journal of Management*, n°17, 1991.

Barcellini F., Détienne F., Burkhardt J.M. et Warren S., « A study of online Discussions in an Open-Source Software Community », dans *Communities and Technologies 2005*, Springer, 2005.

Bates J., Di Bona C., Lakhani K. et Wolf B, *The Boston Consulting Group hackersurvey* , 2004.

Bateson G. , *Vers une Ecologie de l'Esprit*, tome 1, Seuil, Paris, 1997.

Bateson G., *Mind and Nature : a Necessary Unity*, Bantam Books, New York, 1979.

Baumard P., *Organisations Déconcertées. La Gestion Stratégique de la Connaissance*, Masson, Paris, 1996.

Bell C. et Newby H., *The Sociology of community*, Frank Cass and Co, London, 1974.

Benghozi P.J., « Intranet », dans *Almanach du Numérique*, F. Rochelandet , Robinson-Adis , Université Paris Sud, 2002.

Benghozi P.J. et Cohendet P., « L'organisation de la production et de la décision face aux TIC », dans *Technologies de l'information, organisation et performances économiques, Rapport pour le Commissariat Général du Plan*. Brousseau E. et Rallet http://atom2.univ-paris1.fr/fr/membres/eric/tic.htm, 1999.

Benghozi P.J., Bitouzet C. Soulier E. et Zacklad M. : « Le mode communautaire : vers une nouvelle forme d'organisation », *3ème Colloque ICUST e-usages*, Paris, 12-14 juin, 2001.

Bernes-Lee T., « The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities », *Scientific American*, mai, 2001.

Bezroukov N., « Open Source software development as a special type of academic research critique of the vulgar raymondism », http://www.firstmonday.dk/issues/issue4_10/bezroukov/, 1999.

Boisot M.H., « Knowledge Assets – Securing Competitive Advantage», dans *the Information Economy*, Oxford University Press, New York, 1998.

Boland R.J., et Tenkasi RV., « Perspective Making and Perspective Taking in Communities of Knowing », *Organization Science*, 1995.

Boltanski L. et Thévenot L., *De la justification - Les économies de la grandeur*, coll. NRF Essais, Editions Gallimard, Paris, 1991.

Bonaccorsi A. et Rossi C., « Why Open Source can succeed », *Research Policy*, vol.7, n° 32, 2003.

Bonaccorsi A. et Rossi C., « Altruistic individuals, selfish firms ? The structure of motivation in OpenSource software ». *First Monday*, vol.1, n° 9, 2004.

Bootz J.P., *Prospective appliquée : création de connaissance et apprentissage organisationel*, Thèse CNAM, Paris, 2003.

Boulding K.E., « Notes of the Information Concept » , dans *Collected Papers, Toward a General Social Science*, vol.4, 1974.

Boyer M. et Robert J., *L'économie du logiciel libre et ouvert : Recommandations en vue d'une politique gouvernementale à l'égard du logiciel libre* , Rapport de Projet, Cirano, Montreal, 2005

Boyer L. et Equilibey N., *Organisation : Théories – Applications*, Editions d'organisation, 2003.

Brachman R.J., « On the Epistemological status of semantic networks, Brachman », dans *Associative Networks*, N.V. Findler, Academic Press, New York, 1979.

Breton P., *L'utopie de la communication. le mythe du "village planetaire"*, La Découverte, 2006.

Breton P., *Eloge de la parole,* La Découverte, 2003.

Breton P., *Le culte de l'Internet. Une menace pour le lien social ?*, La Découverte, 2000

Brousseau E., *L'économie des contrats : technologies de l'information et coordination interentreprise*, P.U.F.,1993.

Brown J.S. et Duguid P., « Organizing Knowledge », dans *California Management Review*, vol. 40, n° 3, 1998.

Brown J.S. et Duguid P., « Organizational Learning and Communities of Practice: Toward a Unified View of Working , learning and innovation », dans *Organization Science*, vol. 2, n° 1, 1991.

Bütcher, H., Glen, A., Henderson, P. et Smith, J., *Community and Public Policy*, Pluto Press, London, 1993.

Cahier J.P., *Ontologies sémiotiques pour le Web socio sémantique*, Thèse de doctorat, Université de Technologie de Troyes, 2005.

Cahier J.P., Zacklad M et Monceaux A., « Une application du Web socio sémantique à la définition d'un annuaire métier en ingénierie », actes *Conférence Ingénierie des Connaissances*, Lyon, mai, 2004a.

Cahier J.P. et Zacklad M., « Socio-Semantic Web applications: towards a methodology based on the Theory of the Communities of Action », *COOP'2004 Workshop on Knowledge Interaction and Knowledge Management*, 2004b.

Cahier J.P. et Zacklad M., « Approche cognitive de la co-construction d'un catalogue multi-points de vue et multi-experts », actes *Conférence Extraction et Gestion des Connaissances*, Hermes, Montpellier, 21-23 janvier, 2002a.

Cahier J.P. et Zacklad M., «Towards a Knowledge-Based Marketplace model (KBM) for cooperation between agents», actes *Conférence COOP'2002*, IOS Press, St Raphael, 4-7 juin, 2002b.

Callon M., *Réseaux technico-économiques et irréversibilité*, Boyer, Chavance, Godard, 1991.

Carcenac T., « Pour une administration électronique citoyenne », http://www.internet.gouv.fr/francais/textesref/rapcarcenac/sommaire.htm, 2001.

Catalfamo G., « Understanding P2P », actes de la *Communities and Technologies*, Milan, 3 juin, 2005.

Caussanel J., Cahier J.P., Zacklad M. et Charlet J., « Les Topic Maps sont-ils un bon candidat pour l'ingénierie du Web Sémantique ? », Conférence *Ingénierie des Connaissances*, Rouen, mai, 2002.

Chanal V. « Communautés de pratiques et management par projet», *M@n@gement*, vol.3, 2000.

Charlet J., Zacklad M., Kassel G. et Bourigault D., *Ingénierie des connaissances* , Editions Eyrolles, 2000.

Charlet J., Reynaud C. et Teulier R., *Ingénierie des connaissances pour les systèmes d'information*, Editions Eyrolles, 2003.

Chateauraynaud F., Prospero : *une technologie littéraire pour les sciences humaines* , collection : CNRS communication, Editions CNRS, 2003.

Chesbrough H. et Rosenbloom R., « The role of the business model in capturing value from innovation : evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies », *Industrial and Corporate Change*, vol.3, n° 11, 2002.

Coase R.H., « The FCC », *Journal of Law and Economics*, n° 2, 1959.

Cohendet P. et Diani M., « L'organisation comme une communauté de communauté : croyances collectives et culture d'entreprise », *Revue d'Economie Politique*, vol. 113, n° 5, 2003.

Cohendet P. et Llerena P., « La Conception de la Firme comme Processeur de Connaissances », *Revue d'Economie Industrielle*, n° 88, 1999.

Cohendet P., Crépelet F. et Dupouët O., *La gestion des connaissances par les communautés* , ouvrage à paraître, 2006.

Cohendet P., Guittard C. et Schenk E., « Adoption d'outils TIC dans un contexte hiérarchique : le cas des Forums Intranet », *Revue Française de Gestion*, à paraître, 2006.

Cohendet P., Créplet F. et Dupouët O. « Organisational Innovation, Communities of Practice and Epistemic Communities : the Case of Linux », dans *Economics with Heterogeneous Agents*, Springer, Berlin, 2000.

Cohendet P., Créplet F. , Diani M., Dupouët O. et Schenk E. « Matching communities and hierarchies within the firm », *Journal of Management and Governance*, vol. 8, 2004.

Constant E.W., « Communities and Hierarchies: structure in the practice of science and technology », dans *The Nature of Technological Knowledge: Are Models of Scientific Change Relevant ?*, Laudan R., Reidel, Dordrechet,1984.

Coris M. et Lung Y., « Les communautés virtuelles : la coordination sans proximité ? Réflexion sur les fondements de la coopération au sein des communautés du logiciel libre », *Quatrièmes journées de la proximité*, Marseille, 17-18 juin, 2004.

Cowan R., « Expert systems: Aspects of and limitations to the codifiability of knowledge », *Research Policy*, vol.30, n° 9, 2001.

Cowan R., David P. et Foray D., « The Economics of Knowledge Codification and Tacitness », *Industrial and Corporate Change*, vol. 6, n° 3, 2000.

Cowan R., David P. et Foray D., « The explicit economics of knowledge codification», dans *Industrial and Corporate Change*, vol. 9, n° 2, 2000.

Cowan R., David P. et Foray D., « The Economics of Knowledge Codification and Tacitness » , dans *Industrial and Corporate Change*, vol.3, n° 6, 2000.

Cowan R. et Foray D., « The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge », *Industrial and Corporate Change*, vol.6, n° 3, 1997.

Créplet F., *Ingénierie de projet Intranet*, Éditions de l'Organisation, 2003.

Créplet F., *Pour une Approche des PME : Leur Evolution et Leur Développement dans une Perspective Cognitive – Entre Communautés d'Action et Communautés de Savoir*, Thèse de Doctorat de Gestion, Université Louis Pasteur, Strasbourg 1, 2001.

Creplet F., Dupouët O., Kern F. et Munie F., « Organizational and cognitive duality based on interactions between communities », dans *European Journal of Economic and Social Systems*, Jollivet P. et Lorenz E., Ed., vol. 8, n° 1, 2005.

Cybersource « Windows vs linux : TCO comparaison », http://www.cyber.com.au/cyber/about/linux_vs_windows_tco_comparison.pdf , 2002.

Dalle J.M. et David P.A., « The allocation of software development resources in 'open source'production mode », *MIT Working Paper*, 2003.

David P. et Foray D., « Accessing and expanding the science and technologyknowledge base » , *STI Review*, n°16, OCDE, Paris, 1995.

David K. et Pfaff B., « Society and Open Source: why Open Source software is better for society thanclosed source software », http://www.msu.edu/user/pfaffben/writings/anp/oss-is-better.html, 1998.

Denning S., « The Springboard : How Storytelling Ignites Action », *Knowledge-Era Organizations*, Butterworth-Heinemann, 2000.

Diabiaggio L., *Information, Connaissance et Organisation*, Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université de Nice Sophia Antipolis, 1998.

Diani M., « NTIC, Communautés virtuelles et nouvelles formes de coordination, communication », *GDRTIC et Société*, 3-4 octobre, 2002.

Dubois S., Mohib N., Oget D. Sonntag M. et Schenk E., « Connaissance et reconnaissance de l'expert », *Cahiers de l'INSA de Strasbourg*, 2005.

Ducheneaut N., « Socialization in an Open Source Software Community: A Socio-technical Analysis », *Computer Supported Cooperative Work*, vol. 4, 2005.

Dupouët O., *Le rôle des interactions entre structures formelles et informelles dans la firme. Une analyse en termes de communautés*, Thèse de Doctorat en Sciences Economiques, Université de Louis Pasteur, Strasbourg, 2003.

Dupouët O., Yildizoglu M. et Cohendet P., « Morphogenèse de communautés de pratique », http://147.210.86.202/ifrede/e3i/publications/2002/2002-4.pdf, 2002.

Drucker P., « The Coming of the New Organization », *Harvard Business Review on Knowledge Management*, Harvard Business School Press, janvier-février, 1998.

Drucker P., *The New Society: The Anatomy of Industrial Order*, Transaction Publishers; Édition Revised , 1993.

Dutta J. et Prasad K., « Learning, ownership, and innovation in Open Source communities. University », *Florida Working Paper*, http://garnet.acns.fsu.edu/~kprasad/oss.pdf, 2004.

Edwards K., « Epistemic communities, situated learning and Open Source software development », *Epistemic Cultures and the Practice of Interdisciplinary*, Workshop at NTNU, Trondheim, 11-12 juin, http://opensource.mit.edu/papers/kasperedwards-ec.pdf, 2001.

Ellis C.A., Gibbs S. J., et Rein G. L., « Groupware: some issues and experiences », *Comm. ACM*, vol. 34, 1991.

Faraj S. et Wasko M., «The Web of knowledge: an investigation of knowledge exchange in networks of practice », *Academy of Management Journal*, 2000.

Fayard P., « Ba ou les Communautés Stratégiques de Connaissance au Japon », *Conférence Intelligence Economique : Recherches et Applications*, 2003.

Feller J. et Fitzgerald B., *Understanding Open Source Software Development*, Addison Wesley, Boston, MA, 2002.

Ferrary M. et Pesqueux Y., *Management de la Connaissance : Knowledge Management, Apprentissage Organisationnel et Société de la Connaissance*, Economica, 2006.

Fielding R., Hann I., Roberts J. et Slaughter S., « Why do developers contribute to open sourceprojects ? First evidence of economic incentives », *2nd Workshop on Open SourceSoftware Engineering: Meeting Challenges and Surviving Success*, Orlando, FL, US, 19-25 mai, 2002.

Foray D. et Zimmermann J.B., « L'économie du logiciel libre : Organisation coopérative et incitation à l'innovation », *Revue économique*, vol.52, 2002.

Foray D., Zimmermann J.B., « L'économie du Logiciel Libre : Organisation Coopérative et incitation à l'innovation », *Revue économique*, vol. 52, 2002.

Foray D. et Lundvall B. A., « Une Introduction à l'Economie Fondée sur la Connaissance », dans *Economie de la Connaissance et Organisations*, Guilhon B. et al ., L'Harmattan, Paris, 1997.

Foray D. et Lundvall B.A., « The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy », *OECD Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, Paris, 1996.

Giuri P., Ploner M., Rullani F. et Torrisi S., Skills, Division of Labor and Performance in Collective Inventions. Evidence from the Open Source Software, *Working Paper du LEM*, Pisa, 2004.

Goffman E., *La mise en scène de la vie quotidienne*, Editions de Minuit, 1973.

Goldschlag D., Reed M. et Syverson P., « Onion routing for anonymous andprivate internet connections », *Communications of the ACM*, 1999.

Gongla P. et Rizzuto C.R., « Evolving communities of practice: IBM Global Services experience », *IBM Systems Journal*, 2001.

Green L.G., « Economics of Open Source Software », http://badtux.org/home/eric/editorial/economics.php, 1999.

Greg S., « Community - arianism. Community and communitarianism : concepts and contexts », *UK Communities Online*, www.communities.org.uk, 1995.

Guittard C., « Internet Forum : Virtual socialization context », *Colloque EGOS 2006*, Bergen, 4-6 juillet, 2006.

Guittard C., « Le Forum virtuel, un CyberBA ? », *Working Paper, Laboratoire BETA-ULP Strasbourg*, 2004.

Guittard C., « Les Business Models du Logiciel Libre », *Working Paper, Laboratoire BETA-ULP Strasbourg*, 2002.

Guy N.K., *Communication Networks : Building Real Communities in a Virtual Space?*, Thèse Simon Fraser University, www.tela.bc.ca/ma-thesis, 1996.

Haas P., « Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination », *International Organization*, vol. 46, n°1, 1992.

Hall H., « Input-friendliness: motivating knowledge sharing across intranets », *Journal of Information Science* , 2001.

Hatchuel A., « Quel Horizon pour les sciences de gestion? Vers une théorie de l'action collective », dans *les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion, éléments d'épistémologie de la recherche en management*, David A., Hatchuel A. et Laufer R., collection Fnege, Vuibert, 2000.

Herbsleb J. et Grinter R.E. « Architectures, Coordination, and Distance: Conway's Law and Beyond », *IEEE Software*, septembre-octobre, 1999.

Herbsleb J., Mockus A., Finholt T. et Grinter R.E., « Distance, Dependencies, and Delay in a Global Collaboration », actes de la *Conférence computer supported cooperative work (CSCW 2000)*, New York, 2000.

Hertel G., Niedner S. et Hermann S., « Motivation of software developers in the Open Sourceprojects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel », *Research Policy*, 2003.

Hewitt H., *Blog :Understanding the Information Reformation That's Changing Your Worl*, New Ed, 2006.

Hillery G., « Definitions of community: areas of agreement », *Rural Sociology*, n° 2, 1995.

Johnson C.M., « A survey of current research on online communities of practice », *The internet and higher education*, n° 4, 2001.

Jullien N., *Impact du logiciel libre sur l'industrie informatique*, Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 2001.

Kaplan G., *The Strategy Focused Organization* , Harvard Business School Press, 2001.

Karp D., Stone G. et Yoels W., *Being urban: a social psychological view of city life*, Health and Co., Lexington, M.A., 1997.

Kelty C., « Free Software/Free Science », http://www.firstmonday.org/issues/issue6_12/kelty/index.html, 2001.

Kogut B., *The Global Internet Economy*, MIT Press, Cambridge, Mass., 2003.

Kollock P., « The economics of on line cooperation: gift and public goods in cyberspace », in *Communities in cyberspace*, Smith M. et Kollock P., Routledge, London, 1999.

Krishnamurthy Sandeep, « The Launching of Mozilla Firefox. A CaseStudy in Community-Led Marketing », *Working Paper du MIT*, http://opensource.mit.edu/papers/sandeep2.pdf., 2005.

Lakhani K. et von Hippel E., « How Open Source software works: free user-to-user assistance Community-Led Marketing », *Research Policy Special Issue on Open Source Software Development*, 2003.

.

Lave J. et Wenger E., *Situated learning : Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

Leboeuf J.P., *PHP5 et My-SQL*, Editions Eyrolles, 2004.

Lee S., Moisa N. et Weiss M., « Open Source as a signalling device -an economic analysis », *MIT Working Paper*, http://opensource.mit.edu/papers/leemoisaweiss.pdf, 2003.

Le Meur L. et Beauveais L., *Blogs pour les pros*, Dunod, 2005.

Leonard-Barton D. , *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1995.

Lerner J. et Tirole J., « Some simple economics of the Open Source », *The Journal of Industrial Economics*, 2002a.

Lerner J. et Tirole J., « The Scope of Open Source Licensing », *MIT Working Paper*, 2002b.

Lerner J. et Tirole J., « The Open Source movement : key research questions », *European Economic Review*, 2001.

Lerner J. et Tirole J., « The simple Economics of Open Source », *Mimeo, Harvard Business School et Institut d'Economie Industrielle*, 2000.

Levan S., *Le projet Workflow*, Edition Eyrolles, 1999

Levan S. et Vickoff J.P. *Travail collaboratif sur Internet : Concepts, méthodes et pratiques des plateaux projet*, Vuibert, 2004.

Lévy P., *De la programation considérée comme un des beaux-arts* , La Découverte, 1992.

Lynn L.H., Aram J.D. et Mohan-Reddy N., « Technology communities and innovation communities », *Journal of Engineering and Technology Management*, n° 14, 1997.

Lewkowicz M., « Reflections on representations for infrastructural studies in the field of DCP in Turner », *Conférence Workshop CSVW 2004* , Chicago, 6 novembre, 2004.

Lynn L.H., Mohan-Reddy N. et Aram, J.D., « Linking technology and institutions: the innovation community framework », *Research Policy*, n° 25, 1996.

Madanmohna T.R. et Navelkar S., « Roles and knowledge management in Online echnology communities: an ethnography study », *MIT Working Paper*, http://opensource.mit.edu/online_papers.php, 2001.

Maître B. et Aladjidi G., *Les Business Models de la nouvelle économie*, Dunod, 1999.

Marcoccia M., « On-line Polylogues: conversation structure and participation framework in Usenet newsgroups », *Journal of Pragmatics*, 2004

Marcoccia M., « La communauté virtuelle : une communauté en paroles », actes du 3e *Colloque International sur les Usages et Services des Télécommunications : e-usages* , Paris, 12-13 juin, 2001.

Marcoccia M., « Les smileys : une représentation iconique des émotions dans la communication médiatisée par ordinateur », *Les émotions dans les interactions*, Plantin C., Doury M. et Traverso V., ARCI- Presses Universitaires de Lyon, 2000.

Machlup F., « Semantic Quirks in Studies of Information », dans *The Study of Information*, Machlup F. et Mansfield U., John Wiley and Sons, New York, 1983.

Midler C., *L'auto qui n'existait pas*, Dunod, Paris, 2004.

Mintzberg H., Ahlstrand B. et Lampel J., *Safari en pays stratégique*, Village Mondial, Paris, 1999.

Mockus A., Fielding R.T., Herbsleb J.A., « A Case Study of Open Source Software Development: The Apache Server », actes de la *Conférence 22nd International Conference on Software Engineering*, Limerick, Irelande, 5-7 juin, 2000. 2000.

Moody G., *Rebel Code: Linux and the Open Source Revolution*, Perseus Books Group, Philadelphia, PA, USA, 2002.

Mourlhon-Dallies F. et Colin J.Y., « Les rituels énonciatifs des réseaux informatiques entre scientifiques », *Les Carnets du CEDISCOR*, n° 3, 1995.

Mowery D.C., *The International Computer Software Industry, A comparative Study of Industry Evolution and Structure*, Oxford University Press, 1996.

Nelson R.R. et Winter S., *An evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard Uni. Press, Cambridge, Mass., 1982.

Neus A., « Managing information quality in virtual communities of practice », 6th International *Conference on Information Quality*, Pierce E. et Katz-Haas R., MIT, Boston, MA: Sloan School Management, 2001.

Nonaka I. et Konno N., « The Concept of Ba: Building for Knowledge Creation », *California Management Review*, vol. 40, n° 3, Spring, 1998.

Nonaka I. et Takeuchi H., *The Knowledge-Creating Company: How the Japanese Companies Create the Dynamic of Innovation*, Oxford University Press, New York, NY, 1995.

Nonaka I., Toyama R. et Konno N., « SECI, BA and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation », *Long Range Planning*, n°33, 2000.

Nonaka I., Toyama R. et Konno N., « SECI, Ba and Leadership : a Unified Model of Dynamic Creation Context », dans *Managing Industrial Knowledge*, Nonaka et Teece, SAGE Publications, n°33, 2001.

Nonnenmacher F., *Blogueur d'entreprise*, Edition d'organisation, 2006.

Nooteboom B., « Learning by Interaction: Absorptive Capacity, Cognitive Distance and Governance », *Journal of Management and Governance*, 2000.

Nishida K., « An Inquiry into Good », *Yale University*, New Haven/London, 1921.

Nishida K., *Fundamental Problems of Phylosophy : The World of Action and the dialectical Word*, Sophia University, Tokyo, 1970.

Orr D., « What is Education For ? », http://www.context.org/ICLIB/IC27/Orr.htm, 1991.

Osterloh M., Rota S. et von Wartburg M., « Open source – new rules in software development », http://www.unizh.ch/ifbf/orga/downloads/opensourceaom.pdf, 2002.

Osterwalder A., Ben Lagha S. et Pigneur Y., « Une ontologie de business modèles pour la formalisation des stratégies e-business », acte du *Colloque AIM Tunis*, 2002.

Pan S. L. et Leidner D. E., « Bridging communities of practice with information technology in pursuit of global knowledge sharing », *Journal of Strategic Information Systems*, 2002.

Park J. et Hunting S., XML Topic Maps: Creating and Using topic Maps for the Web , *Technical Editor*, 2002.

Pavlicek R., « Already a contender »,
http://archive.infoworld.com/articles/op/xml/01/10/29/011029opsource.xm , 1999.

Pepper S. et Gronmo G.O., « Towards a general Theory of Scope »,
http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/scope.htm, 2002.

Polanyi M., *Personal Knowledge*, Routledge, London, 1958.

Polanyi M., *The Tacit Dimension* , Garden City, New York, 1966.

Poynder R., « Getting to the nuts and bolts of knowledge management», *Information World Review*, avril, 1998.

Prax J.Y., *Le manuel du Knowledge management*, Dunod, Paris, 2003.

Prince V., *Vers une informatique cognitive dans les organisations, Le rôle central du langage*, Editions Masson, Paris, 1996.

Probst G. et Büchel B., *La Pratique de l'Entreprise Apprenante, Les Editions d'Organisation*, Paris, 1995.

Prufner J., « Network formation via contests: the production process of Open Source software », *MIT Working Paper*, http://opensource.mit.edu/papers/prufer.pdf, 2004.

Quah D., *The weightless economy in economic development*, London School of Economics Economic Department, Londres, 1999.

Raccah P.Y., « Expertise et sciences cognitives », *Revue Internationale de Systémique*, 1992.

Rastetter Y., *Le logiciel libre dans les enterprises*, Lavoisier, 2002.

Raymond E. S., *The cathedral & the Bazaar. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, O'Reilly & Associates, Sebastopol, CA, 2001a.

Raymond E.S., « Homesteading the Noosphere », dans *The Cathedral and the Bazaar: musing Linux and Open Source by an accidental revolutionary*, Raymond E.S., O' Really, Sebastopol, CA, USA, 2001b.

Raymond E.S., *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, O'Reilly and Ass., Sebastopol, CA, 1999.

Raymond E.S., *La Cathédrale et le Bazar*, traduit par Blondeel S.,
http://www.lifl.fr/~blondeel/traduc/Cathedral-bazaar/Main_file.html, 1998.

Reiter M. et Rubin A., « Anonymous web transactions with crowds »,. *Communications of the ACM*, vol.2, n° 42, 1999

Reix R., *Système d'information et management des organisations*, Vuibert 2ième édition, 1998.

Reix R., « L'impact organisationnel des nouvelles technologies de l'information. », *Revue Française de Gestion*, 1990.

Rheingold H., *The virtual community, finding connection in a computerized world*, Secker and Warburg, 1994.

Rice R.E., « Communication technologies, human communication networks and social structure in the information society », *dans Competing Visions and Complex Realities: Social Aspects of the Information Society*, Ablex, Norwood N.J., Schement J. et Livrou L.,1987.

Richard N. Langlois, « Modularity in Technology and Organization », *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 4, 2002.

Roberts J., Hann I. et Slaughter S., Understanding the motivations, participation and performance of Open Source Software developers: a longitudinal study of the Apache projects », *Carnegie Mellon University Working Paper*, http://www.andrew.cmu.edu/user/jroberts/Paper3.pdf, 2004.

Romm C., Pliskin N. et Clarke, R., « Virtual communities and society: toward an integrative three phase model », *International Journal of Information Management*, vol.4, n° 17, 1997.

Rose B., Robin V., Lombard M. et Girard P., « Use of collaborative knowledge and formalized exchanges to manage collaborative design environment » , actes de the *International Journal on Product Lifecycle Management*, Lyon, 2005.

Rosenkopf L. et Tushman M.L., « The coevolution of technology and organization », dans *Evolutionary Dynamics of Organizations*, Baum J. et Singh J., Oxford University Press, Oxford, 1994.

Rothaermel F. et Sugiyama S., « Virtual internet communities and commercial success: individual and community-level theory grounded in the atypical case of TimeZone.com », *Journal of Management*, n° 27, 2001.

Rowe F., « Cohérence, intégration informationnelle et changement : esquisse d'un programme de recherche à partir des Progiciels Intégrés de Gestion », *Systèmes d'Info et Management*, 1999.

Sack W., Détienne F., Burkhardt J.M., Barcellini F., Ducheneaut N. et Mahendran. D., « A methodological framework for socio-cognitive analyses of collaborative design of Open Source Software », *Computer Supported Cooperative Work*, vol. 15, 2006.

Samuelson P. A., « The Pure Theory of Public Expenditure », *Review of Economics and Statistics*, n° 36, 1954.

Schreiber G., Wielenga B. et Breuker J., KADS ; *A principled approach to knowledge-based system development,* Academic Press, Londres, 1993.

Senyard A. et Michlmayr M., « Modèles de production du Logiciel Libre », http://www.cyrius.com/publications/senyard_michlmayr-successful_project.pdf, 2004.

Shannon C.E. et Weaver W., *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois Press, Urbana, 1949.

Simon H.A., *Bounded ratinality and organisztionnal learning*, Organization Science, 1991.

Simone C., Giubbilei D. et Mark G., « Interoperability as a Means of Articulation Work », Confèrence *WACC'99*, ACM Press, San Francisco, 22-25 février, 1999.

Smith M. et Kollock P., *Communities and cyberspace*, Edition Routledge, Londres,1999.

Stallman R., « The GNU Manifesto », http://www.gnu.org/gnu/manifesto.html, 1984.

Soulier E., *Le Storytelling*, Edition Hermès – Lavoisier, 2006.

Tarondeau J.C., *Le management des savoirs*, Presses Universitaires de France – PUF, 1998

Teece D., « Strategies for Managing Knowledge Assetes : the Role of Firm Structure and Industrial Context », dans *Managing Industrial Knowledge*, Nonaka et Teece, Sage Publications, 2001.

Teulier R. et Bouche R., «Modélisation des interactions entre normes et savoir-faire: le concept d'artefact organisationnel », *Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances*, Laval, 1-4 juillet, 2003.

Toffler A., *The Third Wa* , Batman Book, New York,1990.

Tönnies F., *Community and Society*, Harper Torchbooks, New-York, (trad. de « Gemeinschaft und Gesellschaft », original work published, 1887), 1957.

Torwalds L., « Pourquoi le modèle Open Source est sensé », chapitre du livre *Il était une fois linux*, Osman Eyrolles Multimédia, 2001.

Torwalds L. et Diamond D., *Just for fun : The Story of an accidental revolutionary*, Harper Collins Publisher, New York, 2001.

Tronche C., « Applications collaboratives: exemples, architectures et services, Calculateurs Parallèles » , Réseaux et systèmes répartis, vol. 9, 1997.

Ullman E., « The Dumbing Down of Programming », http://archive.salon.com/21st/feature/1998/05/cov_12feature.html, 1998.

Van de Ven A.H. et Garud R., « A framework for understanding the emergence of new industries », dans *Research on Technological Innovation*, Management and Policy, Rosenbloom R. et Burgelman R., n° 4, 1989.

Vaast E., « De la communauté de pratique au réseau de pratique par les utilisateurs d'Intranet - quatre études de cas. », *Système d'Information et Management*, 2002.

Vaast E., « Les Intranet, occasion de renforcement et de transformation des communautés de pratique : quatre études de cas », *10e Conférence de l'AIMS*, Montréal, 13-15 juin, 2001.

Vaast E. et Benghozi P.J., « Intranets et entreprises : technologie, apprentissages et organisation de la cohérence », *5e Colloque AIM*, Montpellier, 8-10 novembre, 2000.

Von Hippel E. et von Krogh G., « Open Source Software and the 'Private-Collective' Innovation Model: Issues for Organization Science », *Organization Science*, 2003.

Von Hippel E., « Horizontal Innovation Networks: by and for Users », *Working paper MIT*, 2002.

Von Krogh G., Ichijo K. et Nonaka I., *Enabling Knowledge Creation*, Oxford University Press, Oxford, 2000.

Vygotski L., *Pensée et langage*, La Dispute, Snedit, Paris, 1997.

Vygotsky L., *Thought and Language*, MIT presse, Cambridge, 1986.

Wachter R., Gupta J. et Quaddus M., « IT takes a village : Virtual communities in support education », *International Journal of Information Management*, n° 20, 2000.

Waquet F., *Parler comme un livre – l'oralité et le savoir (XVIième- XXième siècle)*, Albin Michel, Paris, 2003.

Weber S., *The Success of Open Source*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA, 2004.

Wellman B. et Gulia M., « Net surfers don't ride alone: virtual communities as communities », dans *Communities in Cyberspace*, Kullock P. et Smith, M., University of California Press, Berkeley, 1995.

Wenger E., McDermott R. et Snyder W.M., *Cultivating communities of practice*, Harvard Business School Press, Boston, 2002.

Wenger E., « Communities of Practice: Learning as a Social System », *Systems Thinker*, 1998.

Wilson A., « A Pragmatic device in electronic communication », *Journal of Pragmatics*, vol.4, n° 19, 1993.

Wichmann, T., « FLOSS final report. Free/Libre Open Source Software : Survey and Study», *Berlecon Research*, Berlin, juillet, 2002.

Wright J., *Blog Marketing : Instaurez le dialogue avec vos clients*, Pearson Education, 2006.

Zacklad M., « Processus de documentation dans les documents pour l'action (DopA) : statut des annotations et technologies de la coopération associées », Colloque *le numérique : impact sur le cycle de vie du document pour une analyse interdisciplinaire*, Montréal, 13-15 octobre, 2004.

Zacklad M., Cahier J.P. et Pétard X., « Du Web Cognitivement Sémantique au Web socio sémantique », *Journée Web Sémantique et SHS*, 7 mai, http://www.lalic.paris4.sorbonne.fr/stic/as5.html , 2003a.

Zacklad M., « Communities of Action: a Cognitive and Social Approach to the Design of CSCW Systems », actes de la *Conférence GROUP'2003*, Sanibel Island, Florida, USA, 2003b.

Zacklad M. et Grundstein M., *Management des Connaissances, Modèles d'entreprise et applications*, Editions Hermes Science, 2001.

Zeitlyn D., « Gift economies in the development of open source software: anthropological reflections », *Research Policy*, vol.7,n° 32, 2003.

Zimmermann J.B., « L'industrie du logiciel : de la protection à la normalisation » dans *Changement institutionnel et changements technologiques Evaluations*, Baslé M., Dufourt D., Héraud J.A. et Perrin J., Edition CNRS, 1995.

ANNEXE 1

Règles du forum HardWare.fr

Préambule

Cet espace de discussion a pour but de discuter, comme son nom l'indique, du matériel informatique, que ce soit au niveau des nouveautés, de choix pour un achat ou encore de problème technique. Vous trouverez ici des règles qui se sont petit à petit imposées et améliorées en voyant grandir le forum . Elles résultent des lois en vigueur et du bon sens nécessaire au fonctionnement de cet espace.

En toute logique, la section est consacrée au matériel uniquement, les topics sur les autres sujets ont leur propre section, beaucoup plus adaptée au sujet. Merci d'en tenir compte, dans le cas contraire votre sujet sera déplacé sans préavis et vous recevrez un mail vous avertissant de ce déplacement.

Principes de base

- ***Merci de ne pas poster de X, Warez, racisme et plus généralement de choses répréhensibles par la loi sur cet espace public fréquenté également par des mineurs.***
- ***Merci de respecter vos interlocuteurs et de ne pas vous montrer discourtois. Les insultes n'apportent rien et nuisent à l'ambiance générale.***
- ***Les annonces à caractère publicitaire non sollicités (SPAM) sont proscrit, c'est un forum de discussion et d'entre-aide et non une zone commerciale.***
- ***Nous ne sommes pas sur un téléphone portable, évitez le language SMS.***

Poster un message/topic

Avant de créer un sujet, vous devez absolument vérifier si le sujet n'a pas déjà été abordé sur le forum afin de ne pas l'encombrer inutilement (c'est le cas pour les 3/4 des topics!). Pour se faire, vous pouvez utiliser le **Meta-Topic d'Ernestor**, ainsi que le **moteur de recherche**. N'hesitez pas à utiliser les options de ce dernier (utilisation de l'étoile "*", de la recherche dans le contenu d'un message ou encore dans des messages plus anciens que par défaut) afin d'optimiser votre recherche. **Google** est également votre ami !

- ***Les sous-catégories existent afin de retrouver facilement les topics d'un meme thème , merci donc de les respecter en placant les topics dans les sous-catégories adéquates.***
- ***Les titres doivent êtres explicites afin de bien cibler le sujet, ce qui permettera dans un premier temps d'avoir des réponses interressantes plus rapidement et dans un second temps d'avoir accès à ce sujet plus facilement via le moteur de recherche.***
- ***Les titres doivent êtres lisibiles et non agressifs. Les caractères fantaisistes sont interdits (---> ## ~~~~ etc..), tous comme les titres en majuscules.***
- ***Il en va de même du contenu des messages, merci d'éviter un usage abusif des majuscules mais aussi des smileys et des images.***
- ***Si personne n'a répondu à votre sujet au bout de quelques heures, il est préférable de le remonter en postant un nouveau message plutôt que d'en récréer un afin d'éviter les doublons.***
- ***Ne mettez pas URGENT ou mots du même style pour un problème non critique, certaines personnes ont des problèmes les empêchant d'utiliser leur PC, parfois même dans leur travail, ne banalisez pas l'expression à leur détriment...***
- ***Merci d'éviter les sujets de type Intel vs AMD et NVIDIA vs ATI, déjà traités des centaines de fois et qui ont toujours tendance à finir en batailles rangées.***
- ***Merci d'utiliser les citations avec parcimonie : rien ne sert de quoter un long texte pour un +1 ou un smiley, faites des coupes dans le texte.***

Modification d'un sujet / message

Si vous vous etes trompé dans un topic et que vous voulez le modifier (titre y compris) il suffit de se rendre dans le topic en question et localiser le premier message que vous avez inscrit. Une fois ceci fait, cliquez sur cet icône vous aurez ainsi la possibilité d'éditer le titre et le corps du topic, voir même de le supprimer.

Pour finir ...

Ce post contient les bases de notre fonctionnement et s'applique à tous ceux qui souhaitent utiliser cette section du forum HardWare.fr. Poster sur la section implique d'adhérer aux dispositions contenues dans ce règlement. Le non-respect du règlement est passible de sanctions pouvant aller jusqu'au bannissement définitif en cas de faute grave ou de récidive.

Les modérateurs sont chargés de veiller à l'application de ce règlement "en leur âme et conscience". Ils ne sont aucunement tenu de prévenir, expliquer ou justifier leurs décisions publiquement même si il essaieront de le faire dans la mesure du temps qui est

à leur disposition. En cas de doute ou d'erreur manifeste et seulement , après avoir relu ce règlement, vous pouvez bien entendu les contacter en MP (message privé) pour précisions.

ANNEXE 2

Base de données partielle de notre étude sur Geckozone

Dans ce tableau est représenté les quatre premières colonnes de notre base de données sur les messages postés sur Geckozone. La première colonne présente les titres des sujets, les trois suivantes (tous comme les 180 autres qui n'ont pas été mises pour des raisons évidentes de place) le nombre de fois où un membre a participé à un sujet de conversation.

	arno	asap29	asumbaa
copier-coller_impossible		3	
Process_étrange		1	
Ouvrir_une_page_dans_le_même_onglet_si_déjà_ouverte			1
Anti-aliasing			
Comment_desactiver_le_lancement_des_fenetres_de_mails_?			
Problème_avec_JAVA_			
forcer_l'ouverture_dans_les_onglets_ne_marche_pas_toujours			
marque_page_impossible_à_supprimer		2	
J'ai_fais_la_dernière_mise_a_jour_mais_j'ai_des_problèmes		1	
Forcer_le_rafraichissement_d'1_page_automatiquement_			
Plantage_au_démarrage			
Problème_au_démarrage_Portable_Firefox		1	
recherche_extension_quicktime			
Jpeg2000_?		1	
Maximisé_Firefox		1	
liens_et_images			
Changer_de_profil_		1	
CSS3_deja_soutenu_par_firefox_?			
affichage_des_images		1	
menu_déroulant		2	
mots_de_passes_supprimés			
Mes_marque-pages_pfouuut_disparus		5	
comment_ouvrir_MSN_hotmail_avec_FIREFOX_?			
"Le_script_ne_repond_pas"			
Impossible_d'utiliser_FireFox			
CALENDAR_			
comment_désactiver_le_téléchargement_via_ALT+_click_		1	
J'ai_trouvé_comment_faire_avaler_le_code_par_NVU			
Disparition_marque_pages_+_barre_perso		1	
Barre_de_tâches			
firefox_et_windows_media_player			1
Ajouter_un_marque_page_dans_un_dossier		1	

Appel_de_Thunderbird_depuis_Firefox			
plugin_Flash			
Plug-in_FlashGet_et_Firebird			
perte_des_marque-pages_		1	
Prob_avec_quicktime_			
passwords_associés_lors_de_mes_logins			
Images_non_affichées_avec_un_"Q"_et_un_"?&quo			
raccourci_direct_vers_chatzilla_			
Problème_de_mise_à_jour		2	
Connexion_ADSL_			
pb_de_mot_de_passe		1	
mes_ascenseurs_			
Le_cache_internet_ne_se_vide_pas_?		3	
Mots_de_passe_exporter			
Firefox_1503_prend_98_%_des_ressources_systèmes			
pas_de_son			
Ouvrir_un_fichier_ctrl+O_(dans_nouvel_onglet)			2
certificat_et_mot_de_passe		1	
Copier_coller_Firefox			
Cacher_un_onglet			
Problème_installer_extensions_RÉSOLU_100_%		2	
faille_firefox_mozilla_1503			
Problème_d'impression_sous_FF_mais_pas_sous_IE_???			
Bug_d'affichage_avec_le_thème_Phoenity_15906			
Mozilla_et_antivirus_			
Comment_paramétrer_Mozilla_pour_se_connecter_directement_?			
animations_inactives_		1	1
les_accents_			
lien_email_et_thunderbird_			
marques_pages_			
débit_de_téléchargement_trop_long_pour_un_2_meg		2	
firefox_vs_style_xp_			
firefox_extrèmement_lent_			
pb_avec_skockwave_flash			
bah_zut_!_...pas_d'exts_perfs_disparues			
pb_avec_mine_field_30a1			
mozilla_firefox_qui_tremble_			
ai-je_le_bon_profil_		6	
panneau_latéral_			
IE_explorer_firefox			
kiosk_mandriva_sous_FF_			
à_l'aide_des_onglets_qui_s'ouvrent_sans_arrêt_			
quel_plugin_manquant_			
où_sont_ranger_les_marques_pages_			
bizzare_!!!!_			
firefox_bip_sans_arrêt_			

figer_une_config			
*enegistrement_navigation_*			
*exécution_de_javascript_*			
*impossible_d'ouvrir_un_fichier_avec_le_même_programme_*			
déplacer_profilesini			
*extension_agressante/agressive_*			
version_1503		*2*	
*pb_avec_la_recherche_google_*			
*pb_extensions_*			
*serveur_de_mise_à_jour_automatique_sur_un_Intranet_*			
*pb_de_copier/coller_firefox_*		*1*	
changer_le_répertoire_de_stockage_du_profil_FF		*2*	
*petits_soucis_d'affichage_*			
*formatage_*			
*arborescence_des_marques_pages_*			
*barre_easyweb-print_canon_*			
firefox_et_téléchargement_sous_mac			
*impossible_d'ouvrir_un_lien_*			
pb_css			*1*
*les_news_défilantes_*			
*erreur_signalée_sur_console_*			
*la_console_avec_la_liste_des_extensions_est_vide_*			
*pb_niveau_marques_pages_*		*2*	
firefox_1504		*1*	
*pb_de_téléchargement_*			
*impossible_de_me_connecter_*			
pb_FF/vidéo			
pb_d'affichage_mail_sous_yahoo			
*thèmes_et_extensions_invisibles_*			
*firefox_fenêtre_qui_se_ferme_toute_seule_*			
*mot_de_passe_et_accès_au_fichier_mot_de_passe_*			
*fenêtre_ouverte_*			
performancing_et_le_blog_dotclear			
*autoriser_les_pop-up_*			
*pb_d'ouverure_de_certaines_pages_*			
firefox_10_en_standalone			
je_n'ai_plus_accès_à_"vie_privée"_			
existerait-il_une_extension_qui_puisse_récupérer_d'IP			
*deux_petits_pb_avec_firefox_*			
*firefox_gourmand_*			
*mettre_à_jour_mes_extensions_*			
*barre_d'outils_disparue_*			
*pb_d'affichage_mac_*			
passer_d_firefox_107_à_firefox_à_105			
traduction_????			
help_ligne_en_doublon			

ne_pas_limiter_firefox_aux_couleurs_web			
pb_de_profil_			
mes_préférences_remises_à_zéro_à_chaque_démarrage			
firefox_et_le_site_des_impôts_			
langue_étrangère_			
avoir_l'heure_sur_mozilla_firefox	1		
marques_pages_signets_	3		
firefox_vista_			
compiller_firefox_sur_ubuntu			
pb_HTML_sur_ebay		1	
pb_avec_kaspersky_inetnet_security_			
barre_perso_les_infos_bulles_me_gêne_		4	
effacer_mes_traces_			
correcteur_orthographique_			
bon_echo_alpha_3_:_la_fin_des_plantages_			
pages_qui_ne_s'ouvrent_pas_			
pb_avec_le_copier/coller_			
pb_d'affichage_/_image_!_Referrer			
jeux_passionnants_et_online_			
pb_de_surlignage_			
disposer_de_firefox_en_français_			
barre_de_chargement_disparue_			
photos_et_images_ne_s'ouvrant_pas_avec_firefox_			
impossible_d'installer_firefox_			
pb_d'affichage_			
raccourcis_clavier_et_personnalisation_			
marques_pages_HS_	1	1	
pb_d'affichage_(résolu)_			
machine_virtuelle_java_sous_firefox_			
ouverure_automatique_d'un_nouvel_onglet_			3
où_trouver_les_marques_page_dans_C			
res_taille_position_fenêtre_personnalisation_barre_outils			
pb_avec_la_taille_des_pages_Internet_			
affichage_page_d'accueil_			
pluging_?_Java_?_Configuration_?_			
est-ce_que_les_extensions_ralentissent_firefox_			
passer_d'un_doc_en_htlm_en_doc_avec_firefox			1
d'affichage_des_fenêtres_/_barre_d'état_étendue			
pb_d'utilisateur_			
utilisation_excessive_de_mémoire_			
connexion_automatique_			
portable_firefox_pb_			
firefox_pour_xp_pour_64_bits_en_fr_			
pb_avec_le_gestionnaire_d'extension_firefox_			
thuberbird_par_défaut_		1	
installation_impossible_erreur_COM_		1	

*un_site_inaccessible_en_flasch_8_*			
*affichage/encodage_des_carractères_*			
*problème_avec_les_profils_*		*1*	
*firefox_et_xp_familial_*		*1*	
*sauvegarder_les_noms_de_fichier_en_japonais_*			
effacer_historique_de_navigation		*1*	
*connexion_impossible_avec_firefox_*		*1*	
lecteur_vidéo			
*zone_de_recherche_*			
*problème_mise_à_jour_*			
*quictime_s'obstine_à_vouloir_tout_lire_*			
qu'est_ce_que_c'est_?_		*1*	
*lancement_firefox_au_démarrage_d'une_section_*			
*nouvelle_version_*		*1*	
*shockwave_flash_..._message_*			
*accès_à_site_antivirus_*			
mes_parques_page_dans_delicious			
*problème_de_connexion_*			
*mozilla_firefox_barre_de_navigation_*			
*recherche_mode_d'empoi_flux_*			
*avec_la_barre_de_rcherche_sur_page_*			*1*
*glisser_panel_des_marques-pages_*			
accès_direct_sans_passer_par_le_marque-page			
téléchargement_des_fichiers_pdf			
*windows_geniune_advantage_*			
désinstal/instal_toujours_même_pb			
avec_forumactif			
règlage_de_tabmixplus			*1*
mplayer			
*télécharger_des_vidéos_*			
*impossible_de_désinstaller_extension_*		*1*	
*réticence_à_propos_de_la_taille_des_polices_*			
problème_avec_forum_actif			
*pop_up_or_not_pop_up_*			
firefox_15_démarrage			
*pte_question_*			
problème_de_plugin_"_shockwave_flasch"_			
*yahoo_mail_*			
*fireftp_n'affiche_pas_les_fichiers_en_ligne_*		*1*	
déclaration_d'un_proxy			
*incompatbilité_extension_*			
marque_pages		*2*	
*action_de_téléchargement_*		*3*	
spellbound			
le_plugin_a_effectué_une_oppération_illégale		*7*	
java_virtual_machine			

ouverture_de_fickiers_locaux_			
jouer_un_son_			
comment_ça_marche_les_téléchargements_		***1***	
imageshack_-_sondage			
comment_faire_apparaître_les_images_			
problème_téléchargement			
nouvelle_version_de_firefox_?			
problème_profile			
une_page_de_pub_IE_s'ouvre_quand_je_démarre_firefox			
thème_aussi_compact_que_minifoxfla_			

ANNEXE 3

Historique financier de la société Mandrakesoft puis Mandriva

(Source Wikipedia)

Mandriva est une société cotée en bourse, au marché libre sur Euronext (Paris).

Date	*Situation en Bourse*
Juillet 2001	***introduction en bourse. Le prix d'introduction est de 6,20 € ; 688 480 titres sont mis sur le marché***
16 janvier 2003	***le cours est à 2,75 € à la clôture ; capitalisation boursière : 8,3 millions d'euros***
2001-2002	***résultat financier : perte d'environ 4 608 000 €***
	chiffre d'affaires : 4,7 millions d'euros pour l'année 2001-2002 et 3,7 millions d'euros pour l'année 2000-2001
fin 2002	***le Mandrakeclub représente 1,2 million d'euros***
janvier 2003	***Mandrakesoft est placée en procédure de redressement judiciaire après avoir déposé bilan et le cours de l'action stagne à moins de 2,5 €***
2004	***la société sort de la procédure de redressement judiciaire après 14 mois d'observation et un bénéfice fin 2003 de 270 000 € après avoir divisé par 5 les coûts de fonctionnement pour un chiffre d'affaires de 1,42 million d'euros***
décembre 2004	***Mandrakesoft réalise une augmentation de capital de 3,05M €, ce qui permet de faire passer les fonds propres de -3.7M € à +1.94M €, ce qui répond aux conditions d'accès sur un marché réglementé***
2005	***l'exercice 2003-2004 s'est terminé sur un bilan très prometteur avec un chiffre d'affaire de 5,2M € et un résultat net de 1,4M €***
avril 2005	***le cours en bourse de Mandriva est maintenant valorisé autour de 7,60 €, soutenu par les bons résultats de la société et le rachat de la société Conectiva***
mai 2005	***Pour le premier semestre de l'exercice 2004-2005, La société a réalisé un chiffre d'affaires de 2,76 M.***
août 2005	***Pour le troisième trimestre de l'exercice 2004-2005, le chiffre d'affaire est de 1,38M € mais la perte d'exploitation atteint 0,5M €. La valeur de***

	l'action oscille entre 6,5 et 6 €.
Décembre 2005	***La société annonce le lancement d'une augmentation de capital d'au maximum 5,5M €, par attribution gratuite de BSA à prix d'exercice fixé à 5,25 €. Cette opération est entre autre destinée à rembourser les dettes résiduelles (0,9M €) du plan de continuation mis en place à la sortie du redressement judiciaire, ce qui est un préalable au transfert de la cotation sur le marché Alternext. Mandriva mentionne également la poursuite de la stratégie de croissance externe. Le titre s'échange sous les 5,5 €.***
Janvier 2006	***L'Autorité des Marchés Financiers demande à Mandriva la rédaction d'un prospectus décrivant le contexte de l'augmentation de capital, comme c'est l'usage en cas d'appel public à l'épargne. Mandriva suspend l'opération, le temps nécessaire à la rédaction du prospectus et à l'obtention du visa de l'AMF. Le titre s'approche des 5 € mais l'annonce d'un partenariat majeur avec HP pour l'amérique du sud lui permet de reprendre quelques couleurs.***

ANNEXE 4

Viabilité de Mandrake

par Gael Duval cofondateur de Mandrake puis Mandriva

Comment Mandriva peut-il bien être viable ?

Mandriva Linux emploie à ce jour plus de 130 personnes à plein temps. La moitié environ de cet effectif se compose d'ingénieurs qui consacrent 100% de leur temps à développer du Logiciel Libre. Je pense - enfin je l'espère - que toutes ces personnes se sentent beaucoup mieux à travailler chez nous sur du Logiciel Libre que dans n'importe quel autre entreprise de logiciel propriétaire grise et ennuyeuse.

Cela signifie donc que Mandriva doit avoir des rentrées d'argent pour pouvoir payer toutes ces personnes, moi inclus ! Comment est-ce possible avec un produit Logiciel Libre ? Cela n'est pas toujours trivial mais ce n'est pas non plus *si* difficile.

Tout d'abord, nous avons développé toute une gamme de services qui proposent de réelles valeurs ajoutées aux utilisateurs Mandriva Linux. Typiquement c'est le Club des utilisateurs, mais il y a aussi Mandriva Online, et d'autres à venir. De surcroît, nous vendons des packs: des packs "physiques", et aussi maintenant "virtuels", pour ceux qui possèdent une connexion rapide à Internet. Il est important de comprendre que ce qui est vendu ce n'est pas le logiciel qui est dans le pack, mais le service : avoir le logiciel sur un DVD pressé c'est un service. Avoir une documentation imprimée c'est un service. Ainsi que l'assistance, un accès à Club et à Online, et aussi le fait que tout ça soit proposé en tant qu'ensemble cohérent. Bien entendu, les utilisateurs peuvent télécharger tous les logiciels gratuitement (et beaucoup le font), mais beaucoup également aiment acheter un pack Mandriva parceque ça leur apporte une plus-value réelle.

Par ailleurs, nous faisons des affaires avec des grosses sociétés et des organisations gouvernementales, qui prennent de plus en plus de poids dans le chiffre d'affaire de Mandriva. Nous ne leur vendons pas du Logiciel Libre, nous leur vendons notre expertise en Logiciel Libre. Nous leur vendons des solutions cohérentes pour répondre à leurs besoins, de l'assistance technique etc. Les ventes pré-installées "OEM" avec des partenaires comme HP, Dell et d'autres sont également une source de revenus en croissance.

Enfin, un certain nombre d'utilisateurs ont bien compris que supporter Mandriva Linux, par exemple en achetant très régulièrement les produits, est un moyen excellent d'accélérer le développement du produit et de leur fournir de meilleurs

services. Dans une société consumériste, c'est une approche peu commune, mais cela a vraiment du sens au regard du modèle Libre.

Au final, nous avons organisé un écosystème économique qui permet à Mandriva de payer des développeurs de Logiciels Libres. http://www.indidea.org/gael/fr/gael-answers.php

ANNEXE 5

Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA) UMR 7522

Ecole Augustin Cournot

Association Bernard Gregory

VALORISATION DES COMPETENCES

« Un Nouveau Chapitre de la Thèse »

Sujet

« Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive? »

Claude Guittard

Directeur de Thèse : Patrick Cohendet

Ecole Doctorale : Augustin Cournot

Mentor ABG : Jean-Marie Fétrot

Date de soutenance prévue : octobre 2006

Je réalise une thèse intitulée « Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive? ». Je cherche à voir si un Forum Internet peut être un bon support pour échanger et créer des informations et mêmes des compétences complexes sans passer par des interactions en face à face. Et si tel est le cas, comment ce nouveau mode d'interactions virtuelles peut remettre en cause la façon classique dont est organisé le travail, que ce soit à l'intérieur de la firme (knowledge management) ou plus généralement en proposant une organisation du travail collaborative et originale (exemple du Logiciel Libre).

L'enjeu scientifique de mon travail est double, il consiste d'une part en une meilleure compréhension de concepts très usités en gestion de la connaissance : « communautés de pratique ; mécanismes d'auto organisation, relations entre hiérarchie et communautés, etc.).

Et d'autre part, il s'agit d'une analyse de cet OVNI conceptuel que sont le logiciel libre et toutes formes de travail collaboratif basé sur le volontariat, que ce soit pour les sciences de gestions ou la science économique. Quant aux enjeux techniques ils sont secondaires. Cependant mon travail porte indirectement à une réflexion sur l'architecture logicielle des Forums Internet pour permettre une meilleure circulation de la connaissance et favoriser les réseaux sociaux. Une partie de mon travail consiste aussi, avec l'aide d'informaticiens, de mettre au point des outils de cartographie de la connaissance, des solutions informatiques d'aide à la décision. Etant donné mon domaine d'étude, les enjeux économiques sont directement reliés aux enjeux scientifiques et sont très importants. En particulier, un des objets de ma thèse est l'amélioration de l'organisation du travail au sein des firmes ou encore la remise en cause de la conception de travail classique en particulier sur les modes d'incitation. En outre, les enjeux sociaux sont indirects mais assez conséquents, puisqu'une partie de ma thèse cherche à théoriser une nouvelle organisation du travail possible. D'autre part, l'étude et l'amélioration des Forums Internet a des impacts pour la société toute entière au-delà des simples acteurs économiques. En effet, les Forums ne sont pas de simples lieux d'échange de compétences techniques ou stratégiques, mais ils ont bien d'autres fonctions : du Forum de rencontres au Forum de joueurs en passant par les Forums

d'expressions politiques ou publiques en générale. Outre ces différents types d'enjeux, les principaux résultats escomptés de ma thèse sont : une meilleure compréhension des phénomènes étudiés (Forums, organisation du travail), ainsi que la création d'outils conceptuels et pratiques pour la stratégie d'entreprise et d'outils logiciels pour améliorer la gestion de la connaissance au sein des organisations.

Après avoir présenté les enjeux et les résultats attendus de ma thèse, je vais vous présenter le contexte dans lequel s'est déroulé mon travail. Mon sujet de doctorat est relativement marginal pour mon laboratoire d'accueil. En effet, j'ai une approche de « gestionnaire » dans un laboratoire composé principalement d'économistes, je suis le seul à travailler sur des problématiques ayant traits à l'industrie du logiciel. Cependant si mon champ d'investigation et mon angle d'approche sont marginaux au sein de mon laboratoire et de mon équipe, j'en suis très proche pour certains des concepts et des outils d'analyse utilisés dans mon travail. (économie de la connaissance, communautés cognitives…). De façon générale, ma thèse s'inscrit dans des thématiques très étudiées en ce moment par la communauté des chercheurs en économie et gestion (knowledge management, économie du Logiciel Libre, communautés de pratique, approche évolutionniste) cependant mon approche spécifique à travers l'utilisation des Forums Internet, comme plate-forme cognitive, est originale. Pour réaliser mon travail les moyens matériels et humains qui sont à ma dispositions sont très peu importants, mais il est à noter qu'ils sont parfaitement suffisants. J'ai ainsi accès à une bibliothèque fournie, aux principales revues scientifiques de mon domaine, aux bases de données d'articles en ligne. J'ai eu aussi toutes les facilités matériels nécessaires : bureau, ordinateurs, Internet, etc. Outre les riches interactions que j'ai pu avoir avec mon directeur de thèse, l'environnement humain de mon laboratoire est particulièrement riche. J'ai pu travailler ou simplement échanger avec de nombreuses personnes au sein du Beta, mais aussi d'autres laboratoires. Le Beta fait parti de nombreux réseaux de recherche nationaux ou internationaux ce qui fut très bénéfique pour mon travail. Comme on peut le constater le contexte dans lequel s'est déroulé ma thèse est particulièrement positif. J'ai eu aussi la chance d'être complètement libre dans mon choix de sujet thèse et de domaine d'investigation. Les raisons qui m'ont amené à choisir de travailler sur les aspects cognitifs des Forums sont de trois ordres :

- Personnelles : je suis passionné par l'Internet et les Forums en particulier, ce sujet d'étude est d'abord pour moi une source de plaisir personnel et désintéressé.
- Académiques : il s'inscrit en droite ligne dans mon cursus académique spécialisation dans le domaine du Management de l'Information en école de commerce, puis DEA sur l'Economie et le Management de l'Innovation et de la Connaissance. Pendant ce cursus j'avais déjà travaillé sur des domaines connexes lors de divers stages et mémoires.
- Professionnelles : le sujet et le domaine m'intéressent et sont suffisamment porteurs pour que je pense y faire carrière, que ce soit dans le monde académique ou privé

.

Dans cette première partie j'ai présenté le cadre général de mon travail de doctorat, il s'agit désormais d'appréhender le déroulement, la gestion et le coût de mon projet de thèse.

Les éléments qui, je pense, peuvent être considérés comme des facteurs de succès sont mon investissement et ma motivation qui ont été très importants, et ma bonne connaissance préalable à la fois du contexte théorique et de l'objet d'étude. Les écueils principaux que j'ai pu rencontrer sont une autonomie très importante (gestion du temps) avec les risques d'éparpillement que cela comporte, et un manque de socialisation et de discussions car le sujet est marginal au sein du laboratoire, et j'ai moi-même choisi de travailler chez moi ce qui n'arrange rien à cet égard. Pour me prémunir face à ce double risque je cherche à collaborer et à créer des groupes de travail sur des projets précis que ce soit au sein de mon laboratoire ou à l'extérieur. En particulier, j'ai collaboré pour une bonne part de mon travail avec une équipe du laboratoire Tech-Cico de l'Université Technologique de Troyes.

Nous allons désormais aborder la gestion au quotidien de ma thèse. Si les réunions avec mon directeur de thèse furent assez rares environ tous les 2-3 mois, elles furent souvent très riches. Surtout nos communications par emails sont plus importantes. Mon directeur de thèse est basé principalement sur Montréal, ce qui explique pour partie ce manque d'interaction. Quant aux interactions avec les groupes

projets, elles varient selon les groupes : pour certains projets, surtout en fin d'exercice ça peut être 2 à 3 fois par semaine.. Pour d'autres projets c'est plutôt de l'ordre du mois. Les processus de décision se sont toujours passés conjointement et cordialement, mais il est à noter que nous n'avons jamais eu de vrais désaccords ou de conflits à gérer.

Coûts sur 4 ans

Salaires (charges sociales incluses)	- 80 000 € pour le doctorant - 60 000 € pour le directeur et les collaborateurs
Coût d'infrastructure et de fonctionnement courant	- 12 000€
Frais de colloques et déplacements	- 3 000 €
Matériel informatique et licence	- 2 000 €
Total	- 157 000 €

A titre personnel, j'ai été financé par 3 années d'allocation de recherche et de monitorat, plus 1 année d'ATER à temps partiel, ce qui fait un total de 80 000 € environ. Les coûts salariaux sont plus délicats à évaluer pour les autres participants. En me basant sur les grilles de salaires et en estimant le temps passé sur ce projet à 20% de leur temps de travail en moyenne j'arrive à une estimation de 60 000€ environ. Le coût d'infrastructure a été plus délicat à évaluer. Le chiffres fourni par le service ULP-Industrie de 18.25€ par heure est une moyenne calculée sur l'ensemble de l'ULP, l'une des premières université scientifique européenne. La faculté de sciences économique est une petite composante de ce vaste ensemble, et les besoins d'investissement y sont beaucoup plus réduits qu'en sciences physiques ou en biologie: la machine la plus sophistiquée que nous utilisons est l'ordinateur, qui est bien moins onéreux que certains équipements de plusieurs millions d'euros utilisés dans d'autres sciences. Comme un laboratoire d'économie se rapproche beaucoup d'une administration en terme d'infrastructure, j'ai évalué ce coût sur la base d'une information fournie par le CNRS concernant l'hébergement de jeunes entreprises. Dans le rapport d'avril 2003, le CNRS chiffre le coût d'environnement d'une start-up à 3000€ par an (pour un bureau d'une superficie supérieure au miens). On peut donc évaluer ce coût d'infrastructure aux alentours de 12 000€ sur 4 ans, bien qu'il doive être plus faible en réalité. Il faut y

ajouter la participation du laboratoire aux frais de colloques et de déplacement, c'est-à-dire environ 3000 euros sur 4 ans, du matériel informatique et quelques licences pour un total de 2000€. On arrive donc à un total d'environ 240 000€ pour les 4 années, majoritairement originaires du Ministère de l'Enseignement et de la Recherche ou de ses homologues européens.

Ces quatre années de doctorat furent très riches et m'ont permis d'acquérir des compétences pointues et variées que je vais essayer d'identifier ici.

Le premier type de compétences que j'ai logiquement pu acquérir est celui qui traite directement de mon sujet de recherche. Ainsi, après ces quatre années de travail je pense avoir une bonne connaissance de mon domaine d'étude : le knowledge management (connaissance générale des différentes conceptions théoriques, des outils, des enjeux…) ainsi que de différents champs d'études connexes à ma problématique (économie de la connaissance et de l'information, économie du logiciel, économie de la propriété industrielle…). J'ai eu aussi à développer directement ou indirectement un certain nombre de compétences techniques : Programmation Web (html, PHP, sites dynamiques, bases de données etc…), utilisation intensive de traitement de texte, amélioration de mon anglais, lecture rapide, recherche documentaire, méthodologies (Etude de cas, synthèse de la littérature, recherche action…)…

Outre le travail de recherche proprement dit le « métier » de doctorant implique diverses activités, qui furent elles mêmes très enrichissantes. J'ai pu ainsi développer des compétences administratives : organisation de colloques ; de petits déjeuners entreprises doctorants… j'ai aussi découvert le métier d'enseignant grâce d'une part à la formation CIES, mais surtout du fait d'un apprentissage « by doing », de l'art de transmettre des savoirs divers. L'enseignement de matières dont je n'étais pas très familier, m'a permis de m'améliorer dans ces matières (comptabilité, gestion industrielle, statistiques, probabilités, etc…). J'ai aussi appris à monter et à gérer des réseaux et des projets de recherches avec des personnes internes ou externes à mon laboratoire. Certaines activités annexes, mais liées à mon implication dans la vie du laboratoire et de l'école doctorale, m'ont amené à représenter m'improviser

éditorialiste, ou encore à développer de nombreux sites Internet (site de l'école Cournot, site de la conférence ACDD, sites de projets de recherche EGOST ou YEPOSS…).

Ces années de thèse furent aussi pour moi l'occasion d'améliorer mes compétences en termes de gestion de projets, qu'ils soient de nature académique pure ou plus généralement organisationnels. En effet, je fus co-responsable de l'organisation d'un important colloque international 'ACDD 2005'. Comme je l'ai évoqué précédemment j'ai été aussi élu délégué de l'école doctorale et dans ce cadre porteur de différents projets (journal, petits déjeuners, annuaires). D'un point de vue académique, je suis impliqué dans divers projets scientifiques divers avec des rôles variés : plus ou moins leader dans l'organisation du projet, soit au sein de mon laboratoire, parfois de façon auto-organisée, parfois dans des projets plus intégrés (financements européens) ; soit en étant à l'initiative de la création d'un réseau de chercheurs éloignés géographiquement et par leur origine scientifique (économiste, gestionnaire, informaticien, linguiste, etc.). A travers la participation à ces différents projets j'ai le sentiment d'avoir amélioré mes compétences méthodologiques en termes de conduites de projets, mais il s'agit de compétences, de savoirs tacites que je peux difficilement formaliser. Certes j'ai beaucoup utilisé et amélioré ma connaissance d'outils informatiques basiques pour mener à bien ces projets. (Classements, noms de fichiers incrémentaux, jeux de couleurs, annotations, emails, etc..)

De façon très classique pour un « scientifique » j'ai été amené à présenter de nombreuses fois mes travaux à mes pairs par le biais de colloques ou de séminaires. Ce qui m'a permis d'améliorer différentes compétences :

- techniques : Powerpoint et autre techniques de supports
- rhétoriques : élaboration d'une présentation argumentée et construite
- émotionnelles : gestion du trac et de l'appréhension face à un public parfois nombreux, expert, voire hostile
- linguistiques : un certain nombre de communications ont été présentées en anglais, utilisation du vocabulaire adapté respectant les normes de la discipline

D'autre part j'ai été amené à présenter mes travaux à des publics non spécialistes. Ces exercices m'ont obligé a faire un travail de vulgarisation (que j'apprécie) pour essayer de faire passer divers messages.

Par contre, je n'ai malheureusement pas amélioré ma méthodologie de travail de façon formelle, à la fois par manque de formation et parce que je n'ai pas fait non plus l'effort personnel de mettre en place une méthodologie de travail codifié.

Cependant, le « métier » de doctorant demande une bonne organisation personnelle car il faut gérer une triple activité : recherche (thèse + articles, colloques, séminaires), enseignements (comme enseignant + comme étudiant) et enfin pas mal de tâches administratives et d'implications dans la vie du laboratoire et de l'école doctorale. Il n'est pas évident de donner la priorité à la recherche, qui devrait être notre cœur de métier, tant les autres activités sont chronophages.

Finalement, ma méthodologie de travail est assez, voire trop, empirique et consiste à parer au plus pressé. Cette « méthode » a pour conséquence de reléguer mon travail de thèse loin de mes priorités. Pour compenser ce travers je me fixe des contraintes de date, en m'inscrivant à des colloques ou à des appels à publications, qui ont comme avantages certains de rendre la recherche prioritaire sur mon agenda. Je tiens cependant à préciser que mon laboratoire d'accueil et mon directeur de thèse me laissent travailler principalement à mon domicile, ce qui comporte de nombreux avantages en termes de flexibilité et de gain de temps, mais par contre m'oblige à être très attentif quant à la gestion du temps. J'arrive à surmonter cette difficulté en fonctionnant par projets, ce qui donne une gestion du temps très chaotique mais qui au final me convient très bien.

Les méthodologies de travail en équipes peuvent être très différentes selon la nature des groupes :

- Membres de l'équipe spatialement et cognitivement distants : utilisation intensive des techniques informatiques et de l'Internet : email, partage de fichiers, synchronisation des tâches, etc. Avec en plus, bien sûr des réunions physiques au minimum deux à trois fois durant le projet.
- Membres de l'équipe proche : interactions beaucoup plus fréquentes, pouvant être plusieurs fois par semaine, et malgré tout utilisation importante des outils

informatiques pour s'échanger et synchroniser nos dossiers. Nous utilisons aussi intensivement les outils de supports classiques comme le tableau.

Au sein de l'équipe mon rôle peut être assez divers : soit porteur du projet, soit avec un rôle plus périphérique. Je m'accommode assez bien des deux situations à condition que les rôles soient clairement définis. Je suis aussi assez souple quant à la méthode de travail adoptée, j'ai pu travailler dans des équipes où le travail était découpé en modules que l'on faisait chacun de son côté, ou au contraire, des équipes plus intégrées où tout le projet était fait en commun.

Outre les compétences acquises que je viens de présenter j'ai pu développer un certains nombres de savoir-faire administratifs, organisationnels, linguistiques…

En ce qui concerne les compétences administratives : pour essayer de faire de la recherche et de l'enseignement au sein de l'université française et en particulier de l'ULP, qui est un énorme navire, on finit nécessairement par connaître le fonctionnement et les dysfonctionnements de l'administration. J'ai été particulièrement confronté à cette énorme machine lors de la co-organisation d'un colloque avec demande de financement à des organismes publics. Finalement, une fois bien intégrées les bonnes procédures, l'expérience fut enrichissante et réussie.

Encore une fois les différentes activités périphériques que j'ai entreprises lors de mon doctorat (représentant des doctorants, organisation de colloques, etc.) m'ont permis d'exercer avec une certaine réussite mes compétences organisationnelles.

En outre d'un point de vue organisation personnelle, la large autonomie et les différentes facettes très variées du « métier » de doctorant m'ont obligé à apprendre à m'auto organiser, ce qui n'était pas acquis en entrant en thèse.

Pour l'aspect linguistique le bilan est mitigé**.**

- Pour l'anglais : j'avais un niveau honorable (année d'étude à l'étranger, divers stages et séjours linguistiques lors de mes études, matière centrale en prépa puis en école de commerce), j'ai certes beaucoup lu en anglais, écrit quelques

articles, présenté quelques papiers à des colloques, mais j'ai au final très peu parlé l'anglais courrant ou alors dans un anglais relativement pauvre. Bref, si j'ai amélioré quelque peu mon vocabulaire usité dans mon champ de recherche, mon niveau d'anglais courrant a au mieux stagné.

- Pour l'espagnol et l'allemand : j'ai très peu, pour ne pas dire pas du tout, pratiqué ces langues lors de mon doctorat. Si bien que mon niveau, déjà très faible en allemand est désormais tout juste passable quant à mon niveau d'espagnol il s'est détérioré.

L'aspect linguistique est l'un de mes plus grands regrets de mes années de doctorat, par ailleurs très enrichissantes, tant on se contente de communiquer dans un anglais formaté et pauvre.

Un autre domaine dans lequel j'ai beaucoup appris lors de ces années est le travail d'enseignant, qui m'a vraiment passionné, et qui nécessite une quantité importante de savoir- faire, que l'on ne peut acquérir qu'en exerçant.

La fin de cette période de quatre années de doctorat s'approche, nous sommes à l'heure des bilans, de l'analyse des résultats et des impacts de la thèse.

Au niveau de mon laboratoire il est assez complexe de voir les conséquences de mes résultats de thèse, tant il est vrai que notre laboratoire est très vaste et avec des sujets de recherche très différents. Si je devais dire quelque chose : mon travail a permis d'apporter une approche « knowledge management » qui était relativement absente au sein du laboratoire. D'un point de vue plus général, mes travaux de doctorat ont permis de répondre à certaines hypothèses quant à l'existence de communautés cognitives dans le cyberespace, de proposer des moyens de gestion efficace de l'innovation et de la connaissance grâce aux Technologies de l'Information et de Communication (TIC), d'offrir des outils logiciels pour cartographier la connaissance et enfin de mieux comprendre les phénomènes Open Sources (Logiciel Libre, wikipedia).

Ces quatre années de thèse furent pour moi une expérience riche et enrichissante. Ces acquis, s'ils sont assez variés, correspondent à ce que l'on peut attendre du métier d'enseignant chercheur.

Logiquement j'ai acquis une connaissance à la fois large de ma discipline et cependant précise sur certains aspects développés dans ma thèse. Ainsi, mes diverses lectures et recherches bibliographique m'ont permis d'avoir une bonne vue d'ensemble du « knowledge management ; de l'industrie du logiciel, des divers enjeux liés à l'Internet et à l'adoption des TIC ». En même temps la thèse est avant tout un travail de focalisation et m'a permis de connaître avec précision les enjeux au centre de ma problématique : les Forums Internet, la création de connaissances, ou les communautés cognitives.

Ces années de doctorat furent aussi source d'acquis méthodologiques. J'ai indirectement amélioré considérablement mes compétences en termes de recherches et de sélections d'information (connaître les bonnes sources académiques sur Internet ou dans les revues spécialisées) ; que ce soit les sources classiques (revues scientifiques en ligne ou papiers) ou que ce soit les réseaux plus informels comme les wokking papers, la littérature grise qui circule entre chercheurs mais qui n'est pas publiée, etc…J'ai aussi acquis des capacités de synthèse et de restitution de ces diverses informations, qui font partie intégrante du travail de thèse. Comme nous l'avons développé précédemment le doctorat fut aussi pour moi une occasion d'améliorer mes capacités de travail en groupes ou apprendre à m'auto organiser.

Un autre acquis de ces années passées à l'université est la familiarisation avec cette institution qui m'était jusqu'alors très étrangère, n'ayant pas réalisé mon cursus supérieur en son sein. J'ai découvert le monde de la recherche universitaire qui comme toute communauté connaît ses propres codes sociaux et linguistiques. L'intégration ne fut pas aussi évidente que je l'imaginais mais finalement je me suis très bien intégré dans le monde universitaire et j'ai acquis les codes de cette communauté. Un autre choc fut celui de l'enseignement tant la transition entre le statut d'enseigné à celui d'enseignant fut brutal. D'autant plus, encore une fois, que n'ayant pas suivi des cours similaires sur le fond comme sur la forme (matière nouvelle pour moi, tout comme le format d'enseignement), l'acclimatation fut encore plus difficile. Mais finalement ce fut

une expérience vraiment enrichissante et grâce aux discussions avec mes collègues et une certaine interaction avec les étudiants, je crois avoir pu améliorer mes compétences dans la transmission de savoirs.

Un autre acquis très important est le réseau que j'ai pu me créer. Un réseau à la fois interne à mon laboratoire avec de nombreux doctorants ou jeunes docteurs avec qui je peux facilement échanger, communiquer et partager. Ainsi qu'un réseau externe avec d'autres personnes en dehors de mon laboratoire, avec lesquelles j'ai travaillé sur divers projets, et avec qui j'envisage de continuer à travailler. Enfin tout un réseau de personnes que je peux contacter via des réseaux officiels (projets de mon laboratoire, réseau de mon directeur de thèse, etc..) ou avec lesquelles j'ai pu échanger lors des divers séminaires et colloques auxquels j'ai eu la chance de participer. D'ailleurs un autre des acquis de ma thèse est, je l'espère, une certaine reconnaissance de mes travaux par mes pairs, à travers mes participations à des colloques ou des publications.

Finalement, le dernier acquis de ces années de thèse est, je l'espère, le titre de docteur, avec ce que cela peut vouloir dire en terme de reconnaissance sociale (sans illusion) mais surtout en ce qu'il est une condition nécessaire, à défaut d'être suffisante, pour envisager une carrière académique.

QUELS SONT VOS PROJETS PROFESSIONNELS SOUHAITES ?

Je n'ai pas de projet professionnel extrêmement précis, mais quelques pistes. Je souhaite continuer, d'une manière ou d'une autre, le travail commencé en thèse. J'ai adoré la recherche avec ce que cela peut avoir d'intellectuellement stimulant, de tout simplement passionnant : de travailler sur des sujets pour moi aussi intéressants que de comprendre des phénomènes au cœur de notre société contemporaine (gestion de la connaissance, impact de l'Internet sur la société et l'organisation du travail). En outre, j'ai beaucoup apprécié l'enseignement. La transmission du savoir et simplement le partage et les échanges engendrés par cette activité ont été pour moi une révélation ou en tout cas une confirmation de mon attachement à ce métier. Enfin, j'apprécie aussi le cadre de travail que m'a offert l'université lors de mon doctorat. J'ai aimé pouvoir être libre dans ma gestion du temps, m'auto organiser, et aussi le fait que le métier d'enseignant chercheur est très diversifié. Dans une même journée on est tour à tour

enseignant, enseigné, chercheur, organisateur de colloque, conférencier, éditorialiste pour le journal de l'école doctorale. Bref, c'est tout sauf la routine, et j'aimerais poursuivre dans cette voie. Mais d'un autre côté, je pense que même si j'ai la chance de continuer dans le monde universitaire, il me semble nécessaire de me frotter au monde de l'entreprise. Car en tant que pédagogue il me paraît important de pouvoir parler en connaissance de cause du monde de l'entreprise, et en tant que chercheur en sciences de gestion une expérience du secteur concurrentiel me paraît la moindre des choses pour bien cerner les enjeux de mon thème d'étude. De plus, on ne peut pas non plus ignorer le cruel manque de postes pour les jeunes docteurs, et les salaires peu attractifs proposés par l'université.

Quels sont donc mes projets professionnels ? J'aimerai pouvoir avoir un pied à la fois dans le monde universitaire et dans le monde de l'entreprise. Soit idéalement avoir un poste d'enseignant chercheur et effectuer des missions et des collaborations avec des entreprises, soit en ayant un poste dans le privé tout en gardant des contacts avec le monde universitaire par le biais de vacations et de collaborations à des projets académiques.

Dans un avenir immédiat j'ai fait une demande pour un contrat d'ATER, avec l'espoir raisonnable, que cette démarche se concrétise. Je pourrai ainsi finir ma thèse et compléter mes compétences en termes d'enseignement. Je pense aussi profiter de cette année pour creuser des pistes pour ma vie professionnelle, je compte en particulier activer les réseaux que j'ai pu établir au cours de mes années de doctorat. Mais aussi approfondir des contacts que j'ai pu rencontrer lors de ma scolarité. L'objectif est double et reste toujours le même, à la fois garder des liens important avec le monde universitaire tout en cherchant à m'ouvrir vers le monde de l'entreprise, en particulier dans les domaines de l'audit ou du conseil en Knowledge Management.

Résumé

Dans le contexte de l'économie de la connaissance, cette thèse répond à un double objectif contenu dans son intitulé « *Forums virtuels : source de création et de diffusion des connaissances et nouvelle organisation productive?* ». Dans une perspective de gestion des organisations, le premier axe de cette étude a pour ambition d'analyser les aspects cognitifs des communautés Internet constituées à partir de Forums de discussion. Le deuxième axe de cette thèse cherche à comprendre les mutations que peuvent entraîner l'adoption de cet outil Forum, soit au sein des organisations, soit plus généralement dans la création de nouvelles approches de la production.

Nous montrons dans un premier temps, que le Forum Web possède des propriétés techniques qui le rendent particulièrement riche et intéressant à étudier. Nous constatons alors que le Forum possède des caractéristiques propres aux communautés de connaissances. Contrairement à la plupart des outils TIC, le Forum Internet est un espace où se crée et s'échange de la connaissance tacite, et pas uniquement des informations. Ainsi le Forum Web apparaît comme un outil d'intérêt hautement stratégique pour les firmes qui s'inscrivent dans le contexte de l'économie de la connaissance.

Nous étudions ensuite la manière dont les communautés virtuelles se développant sur les Forums, réussissent à modifier les standards de certaines industries, notamment celle du logiciel. Nous proposons une typologie des Business Models du Logiciel Libre, ainsi qu'un modèle général de croissance pour cette industrie.

Les résultats théoriques sur la connaissance générée par les Forums Internet et sur le succès du modèle du Logiciel Libre, nous ont incité à dégager les enseignements utiles aux firmes pour la création de solutions TIC, basées sur l'outil Forum destiné à la gestion de la connaissance.

Nous avons pu tester différents points de notre argumentation en menant un travail de recherche-action sur une plate-forme logicielle prenant en compte les aspects communautaires de la création de connaissances.

Mots Clefs : Gestion des connaissances, communauté virtuelle, communauté de pratique, groupware, Web sémantique, Logiciel Libre, Forum de discussions, cyber Ba